دفترچه شماره ۱

آزمون جامع ۳

جمعه ۱۴۰۲/۰۴/۰۹

# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# آزمون اختصاصی

## پایه دوازدهم تجربی

### دوره دوم متوسطه

| | |
|---|---|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی: |
| تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۴۵ | مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه |

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | وضعیت پاسخگویی | شماره سؤال | | مدت پاسخگویی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | از | تا | |
| ۱ | زیست‌شناسی | ۴۵ | اجباری | ۱ | ۴۵ | ۴۵ دقیقه |

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری ... توقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



## زیست‌شناسی

۱- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«به طور معمول، ..... یاخته‌های برگ یک گیاه تک‌لپه‌ای، ..... »**

۱) همهٔ ـ توانایی تولید پروتئین‌هایی با اندازه‌های متفاوت را در سیتوپلاسم خود دارند.

۲) همهٔ ـ می‌توانند انرژی ذخیره‌شده در مواد غذایی را آزاد کنند.

۳) هیچ‌یک از ـ نمی‌توانند دائماً تقسیم شده و انواعی از یاخته‌های مختلف را ایجاد کنند.

۴) هیچ‌یک از ـ توانایی انجام چرخهٔ آنزیمی مصرف‌کنندهٔ کربن دی‌اکسید را ندارند.

۲- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«به طور معمول، (در) گیاهی با رگبرگ‌های منشعب ..... گیاهی با رگبرگ‌های موازی، ..... »**

۱) برخلاف ـ در یاخته‌های غلاف آوندی دارای سبزدیسه هستند.

۲) همانند ـ قطعاً لپه‌ها همراه با ساقه از خاک خارج می‌شوند.

۳) نسبت به ـ ریشه‌ای با تعداد انشعابات کم‌تری دارد.

۴) نسبت به ـ پوست نازک‌تری در ناحیهٔ ساقه دارد.

۳- **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟**

**«به طور معمول در بدن انسان، ..... در خون، می‌تواند باعث افزایش ترشح هورمونی شود که ممکن نیست ..... »**

۱) افزایش غلظت گلوکز ـ در تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز در کبد نقش داشته باشد.

۲) کاهش غلظت کلسیم ـ در اندامی که محل گوارش چربی‌ها است، گیرنده داشته باشد.

۳) کاهش غلظت سدیم ـ از غده‌ای ترشح شود که توسط نوعی هورمون دیگر، علائم بیماری ام.اس را بکاهد.

۴) افزایش غلظت کلسیم ـ از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری کند.

۴- **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟**

**«در یک مرد سالم و بالغ، اندامی که ..... »**

۱) صفرا می‌سازد، می‌تواند در تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز نقش داشته باشد.

۲) با ترشح نوعی هورمون قند خون را می‌کاهد، یکی از اندام‌های لولهٔ گوارش محسوب می‌شود.

۳) در دوران جنینی محل تولید گویچه‌های قرمز می‌باشد، می‌تواند به طور کامل در سمت چپ بدن حضور داشته باشد.

۴) تحت تأثیر هورمون آلدوسترون قرار می‌گیرد، جزو اندام‌های لنفی محسوب نمی‌شود.

۵- **کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟**

**«در صورت ..... ترشح هورمون ..... »**

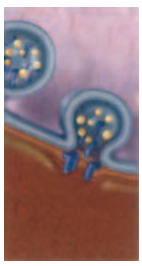
۱) کاهش ـ پاراتیروئیدی همانند اختلال در ورود صفرا به درون رودهٔ باریک، انعقاد خون با مشکل مواجه می‌شود.

۲) افزایش ـ کورتیزول همانند دیابت نوع دو، علائم بیماری مالتیپل اسکلروزیس کاهش می‌یابد.

۳) کاهش ـ ضدادراری همانند کاهش ترشح هورمون آلدوسترون، حجم ادرار زیاد شده و غلظت آن کاهش می‌یابد.

۴) افزایش ـ اپی‌نفرین همانند افزایش ترشح هورمون گلوکاگون، میزان ذخیرهٔ گلوکز کبد کاهش می‌یابد.

۶- **با توجه به شکل زیر، هر مولکول .....**



۱) میله‌ای‌شکل نشان داده‌شده، در حذف پرده‌های بین انگشتان در جنین برخی پرندگان نقش دارد.

۲) کروی‌شکل نشان داده‌شده، پس از ورود به سیتوپلاسم یاختهٔ ویروسی‌شده، مستقیماً اندامک‌ها را تجزیه می‌کند.

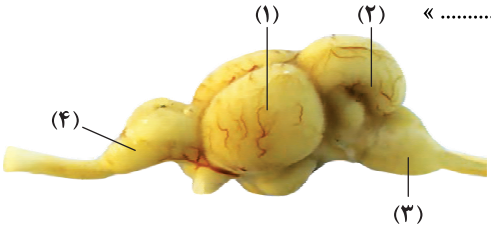
۳) میله‌ای‌شکل نشان داده‌شده، در سطح ساختاری دوم خود، همهٔ آمینواسیدها را به صورت صفحه‌ای یا مارپیچی آرایش می‌دهد.

۴) کروی‌شکل نشان داده‌شده، به دنبال ابتلای انسان به آنفلوانزای پرندگان، مسبب اسیدی شدن خون است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«مطابق تصویر، بخش شمارهٔ ..... مغز ماهی، معادل بخشی از مغز انسان است که ..... »




۱) (۳) ـ علاوه‌بر این‌که مرکز برخی انعکاس‌هاست، در تنظیم تنفس و ترشح بزاق نقش دارد.

۲) (۱) ـ به منظور پردازش، مستقیماً پیام‌های اندامی با ارائهٔ بیشترین اطلاعات از محیط را دریافت می‌کند.

۳) (۴) ـ با قرارگیری در بزرگ‌ترین لوب نیمکره‌های مخ، جزء سامانه‌ای مرتبط با مرکز تنظیم‌کنندهٔ گرسنگی محسوب می‌شود.

۴) (۲) ـ از موقعیت سر به واسطهٔ دریافت پیام از نوعی گیرندهٔ مکانیکی که مژک‌هایش درون مادهٔ ژلاتینی پخش شده‌اند، آگاه می‌شود.

۸- مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، گروهی از جانوران که نوعی از آن‌ها برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده استفاده می‌شود، کدام مشخصهٔ زیر را امکان ندارد، داشته باشند؟

۱) حفظ اجزای بدن به مدت طولانی در پی ترشحات شدید ترکیبات دفاعی گیاهان زخم‌شده

۲) به دام افتادن در پی تحریک نوعی یاختهٔ روپوستی در اندام‌های هوایی تله‌مانند گیاهان

۳) حفاظت در برابر حملات مورچه‌ها به دنبال ترشح نوعی ترکیب شیمیایی از گل گیاهان

۴) گرده‌افشانی دانه‌های گردهٔ گیاهان واجد گل‌های فاقد بوی قوی و رنگ درخشان

۹- کدام گزینه فقط در ارتباط با گروهی از یاختهٔ هاپلوئید (تک‌لاد) موجود در نوعی گل کدو که میوه را تشکیل می‌دهد، صحیح است؟

۱) ضمن تقسیم، لولهٔ گرده می‌سازد.

۲) دیوارهٔ آن‌ها دستخوش تغییراتی می‌شود.

۳) از تقسیم یاختهٔ زایشی ایجاد می‌شوند.

۴) توسط یاخته‌های دیپلوئیدی احاطه می‌شوند.

۱۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که ..... در ..... نیز دخالت دارد.»

۱) با اثر بر لایهٔ خارجی دانهٔ غلات، موجب آزاد شدن آنزیم‌های گوارشی می‌شود ـ رشد میوه

۲) سبب آزاد شدن آنزیم‌هایی در یاخته‌هایی آلوده به ویروس می‌شود ـ جلوگیری از رویش دانه

۳) موجب ایجاد ساقه از یاخته‌هایی هم‌شکل در محیطی کاملاً سترون می‌شود ـ افزایش رشد طولی یاخته‌ها

۴) به دنبال افزایش عامل چیرگی رأسی در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد ـ تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره هنگام ریزش برگ

۱۱- کدام گزینه در ارتباط با همهٔ جانورانی که کلیهٔ آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد، صحیح است؟

۱) دارای سازوکار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار مثبت هستند.

۲) دارای اندام‌های تخصص‌یافته‌ای برای تولیدمثل می‌باشند.

۳) از غذاهایی استفاده می‌کنند که مقادیر زیادی نمک دارند.

۴) دارای سیستم انتخاب جفت چندهمسری هستند.

۱۲- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در هنگام آسیب پوستی، نوعی پاسخ ایمنی از انتشار میکروب‌ها جلوگیری و منجر به تسریع بهبودی می‌شود. کدام ویژگی دربارهٔ این پاسخ ایمنی درست است؟

۱) گروهی از بیگانه‌خوارهای خونی با رها کردن هیستامین باعث تغییر نفوذپذیری رگ‌ها می‌شوند.

۲) گروهی از گویچه‌های سفید دانه‌دار با تراگذری به یاخته‌های درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.

۳) ممکن است گروهی از پروتئین‌های دفاعی، طی برخورد با عامل بیگانه فعال شده و باعث آسان‌تر شدن بیگانه‌خواری شوند.

۴) قطعاً گروهی از یاخته‌های محل آسیب، با ترشح موادی از خود در فعالیت مرکز تنظیم تعداد ضربان قلب بدن مؤثر هستند.

۱۳- کدام موارد در ارتباط با پسری مبتلا به نشانگان داون نادرست است؟



الف) این فرد می‌تواند کاریوتیپی شبیه به شکل مقابل داشته باشد.

ب) بعضی از یاخته‌های پیکری هسته‌دار آن دارای ۴۷ کروموزوم هستند.

ج) یکی از والدین آن دارای یک کروموزوم ۲۱ بیشتر در گامتی بوده که لقاح کرده است.

د) سن این فرد می‌تواند در افزایش خطای کاستمانی حین تشکیل یاخته‌های جنسی مؤثر باشد.

۱) «الف» و «ب»

۲) «ب» و «ج»

۳) «ج» و «د»

۴) «الف» و «د»

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟**

**«در چرخهٔ جنسی مربوط به یک زن سالم، هنگامی که ..... »**

۱) اووسیت ثانویه تولید می‌شود، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم در حال کاهش است.

۲) دیوارهٔ داخلی رحم به ضخیم‌ترین حالت خود می‌رسد، تنظیم بازخوردی هورمون‌های LH و FSH از نوع مثبت است.

۳) غلظت هورمون پروژسترون افزایش می‌یابد، سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم برخلاف فعالیت ترشحی آن کاهش می‌یابد.

۴) جسم زرد تشکیل می‌شود، در ادامه شاهد تشکیل تترادها در سطح استوایی یک نوع یاخته خواهیم بود.

**۱۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر درست است؟**

**«مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در گیاه شغلم ..... سیب‌زمینی، ..... است.»**

**الف) همانند ــ در سال اول، ساقه بر روی خود دارای اندام‌های زاینده**

**ب) برخلاف ــ ریشه، با بخش تورم‌یافتهٔ رویشی در تماس**

**ج) برخلاف ــ ریشه، در سال اول محل مصرف**

**د) همانند ــ ساقه، دارای دستجات آوندی روی یک دایره**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۱۶- کدام گزینه در ارتباط با هورمون‌های تنظیم‌کنندهٔ میزان تجزیهٔ گلوکز نادرست است؟**

۱) هم قبل از تولد و هم بعد از تولد، $T_3$ برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است.

۲) ترشح این هورمون‌ها به طور غیرمستقیم تحت تأثیر آزادکنندهٔ هیپوتالاموس قرار دارد.

۳) اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد آن‌گاه هیچ‌کدام از آن‌ها به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شوند.

۴) فقط بر روی یاخته‌هایی اثر دارند که می‌توانند اکسایش پیرووات داشته باشند.

**۱۷- کدام گزینه دربارهٔ یکی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان که پردهٔ سفیدرنگ محکمی می‌باشد، نادرست است؟**

۱) محتوای انواعی از رشته‌های پروتئینی است.

۲) سرتاسر بخش عقبی کرهٔ چشم را نمی‌پوشاند.

۳) با ماهیچه‌های غیرارادی چشم انسان تماس دارد.

۴) بافت آن به بافت احاطه‌کنندهٔ عصب بینایی شباهت دارد.

**۱۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

**«در فرایند ریزش برگ، افزایش نسبت هورمون تولیدشده از بافت آسیب‌دیدهٔ گیاهی به هورمون عامل نورگرایی در گیاه، ..... »**

۱) بلافاصله سبب تشکیل لایهٔ محافظ در یاخته‌های شاخه می‌شود.

۲) باعث افزایش اندازهٔ یاخته‌ها در لایهٔ جداکننده نسبت به سایر یاخته‌ها می‌شود.

۳) با رسوب ماده‌ای به نام لیگنین در دیوارهٔ برخی یاخته‌ها سبب تشکیل لایهٔ محافظ می‌شود.

۴) تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ حداقل دو نوع مولکول زیستی تولیدشده توسط یاخته را به دنبال دارد.

**۱۹- کدام گزینه دربارهٔ ساختار سازمان‌دهندهٔ رشته‌های دوک در یاختهٔ جانوری نادرست است؟**

۱) تنها در یاخته‌های یوکاریوتی دارای قدرت تقسیم یاخته‌ای یافت می‌شوند.

۲) معمولاً در بخشی از سیتوپلاسم و در نزدیکی غشای هسته قرار می‌گیرند.

۳) در بخش مرکزی خود فاقد لوله‌های ریز پروتئینی متصل به هم هستند.

۴) قبل از شروع مراحل تقسیم یاخته تکثیر می‌شود.

**۲۰- چند مورد دربارهٔ کربوهیدرات‌هایی که از کنار هم قرار گرفتن تعدادی از ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها تشکیل شده‌اند، نادرست است؟**

**الف) همگی حداقل یک مولکول گلوکز در ساختار خود دارند و به عنوان منبع ذخیرهٔ گلوکز جاندار محسوب می‌شوند.**

**ب) همگی بیش از یک نوع مونومر در ساختار خود دارند که فقط از سه عنصر C، H و O ساخته شده‌اند.**

**ج) در ساختار هر یک از آن‌ها بیش از یک پیوند بین مونوساکاریدها یافت می‌شود.**

**د) همگی در یاخته‌های زنده ساخته می‌شوند و آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آن‌ها توسط یاخته‌های لولهٔ گوارش انسان تولید می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۲۱- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با گیاه انجیر، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

**«هر یاختهٔ ..... »**

**الف) دارای نقش استحکامی، فاقد پروتوپلاست زنده است.**

**ب) فاقد هسته، نقش اصلی را در جابه‌جایی شیرهٔ خام به عهده دارد.**

**ج) مرده، در استحکام گیاه دارای نقش است.**

**د) دارای توانایی فتوسنتز، جزء سامانهٔ بافتی زمینه‌ای است.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

**۲۲- نوعی سامانهٔ بافتی در گیاهان نهان‌دانه، اندام‌ها را در برابر خطرهایی حفظ می‌کند که در محیط بیرون قرار دارند، چند مورد دربارهٔ این سامانهٔ بافتی به نادرستی بیان شده است؟**

**الف) همهٔ یاخته‌های سازندهٔ پوستک در آن از تمایز یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی ایجاد شده‌اند.**

**ب) همهٔ یاخته‌های تمایزیافتهٔ آن در اندام‌های هوایی، بزرگ‌تر از یاخته‌های تمایزنیافته هستند.**

**ج) ترکیبات حفظ‌کنندهٔ گیاه در برابر سرما در سراسر سطح آن ضخامت یکنواختی دارند.**

**د) در همهٔ اندام‌های جوان گیاه از یک لایه یاخته تشکیل شده است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟**

**«در انسان، ..... مولکول‌هایی که براساس اطلاعات ژن‌ها ساخته می‌شوند، ..... هستند.»**

۱) فقط بعضی از ـ دارای پیوندهای اشتراکی بین مونومرها
۲) همهٔ ـ دارای پیوندهای هیدروژنی
۳) فقط بعضی از ـ دارای اتم نیتروژن
۴) همهٔ ـ برای ساخته شدن نیازمند کاتالیزورهای زیستی

**۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، در یک مولکول دنای ..... »**

۱) خطی، هر نوکلئوتید، از دو سمت در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر شرکت می‌کند.
۲) هسته‌ای، هر رشتهٔ دنا، در یکی از دو انتهای خود دارای گروه‌های فسفات آزاد است.
۳) حلقوی، به طور حتم، اتصال به غشای یاخته مشاهده می‌شود.
۴) سیتوپلاسمی، هر باز آلی نیتروژن‌دار با کربن مجاور اکسیژن رأسی قند پنج‌کربنی پیوند اشتراکی دارد.

**۲۵- با توجه به همهٔ صفات گروه‌های خونی مطرح‌شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب زیست‌شناسی (۳)، چند مورد درست است؟**

**الف) اگر همهٔ الل‌ها باعث تولید نوعی مولکول زیستی شوند، ژنوتیپ فرد برای هر دو صفت گروه خونی خالص است.**

**ب) اگر بعضی الل‌ها باعث تولید نوعی پروتئین شوند، ژنوتیپ فرد برای حداقل یک صفت گروه خونی ناخالص است.**

**ج) اگر میان همهٔ الل‌ها رابطهٔ هم‌توانی مشاهده شود، یک نوع مولکول زیستی مرتبط با گروه خونی به غشای گویچهٔ قرمز اضافه می‌شود.**

**د) اگر میان همهٔ الل‌ها رابطهٔ بارز و نهفتگی مشاهده شود، دو نوع مولکول زیستی مرتبط با گروه خونی به غشای گویچهٔ قرمز اضافه می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۲۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«در صورت زادآوری کرم ..... با ژن‌نمود Aabb، تولد فرزندی با ژن‌نمود ..... انتظار است.»**

**الف) کبد ـ خالص نهفته در یک جایگاه، قابل**
**ب) خاکی ـ ناخالص در هر دو جایگاه، دور از**
**ج) خاکی ـ خالص بارز در یک جایگاه، قابل**
**د) کبد ـ ناخالص در هر دو جایگاه، دور از**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۲۷- کدام گزینه در ارتباط با آغازیان که نقش مهم در تولید مادهٔ آلی از معدنی دارند، با قاطعیت درست است؟**

۱) همگی دارای سبزدیسه‌هایی نواری با سامانهٔ غشایی تیلاکوئید هستند.

۲) همگی دارای واکوئولی دفعی برای تنظیم فشار اسمزی هستند.

۳) همگی دارای دناهایی خطی به همراه پروتئین‌های هیستون هستند.

۴) همگی در صورت کاهش مقدار نور، کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهند و از مواد آلی استفاده می‌کنند.

**۲۸- در ارتباط با چشم یک فرد سالم، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟**

۱) زلالیه همانند زجاجیه در تشکیل تصویر مناسب نقش دارد.

۲) زجاجیه برخلاف زلالیه با عدسی منعطف چشم در ارتباط است.

۳) زجاجیه همانند زلالیه موجب تغذیهٔ یاخته‌های عدسی چشم می‌شود.

۴) زلالیه برخلاف زجاجیه با رگ‌های خونی داخل چشم، دارای ارتباط است.

**۲۹- انواعی از پروتئین‌هایی در هستهٔ یاخته حضور دارند که بخشی از آن‌ها می‌توانند به توالی‌های خاصی از دنا متصل شوند. این توالی ممکن است دور از ژن قرار داشته باشند. کدام گزینه در ارتباط با همهٔ این پروتئین‌ها صحیح است؟**

۱) از نتایج فعالیتشان، ایجاد خمیدگی در DNA پیش از تغییر سرعت رونویسی است.

۲) تغییر در تمایل پیوستن آن‌ها به راه‌انداز تحت تأثیر عواملی، موجب تغییر در مقدار رونویسی ژن‌ها می‌شود.

۳) عاملی که با انرژی پیوند کم به DNA حالت پایدارتری می‌دهد، در تمام قسمت‌های زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی بدون شاخهٔ آن‌ها، حضور دارد.

۴) براساس توالی آمینواسیدی موجود در آن‌ها و بدون دخالت اندامکی که کیسه‌های مجزا دارد، به مقصد خود هدایت می‌گردند.

**۳۰- مطابق با کتاب زیست‌شناسی (۳)، به ترتیب نوعی بیماری ژنتیکی نهفته که سبب تغییر در رژیم غذایی فرد مبتلا می‌شود و نوعی بیماری که عامل آن جایگزین شدن آمینواسید والین به جای گلوتامیک اسید است، کدام مشخصهٔ زیر را ندارند؟**

۱) عدم بیان ژن سازندهٔ کاتالیزور زیستی تجزیه‌کنندهٔ آمینواسیدی که در شیرخشک وجود دارد ـ در افراد ناخالص تحت تأثیر میزان $O_2$ محیطی می‌باشد.

۲) به منظور بررسی ابتلای احتمالی، از ناحیهٔ پاشنهٔ پای نوزاد خون‌گیری می‌شود ـ معمولاً افراد مبتلا با ژنوتیپ خالص نهفته برای صفت، در سنین پایین می‌میرند.

۳) الل‌های آن برخلاف الل‌های بیماری هموفیلی، در کروموزوم‌های غیرجنسی قرار دارند ـ در اثر نوعی جهش کوچک، در رمز مربوط به ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتای هموگلوبین، نوکلئوتید A به جای T قرار می‌گیرد.

۴) با مصرف شیر مادر، یاخته‌های مغز نوزاد مبتلا، به طور مستقیم در اثر تجمع نوعی آمینواسید آسیب می‌بینند ـ عامل بقای جمعیت در منطقه‌ای با شیوع نوعی انگل تک‌یاخته‌ای با قابلیت زندگی به طور کامل در گلبول‌های قرمز است.

**۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟**

**«همهٔ مراحلی از تنفس یاخته‌ای هوازی که طی انجام آن‌ها، $CO_2$ آزاد می‌شود، از نظر ..... به یک‌دیگر شباهت و از نظر ..... با یک‌دیگر تفاوت دارند.»**

۱) تولید $H^+$ و NADH ـ تولید آدنوزین دی‌فسفات

۲) مصرف نوکلئوتید فلاوین‌دار ـ مصرف مولکولی پنج‌کربنی

۳) حضور ماده‌ای دوکربنی ـ مصرف ماده‌ای چهارکربنی

۴) استفاده از فسفات‌های آزاد درون سیتوپلاسم به منظور ساخت ATP ـ تولید مولکول $H_2O$

**۳۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«در ارتباط با ..... زنجیرهٔ انتقال الکترون بین ..... تیلاکوئید، می‌توان گفت ..... »**

۱) دومین مولکول ـ فتوسیستم ۲ و ۱ ـ در کاهش تراکم پروتون‌های بستره نقش دارد.

۲) اولین مولکول ـ فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ـ با قرارگیری بر سر فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشا، الکترون‌ها را جابه‌جا می‌کند.

۳) سومین مولکول ـ فتوسیستم ۲ و ۱ ـ همانند آنزیم تجزیه‌کنندهٔ نوری آب، با پروتون‌های موجود در بستره در تماس است.

۴) مجموعهٔ پروتئینی ATPساز ـ فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ـ در تشکیل منبع تأمین انرژی مورد نیاز واکنش‌های ساخت قند نقش دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۳۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

**«مطابق کتاب زیست‌شناسی (۳)، هر ..... که در فرایند مهندسی ..... مورد استفاده قرار می‌گیرد، ..... »**

**الف) پروتئین پرکاربرد در صنعت ــ پروتئین ــ در همهٔ باکتری‌های گرمادوست وجود دارد.**

**ب) پروتئین ممانعت‌کننده از انجام فرایند لخته شدن خون ــ پروتئین ــ کاربرد درمانی دارد.**

**ج) یاختهٔ بنیادی جنینی ــ بافت ــ به همهٔ انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی متمایز می‌شود.**

**د) یاختهٔ بنیادی بالغ مغز استخوان ــ بافت ــ به نوعی یاخته‌های خونی بدون هسته تمایز می‌یابند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۳۴- مطابق توضیحات فصل ۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«رفتار جانور نشان داده‌شده در شکل در پاسخ به حرکات مداوم آب مانند ..... بیانگر ویژگی نوعی یادگیری است که ..... »**



۱) پخش صدای پرندگان برای پرورش جوجه‌هایی که والدینی ندارند ــ در دورهٔ مشخصی از زندگی با بیشترین موفقیت انجام می‌شود.

۲) فرو بردن شاخه‌های نازک درختان به درون لانهٔ موریانه‌ها توسط شامپانزه‌ها ــ بین تجارب گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌شود.

۳) نبلعیدن پروانهٔ مونارک توسط پرنده ــ تکرار رفتار یا خودداری از انجام رفتار، به واسطهٔ ایجاد ارتباط بین آن با پاداش و تنبیه دریافتی است.

۴) پایین نیاوردن سر توسط جوجهٔ پرندگان در مواجهه با برگ‌های در حال افتادن ــ به دلیل حفظ انرژی برای انجام فعالیت‌های حیاتی، از برخی محرک‌ها چشم‌پوشی می‌شود.

**۳۵- در ارتباط با ساخت ATP از مادهٔ کرآتین فسفات، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**

۱) این فرایند با کمک نوعی کاتالیزور زیستی و با روشی مشابه تولید ATP در غشای تیلاکوئید انجام می‌شود.

۲) آنزیم مؤثر در این واکنش، دارای پیش‌ماده‌های فسفات‌دار متنوع‌تری نسبت به فراورده‌های فسفات‌دار است.

۳) در یاخته‌هایی از بدن انسان تولید می‌شود که همگی می‌توانند دارای کروموزوم‌های مضاعف‌شده باشند.

۴) این روش تولید ATP، موجب می‌شود تا انرژی در ماهیچه‌های اسکلتی به تدریج بازتولید شود.

**۳۶- در واحد یکسانی از سطح روپوست زیرین برگ نوعی گیاه نهان‌دانه، تعداد یاخته‌های روپوستی کم‌تری نسبت به گیاه دیگر نهان‌دانه دیده می‌شود. در ارتباط با ساختار برگ این گیاه، می‌توان گفت نسبت به نوع دیگر، .....**

۱) در بافت زمینه‌ای، واجد انواع بیشتری از یاخته‌هایی با توانایی تولید ATP به سه روش اصلی است.

۲) دارای مقدار کم‌تری از سامانه‌های غشایی تیلاکوئید در یاخته‌های نگهبان روزنهٔ خود است.

۳) ضخامت بیشتری را در روپوست واجد تعداد روزنه‌های بیشتر این گیاه می‌توان مشاهده کرد.

۴) دارای رگبرگ کوچک‌تری است که فاصلهٔ بیشتری را از روپوست رویی این برگ دارد.

**۳۷- کدام گزینه در ارتباط با غشای تیلاکوئید، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟**

**«نوعی مولکول پروتئینی مرتبط با غشای تیلاکوئید که ..... »**

۱) با انتشار پروتون‌ها موجب افزایش میزان اسیدی بودن بستره می‌شود، حداکثر دارای سطحی از ساختار پروتئین است که تاخوردگی بیشتر در آن دیده می‌شود.

۲) با عبور پروتون از خود، موجب افزایش تراکم پروتون‌های درون تیلاکوئید می‌شود، دارای بخش آبگریز کوچک‌تری نسبت به بخش آبدوست است.

۳) از طریق بیش از یک بخش خود به یک سمت این غشا متصل شده است، به ساخت ترکیبی با بیش از یک فسفات می‌پردازد.

۴) هر بخشی از زنجیرهٔ انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار می‌گیرد، توانایی جابه‌جایی پروتون‌ها را دارد.

**۳۸- در ارتباط با گیاهانی که واجد سازوکاری برای ممانعت از فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو هستند، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟**

۱) گیاهی با توانایی تثبیت کربن در یاخته‌های متفاوت، می‌تواند پس از رویش دانه، انشعاباتی از ریشهٔ خود را در سطحی بالاتر از خاک نیز قرار دهد.

۲) گیاهی که برخی از اندام‌های رویشی آن، دارای واکوئل‌های فراوانی جهت ذخیرهٔ آب هستند، بیش از یک نوع آنزیم جهت تثبیت کربن دارد.

۳) گیاهی که دو نوع اسید با تعداد کربن‌های متفاوت را از پلاسمودسم‌های یاخته عبور می‌دهد، غلاف آوندی نسبتاً مکعبی‌شکل دارد.

۴) گیاهی که pH عصارهٔ آن در زمان‌های متفاوت روز تغییر می‌کند، فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو را هنگام شب شروع می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۳۹- در ارتباط با کاربرد فناوری‌های زیستی در پزشکی، چند مورد به درستی بیان شده است؟**

**الف) انسولین ساخته‌شده توسط مهندسی ژن، برخلاف انسولین تهیه‌شده از پانکراس گاو، پاسخ ایمنی در درمان افراد دیابتی ایجاد نمی‌کند.**

**ب) در انسولین تولیدشده به روش مهندسی ژن همانند انسولین تولیدشده در پستانداران، زنجیرهٔ A و B تعداد آمینواسید کم‌تری نسبت به زنجیرهٔ C دارند.**

**ج) در تولید واکسن‌های نوترکیب ضدهپاتیت B، آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس منتقل می‌شود.**

**د) ژن پروتئین انسانی قرارگرفته در پلازمید ناقل، تعداد پیوند فسفو دی‌استر بیشتری نسبت به جایگاه شروع همانندسازی دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۴۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

**«در چرخهٔ ..... چرخهٔ ..... دیده می‌شود.»**

۱) کالوین، برخلاف ـ کربس، مصرف مقدار برابری از انواع ترکیبات نوکلئوتیدی

۲) کربس، همانند ـ کالوین، مصرف نوعی ترکیب پنج‌کربنی همانند تولید آن

۳) کربس، برخلاف ـ کالوین، مصرف ترکیبی که با تجزیهٔ کرآتین فسفات نیز تولید می‌گردد

۴) کالوین، همانند ـ کربس، هر آنزیم شرکت‌کننده با دو جایگاه فعال

**۴۱- کدام گزینه در ارتباط با هر روزنهٔ موجود در گیاهان صحیح است؟**

۱) اختلاف ضخامت دیوارهٔ پشتی و شکمی در یاخته‌های اطراف آن، منجر به باز شدن روزنه می‌شود.

۲) مولکول‌های آب به هنگام افزایش شدید نور و دما، به صورت بخار از آن‌ها خارج می‌شوند.

۳) به دنبال پلاسمولیز یاخته‌های روپوستی مجاور آن‌ها، می‌توان بسته شدن روزنه‌ها را مشاهده کرد.

۴) هر نوع از آن‌ها، ماده‌ای که در انتهای زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری نیز تولید می‌شود را به شیوه‌ای متفاوت از لحاظ فیزیکی خارج می‌کنند.

**۴۲- در بدن انسان به طور طبیعی وجود بیش از دو عدد دگره مربوط به صفت گروه خونی Rh، در طول عمر یاخته‌هایی که .....، امکان‌پذیر نمی‌باشد.**

۱) استوانه‌ای‌شکل و مخطط هستند و قابلیت انقباض دارند

۲) واجد ژن مربوط به ساخت پروتئین‌هایی Y‌شکل هستند

۳) با ترشح پروتئین‌های Y‌شکل باعث چسباندن میکروب‌ها به هم می‌شوند

۴) منشأ یاخته‌های تغییرشکل یافته در کم‌خونی داسی‌شکل هستند

**۴۳- در آزمایشات (پژوهش‌های) ..... مشخص .....**

۱) ایوری و همکارانش، ساختار و ماهیت مادهٔ وراثتی ـ شد.

۲) چارگاف، دلیل برابری مقدار آدنین و تیمین در دنا ـ نشد.

۳) ویلکینز و فرانکلین، با استفاده از اشعهٔ فرابنفش، حالت مارپیچی دنا ـ شد.

۴) واتسون و کریک، ساختار دورشته‌ای مولکول دنا ـ نشد.

**۴۴- کدام گزینه در رابطه با هر یک از یاخته‌هایی که در فرایند التهاب با ترشح پیک شیمیایی در فراخوانی گویچه‌های سفید به موضع آسیب نقش دارند، به درستی بیان شده است؟**

۱) می‌توانند به دنبال فرایند تراگذری (دیاپدز)، به بیگانه‌خواری در بافت آسیب‌دیده بپردازند.

۲) در پی تغییر شکل نوعی گویچهٔ سفید ایجاد شده‌اند که هستهٔ تکی لوبیایی‌شکل داشته و سیتوپلاسم بدون دانه دارد.

۳) می‌توانند در پاسخ به آلودگی توسط ویروس‌ها، به ترشح نوعی بسپار زیستی نیتروژن‌دار بپردازند.

۴) به دنبال اثر نوعی پیک شیمیایی توسط لنفوسیت دفاع غیراختصاصی، فعالیتشان شدت می‌یابد.

**۴۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

**«نوعی بافت استخوانی در بدن انسان سالم که بخش اعظم ..... استخوان بازو را تشکیل می‌دهد ..... بافت استخوانی دیگر، ..... »**

**الف) تنهٔ ـ همانند ـ در مجاری متعدد و موازی خود حاوی نوعی مغز استخوان است.**

**ب) دوسر ـ برخلاف ـ دارای یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی فراوان و متصل به هم است.**

**ج) تنهٔ ـ برخلاف ـ می‌تواند دارای استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی باشد.**

**د) دوسر ـ همانند ـ در ساختار همهٔ استخوان‌های بدن قابل مشاهده است.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه شماره ۲

آزمون جامع ۳

جمعه ۱۴۰۲/۰۴/۰۹

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# آزمون اختصاصی

## پایه دوازدهم تجربی

### دوره دوم متوسطه

| | |
|---|---|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی: |
| تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۶۵ | مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه |

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | وضعیت پاسخگویی | شماره سؤال | | مدت پاسخگویی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | از | تا | |
| ۱ | فیزیک | ۳۰ | اجباری | ۴۶ | ۷۵ | ۴۰ دقیقه |
| ۲ | شیمی | ۳۵ | اجباری | ۷۶ | ۱۱۰ | ۳۵ دقیقه |

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری ... موقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۶- کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

الف) تبخیر آب برخلاف انجماد آب، فرایندی گرماده است.

ب) چگالش بخار به جامد برخلاف ذوب، فرایندی گرماده است.

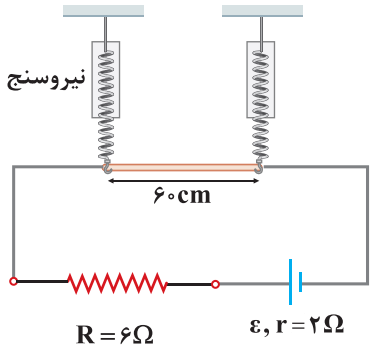
ج) تصعید مانند میعان، فرایندی گرماگیر است.

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

۴۷- یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg.m^2}{A.s^3}$ است؟

۱) میدان الکتریکی ۲) میدان مغناطیسی ۳) نیروی محرکهٔ القایی ۴) بار الکتریکی

۴۸- در شکل زیر، یک سیم رسانای بدون مقاومت به طول ۶۰cm درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $2\times10^{-4}\,T$ که عمود بر صفحه است، از دو نیروسنج فنری مشابه آویخته شده است. اگر نیروی محرکهٔ باتری برابر ۲۴V باشد، نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند. نیروی محرکهٔ باتری را به چند ولت برسانیم تا هر یک از نیروسنج‌ها با نیرویی به اندازهٔ ۰/۱ میلی‌نیوتون کشیده شوند؟




۱) $\frac{۳۲}{۳}$

۲) $\frac{۱۶}{۳}$

۳) ۱۶

۴) ۱۲

۴۹- سه ذرهٔ باردار $q_1=4\mu C$، $q_2=-8\mu C$ و $q_3=-12\mu C$ روی محور x در مکان‌های $x_1=30cm$، $x_2=60cm$ و $x_3=-30cm$ قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در مکان $x_4=90cm$، چند نیوتون بر کولن است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$

۱) $8/75\times10^4$ ۲) $7/75\times10^4$ ۳) $7/75\times10^5$ ۴) $8/75\times10^5$

۵۰- به فلزی که انرژی مورد نیاز برای جدا کردن الکترون از آن ۲eV است، نوری با بسامد $6\times10^{14}\,Hz$ می‌تابانیم و پدیدهٔ فوتوالکتریک ..... . در ادامه اگر طول موج نور را کاهش دهیم، ..... افزایش می‌یابد. $(h=4\times10^{-15}\,eV.s)$

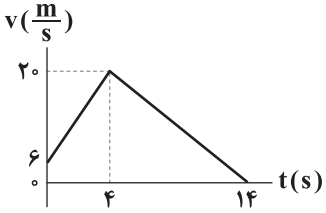
۱) رخ می‌دهد ـ تندی فوتوالکترون‌ها ۲) رخ می‌دهد ـ تعداد فوتوالکترون‌ها

۳) رخ نمی‌دهد ـ تندی فوتوالکترون‌ها ۴) رخ نمی‌دهد ـ تعداد فوتوالکترون‌ها

محل انجام محاسبات

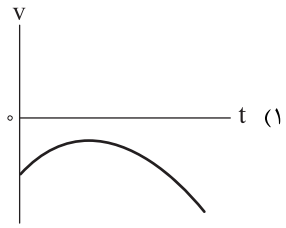
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

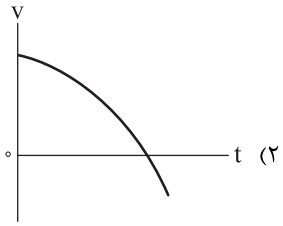
۵۱- نمودار سرعت ــ زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ شتاب متوسط این متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکتش و اندازهٔ سرعت متوسط آن در ۴ ثانیهٔ اول حرکتش به ترتیب از راست به چپ برحسب واحد SI در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

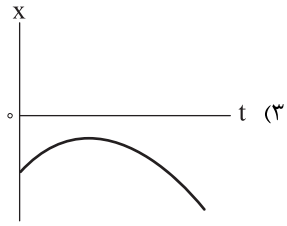


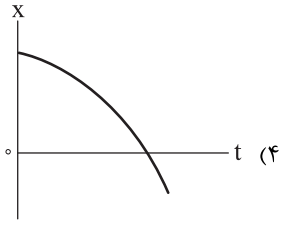

۱) ۰/۲ و ۱۳
۲) ۰/۲ و ۱۲
۳) ۰/۳ و ۱۳
۴) ۰/۳ و ۱۲

۵۲- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند. اگر متحرک همواره در خلاف جهت محور x و به صورت تندشونده در حرکت باشد، کدام نمودار می‌تواند حرکت این متحرک را توصیف کند؟

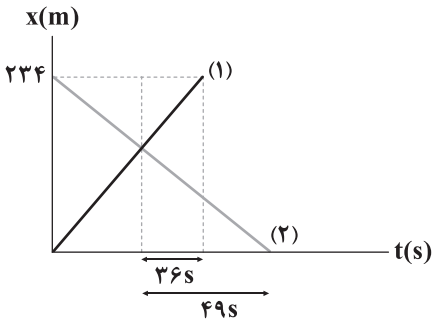
۱)



۲)



۳)



۴)



۵۳- در شکل زیر، نمودار مکان ــ زمان دو خودرو که با سرعت ثابت در مسیر مستقیم به سمت هم حرکت می‌کنند، نشان داده شده است. بزرگی سرعت خودرو (۱) چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

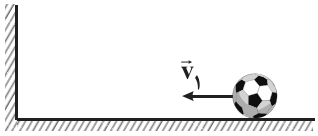
۵۴- متحرکی با شتاب ثابت در مبدأ زمان و از مبدأ مکان در جهت محور x شروع به حرکت می‌کند. اگر در بازهٔ زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 8s$، متحرک مسافت ۳۶ متر را طی کند و نیز تندی متحرک در ابتدا و انتهای این بازه یکسان باشد، در این صورت این متحرک در چند متری مبدأ مکان تغییر جهت داده است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵- مطابق شکل زیر، یک توپ به جرم ۴۰۰g با تندی $v_1$ به دیوار قائم برخورد کرده و بعد از ۰/۱s مماس با دیوار با تندی $10\frac{m}{s}$ باز می‌گردد. اگر بزرگی نیروی متوسط واردشده از طرف دیوار به توپ برابر با ۱۰۰N باشد، $v_1$ چند متر بر ثانیه است؟




۱) ۱۵
۲) ۲۰
۳) ۲۵
۴) ۳۵

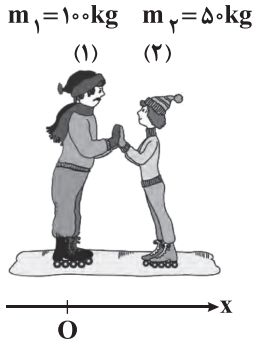
۵۶- درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $150\frac{J}{^\circ C}$، مقداری مایع با ظرفیت گرمایی $1050\frac{J}{^\circ C}$ در دمای $5^\circ C$ در تعادل گرمایی قرار دارد. قطعه فلزی با دمای $75^\circ C$ را به مایع درون ظرف اضافه می‌کنیم و دمای تعادل مجموعه به $15^\circ C$ می‌رسد. اگر در این فرایند ۳۰۰۰J گرما تلف شده باشد، ظرفیت گرمایی قطعهٔ فلز برحسب واحد SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱) ۱۵۰
۲) ۲۵۰
۳) ۲۰۰
۴) ۱۰۰

۵۷- در یک زمین‌لرزه، امواج اولیهٔ P و امواج ثانویهٔ S به ترتیب با تندی‌های $8\frac{km}{s}$ و $4\frac{km}{s}$ روی خط راست حرکت می‌کنند. اگر زلزله در فاصلهٔ ۹۶۰کیلومتری یک دستگاه زلزله‌نگار رخ داده باشد، امواج P، ..... دقیقه ..... از امواج S به دستگاه زلزله‌نگار می‌رسند.

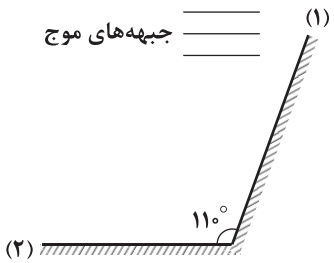
۱) ۲/۵ ـ دیرتر
۲) ۲/۵ ـ زودتر
۳) ۲ ـ دیرتر
۴) ۲ ـ زودتر

۵۸- در شکل زیر، دو شخص (۱) و (۲) روی سطح بدون اصطکاکی در کنار هم قرار دارند و به یک‌دیگر نیرو وارد می‌کنند. اگر شخص (۱) با شتاب $(-1/25\frac{m}{s^2})\vec{i}$ شروع به حرکت کند، بردار نیرویی که شخص (۱) به شخص (۲) وارد می‌کند برحسب واحد SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟




۱) $125\vec{i}$
۲) $-125\vec{i}$
۳) $62/5\vec{i}$
۴) $-62/5\vec{i}$

۵۹- در شکل زیر، جبهه‌های موج افقی تابیده‌شده به سطح آینهٔ تخت (۱) از آن بازتاب می‌شوندو به آینهٔ (۲) می‌تابند. زاویهٔ بازتابش از آینهٔ تخت (۲) چند درجه است؟

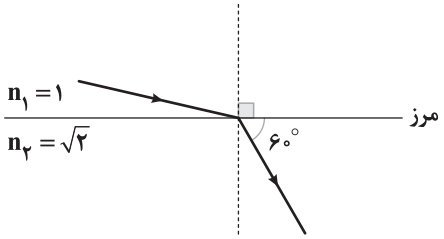



۱) $60^\circ$
۲) $30^\circ$
۳) $50^\circ$
۴) $40^\circ$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰- مطابق شکل زیر، یک پرتوی نور تک‌رنگ از محیط شفاف (۱) به محیط شفاف (۲) وارد می‌شود. زاویهٔ انحراف این پرتو هنگام ورود به محیط دوم چند درجه است؟




۱) ۱۵

۲) ۷/۵

۳) ۳۰

۴) ۴۵

۶۱- در یک حرکت نوسانی هماهنگ ساده با دامنهٔ $A$ و دورهٔ $T$، حداکثر مسافت طی‌شده توسط این نوسانگر در مدت‌زمان $\frac{T}{4}$ چند برابر دامنهٔ نوسان این نوسانگر است؟

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

۶۲- در اتم هیدروژن، الکترونی در اولین حالت برانگیخته قرار داشته و با دریافت انرژی مناسب به پنجمین تراز انرژی گذار می‌کند. در اثر این گذار، اندازهٔ انرژی الکترون چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۸۴ و کاهش ۲) ۸۴ و افزایش ۳) ۱۶ و افزایش ۴) ۱۶ و کاهش

۶۳- شخص‌های $A$ و $B$ به جرم‌های $80kg$ و $60kg$ روی دو ترازوی فنری درون آسانسوری قرار دارند. اگر آسانسور با شتاب ثابت $a$ به صورت تندشونده رو به پایین حرکت کند، اختلاف عددی که دو ترازو نشان می‌دهند، $140N$ می‌شود. $a$ چند واحد SI است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۴- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -20\mu C$ با سرعت ثابت $3\frac{m}{s}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ با بزرگی $4000\frac{N}{C}$ حرکت می‌کند. در مدت ۸ ثانیه، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۱/۹۲ و افزایش ۲) ۱/۹۲ و کاهش ۳) ۰/۱۹۲ و افزایش ۴) ۰/۱۹۲ و کاهش

۶۵- خازن تختی با ظرفیت $2\mu F$ که فاصلهٔ ۰/۲ میلی‌متری بین صفحات آن با دی‌الکتریکی پر شده است که بیشینهٔ میدان الکتریکی قابل تحمل آن برابر $0/2\frac{kV}{mm}$ است، در اختیار داریم. بیشینهٔ کدام کمیت برای این خازن به درستی بیان نشده است؟

۱) $Q_{max} = 80\mu C$ : بیشینهٔ بار ذخیره‌شده در خازن

۲) $E_{max} = 2\times10^5\frac{V}{m}$ : بیشینهٔ میدان الکتریکی بین صفحات خازن

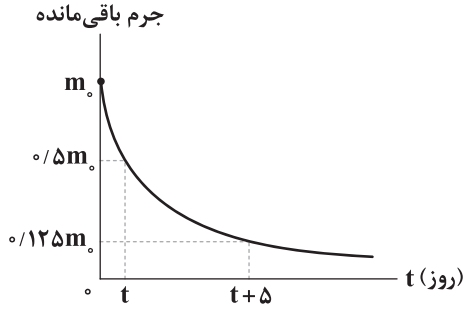
۳) $U_{max} = 1800\mu J$ : بیشینهٔ انرژی ذخیره‌شده در خازن

۴) $V_{max} = 40V$ : بیشینهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن

محل انجام محاسبات

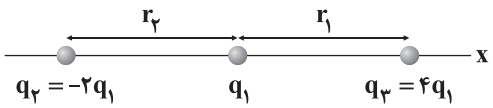
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶- نمودار جرم باقی‌مانده برحسب زمان برای یک عنصر پرتوزا مطابق شکل زیر است. نیمه‌عمر این هسته چند روز است؟



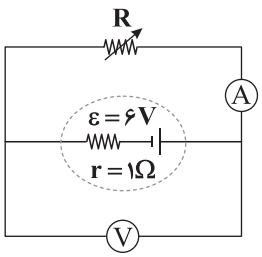

۱) ۱/۲۵
۲) ۲/۵
۳) ۳/۷۵
۴) ۵

۶۷- سه ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_3$ از طرف دو بار دیگر، $\frac{56}{425}$ برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_1$ از طرف دو بار دیگر باشد، نسبت $\frac{r_2}{r_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



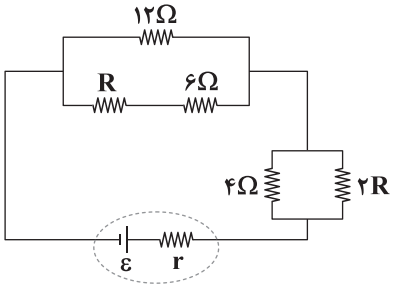

۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) ۲
۴) $\frac{1}{2}$

۶۸- در مدار شکل زیر اگر مقاومت متغیر R را ۳Ω افزایش دهیم، عددی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، نصف می‌شود. در این صورت عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟




۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{5}{4}$
۳) $\frac{3}{4}$
۴) $\frac{5}{2}$

۶۹- در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت‌های R و 2R یکسان است. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟

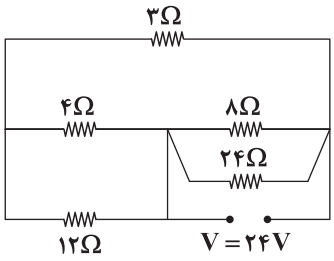



۱) ۷/۵
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۵/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

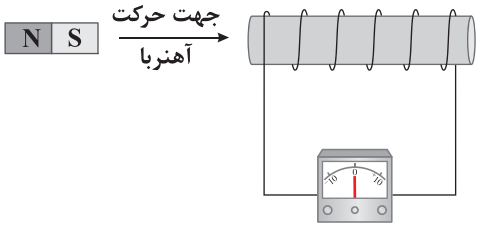
۷۰- در مدار شکل زیر، اختلاف توان مصرفی مقاومت ۸ اهمی و توان مصرفی مقاومت ۳ اهمی، چند وات است؟




۱) ۷۲
۲) ۲۴
۳) ۱۶
۴) ۴۸

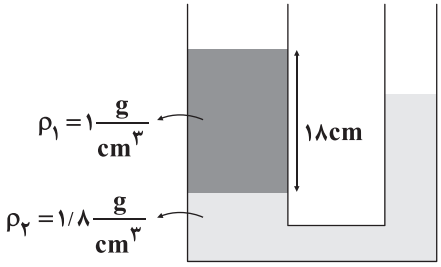
۷۱- مطابق شکل زیر، آهنربایی را وارد یک سیملوله می‌کنیم. چه تعداد از عوامل زیر در اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در سیملوله مؤثر است؟

الف) سرعت حرکت آهنربا  ب) مساحت هر حلقهٔ سیملوله  ج) تعداد دورهای سیملوله  د) جنس سیم حلقه‌ها



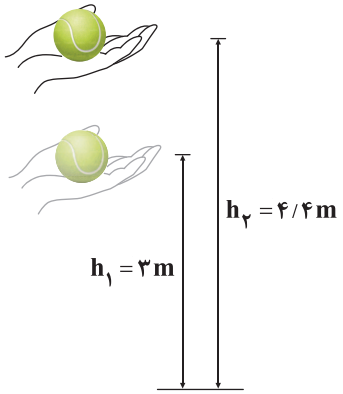

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۲- در شکل زیر، سطح مقطع لولهٔ سمت چپ، دو برابر سطح مقطع لولهٔ سمت راست است و مایع‌ها در تعادل هستند. در لولهٔ سمت راست، چند سانتی‌متر از مایعی مخلوط‌نشدنی به چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟




۱) ۹
۲) ۱۱/۲
۳) ۱۲
۴) ۱۴/۴

۷۳- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، جسم ساکنی به جرم ۲/۵kg را با دستمان از ارتفاع $h_۱$ به ارتفاع $h_۲$ می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. کار نیروی دست در این جابه‌جایی برابر چند ژول است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

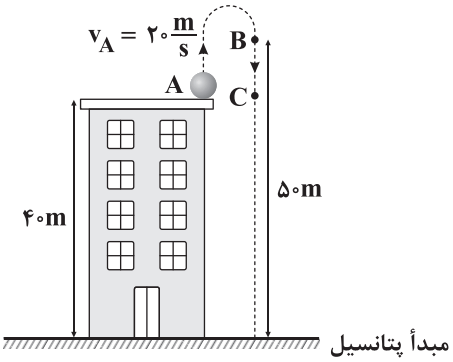



۱) ۳۵
۲) −۳۵
۳) ۴۴
۴) −۴۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، گلوله‌ای با تندی اولیهٔ $۲۰\frac{m}{s}$ از بالای ساختمانی به ارتفاع ۴۰ متر در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. تندی گلوله در نقطهٔ B چند برابر تندی آن در نقطهٔ C است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$




۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$

۷۵- معادلهٔ جریان عبوری از یک القاگر برحسب زمان در SI به صورت $I=۳+۲\sin(۱۰۰\pi t)$ است. بیشینهٔ انرژی ذخیره شده در القاگر چند برابر کمینهٔ انرژی ذخیره شده در آن است؟

۱) ۲۵ ۲) ۵ ۳) ۲ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- در آرایش الکترونی اتم عنصر A به تعداد ۷ الکترون وجود دارد که جمع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها برابر با ۴ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با A درست است؟

- A می‌تواند هم عنصری اصلی و هم جزو عنصرهای واسطه باشد.
- فرمول اکسید A می‌تواند به یکی از صورت‌های $A_2O$، $AO$ و $A_2O_3$ باشد.
- تاکنون عنصر A در طبیعت به حالت آزاد یافت نشده است.
- برای استخراج A به حالت خالص باید نمک‌های مذاب آن را برقکافت کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- عدد اتمی نخستین عنصر جدول که شمار الکترون‌های با $n+l=5$ آن، یک عدد دو رقمی است برابر با ۳۰ می‌باشد.
- در دوره چهارم جدول تناوبی، دو فلز وجود دارد که شمار الکترون‌های با $l=2$ اتم آن‌ها برابر با ۱۰ است.
- آرایش الکترونی اتم هر کدام از عنصرهای $_{40}A$، $_{60}D$ و $_{80}X$ به زیرلایه با $l=0$ ختم می‌شود.
- تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در پایدارترین رادیو ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر با ۳ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸- اگر شمار اتم‌ها در نمونه‌ای از آلومینیم سولفات، دو برابر شمار اتم‌ها در نمونه‌ای از شکر باشد، شمار یون‌های موجود در آلومینیم سولفات، چند برابر شمار مولکول‌های موجود در شکر است؟ $(C=12, H=1, O=16, Al=27, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۵/۸۸ ۲) ۱۰/۵۸ ۳) ۵/۲۹ ۴) ۲۶/۴۷

۷۹- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با جرم‌های $m$، $m+2$، $m+3$ و $m+4$ در مقیاس amu بوده که فراوانی ایزوتوپ دوم به ترتیب ۱۵، ۳۰ و ۹۰ برابر ایزوتوپ‌های اول، سوم و چهارم است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر A برابر ۵۵/۹۳amu باشد، m کدام است؟

۱) ۵۴ ۲) ۵۵ ۳) ۵۶ ۴) ۵۷

۸۰- در ساختار لوویس کدام گونه، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، عدد بزرگ‌تری است؟

۱) شکر ۲) مالتوز ۳) اوره ۴) اتیلن گلیکول

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آرگون درست است؟

- پس از هلیم، فراوان‌ترین گاز نجیب سیاره مشتری است.
- این گاز را می‌توان به صورت صددرصد خالص از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه کرد.
- نقطه جوش آن از هر کدام از عنصرهای نیتروژن و اکسیژن بالاتر است.
- استفاده از آرگون در جوشکاری، موجب استحکام بیشتر و افزایش طول عمر فلز جوشکاری می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۲- از سوختن کامل $۷/۵g$ از یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار، $۲/۷g$ آب و $۱۱g$ کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. درصد جرمی اکسیژن در این ترکیب کدام است؟ $(C=۱۲ , H=۱ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۴ ۲) ۲۸ ۳) ۵۶ ۴) ۷۰

۸۳- غلظت یون سدیم در مخلوطی شامل ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات $(۲۸۴ppm)$ و ۱۸۰۰ گرم محلول سدیم فسفات $(۴۹۲ppm)$ چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ $(Na=۲۳ , P=۳۱ , O=۱۶ , S=۳۲ : g.mol^{-۱} , d_{\text{محلول‌ها}} \simeq ۱g.mL^{-۱})$

۱) ۱۹۵/۵ ۲) ۱۵۲/۵ ۳) ۲۹۹ ۴) ۲۲۹

۸۴- برای تهیه دو دسی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی پتاسیم نیترات با چگالی $۱/۲g.mL^{-۱}$، چند میلی‌لیتر از محلول ۶ مولار آن را باید با مقدار کافی آب مخلوط کرد؟ $(KNO_۳ \simeq ۱۰۰g.mol^{-۱})$

۱) ۱۰۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۶۰

۸۵- چهار دسی‌لیتر محلول $۲/۵M$ آلومینیم سولفات را با دو دسی‌لیتر محلول $۲M$ مس (II) سولفات مخلوط می‌کنیم و سپس حجم محلول را با اضافه کردن آب خالص به ۰/۸ متر مکعب می‌رسانیم. غلظت یون‌های آلومینیم، مس (II) و سولفات در محلول نهایی به ترتیب چند مولار است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) $۲/۵\times۱۰^{-۳} , ۵\times۱۰^{-۴} , ۴/۲۵\times۱۰^{-۳}$ ۲) $۲/۵\times۱۰^{-۳} , ۳/۲\times۱۰^{-۴} , ۳/۸\times۱۰^{-۳}$

۳) $۱/۲۵\times۱۰^{-۳} , ۳/۲\times۱۰^{-۴} , ۴/۲۵\times۱۰^{-۳}$ ۴) $۱/۲۵\times۱۰^{-۳} , ۵\times۱۰^{-۴} , ۳/۸\times۱۰^{-۳}$

۸۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

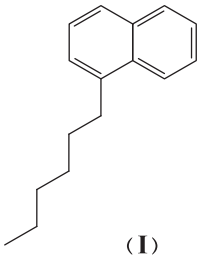
- منظور از محلول‌های غیرآبی، محلول‌هایی است که ماده حل‌شونده آن‌ها یک ترکیب آلی باشد.
- چروکیده شدن خیار در آب شور، نمونه‌ای از اسمز معکوس است.
- آب و هگزان به مقدار ناچیزی در یک‌دیگر حل می‌شوند.
- برای جدا کردن میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فرار از آب آلوده، روش تقطیر کارایی ندارد.

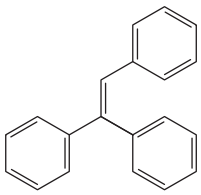
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ساختارهای (I) و (II) درست است؟


(I)


(II)

• جرم مولی ساختار (I) دو برابر جرم مولی پارازایلن است.

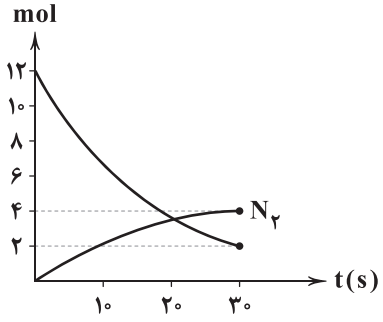
• جرم مولی ساختار (II) دو برابر جرم مولی نفتالن است.

• شمار اتم‌های کربن ساختار (II) برابر با شمار اتم‌های هیدروژن هپتیل بنزوات است.

• هر مول از ساختار (I) برای سوختن کامل در مقایسه با هر مول ساختار (II)، دو مول اکسیژن کم‌تر مصرف می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۸- نمودار زیر مربوط به واکنش تجزیه آمونیاک به گازهای سازنده آن است. با توجه به آن، بازده درصدی واکنش کدام و سرعت متوسط تولید فراورده‌ای که انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد، چند مول بر دقیقه است؟




۱) ۸۰ و ۸

۲) ۸۰ و ۲۴

۳) ۶۶/۷ و ۸

۴) ۶۶/۷ و ۲۴

۸۹- اگر گاز اکسیژن حاصل از تجزیه مقدار معینی هیدروژن پراکسید ناخالص با آلدهید موجود در بادام واکنش داده و بر اثر سوختن کامل آلدهید در شرایط STP، مقدار ۶/۷۲L گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، مجموع جرم آب تولید شده در دو واکنش چندگرم بوده است؟ $(H_2O = 18 g.mol^{-1})$

۱) ۸/۴۸ ۲) ۱۴/۶۵ ۳) ۱۷/۹۲ ۴) ۱۱/۲۳

۹۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• عنصری با عدد اتمی ۳۲ جریان گرما را از خود عبور می‌دهد.

• عنصری با عدد اتمی ۳۴ در اثر ضربه خرد می‌شود.

• واکنش‌پذیری عنصری با عدد اتمی ۳۷ بیشتر از واکنش‌پذیری عنصری با عدد اتمی ۲۰ است.

• عنصری با عدد اتمی ۲۹ در مقایسه با عنصری با عدد اتمی ۳۰، تمایل بیشتری به تشکیل کاتیون دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- یک قطعهٔ مکعبی از فلز اورانیم با دمای $۱۴۲/۲۵^\circ C$ در یک لیتر آب سنگین ($H_۲O$) با دمای $۳۲^\circ C$ انداخته می‌شود. اگر دمای تعادل برابر $۳۶^\circ C$ باشد، هر ضلع مکعب برابر چند سانتی‌متر مکعب است؟

$(c_{H_۲O} = ۴/۲۵ , c_U = ۰/۱۵ : J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱} , d_{H_۲O} = ۱/۲ , d_U = ۲۰ : g.cm^{-۳})$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۹۲- با توجه به واکنش‌های زیر اگر یک مول الکل چوب بر اثر تجزیه به گاز هیدروژن و ساده‌ترین آلدهید (A) تبدیل شود، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ($\Delta H$ واکنش‌های داده شده بر مبنای معادله‌های موازنه‌شده با کوچک‌ترین ضرایب صحیح است.)

a) آمونیاک → هیدروژن + هیدرازین $\quad AH = -۱۸۳kJ$

b) الکل چوب → A + نیتروژن + هیدروژن $\quad AH = -۳۷kJ$

c) آمونیاک → هیدروژن + نیتروژن $\quad AH = -۹۲kJ$

۱) ۵۴ ۲) ۴۵ ۳) ۲۳۸ ۴) ۲۸۳

۹۳- نمونه‌ای از یک عنصر به جرم $۵۰۰g$ و دمای $۲۰۰^\circ C$ در مخلوطی از آب و یخ انداخته می‌شود. اگر $۷۵g$ از یخ ذوب شود و بقیهٔ یخ به همان شکل باقی بماند، ظرفیت گرمایی ویژهٔ عنصر مورد نظر چند $J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$ است؟ (آنتالپی ذوب یخ برابر $۶kJ.mol^{-۱}$ است.) $(H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۶

۹۴- برای تبدیل $۱۲/۶g$ از هر کدام از گازهای اتان و پروپن به اتم‌های گازی سازندهٔ آن‌ها به ترتیب به ۱۲۱۸ و ۱۰۵۶ کیلوژول گرما نیاز است. میانگین آنتالپی پیوند $C=C$ چند کیلوژول بر مول است؟ $(H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴۵۰ ۲) ۴۷۰ ۳) ۵۶۰ ۴) ۶۲۰

۹۵- اگر پس از گذشت ۷۵ ثانیه از آغاز واکنش استری شدن ترفتالیک اسید و متانول، ۴/۸۵ گرم استر تولید شود، سرعت تولید آب چند مول بر دقیقه است؟ $(C = ۱۲ , H = ۱ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۶

۹۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پلی‌استیرن درست است؟

- شمار پیوندهای دوگانه در ساختار مونومر آن، نصف شمار اتم‌های هیدروژن مونومر آن است.
- جزو پلیمرهای ماندگار طبقه‌بندی می‌شود و زیست تخریب‌ناپذیر است.
- در ساخت ظروف یکبار مصرف غذا به کار می‌رود.
- در هر واحد تکرارشونده از آن، ۲۰ پیوند کووالانسی وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

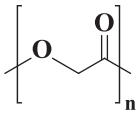
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- از نظر نوع عنصرهای سازنده، پلی‌سیانو اتن و دی‌متیل آمین، مشابه هم هستند.
- درصد خلوص اتن مورد استفاده در واکنش تولید پلی‌اتن سنگین بیشتر از واکنش تولید پلی‌اتن سبک است.
- واکنش استری شدن یک واکنش برگشت‌پذیر بوده و برای افزایش سرعت واکنش در هر دو جهت، می‌توان از یک اسید آلی استفاده کرد.
- از نظر همگن یا ناهمگن بودن، مخلوط ویتامین D و آب وضعیت مشابهی با شیر دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸- پلیمر A که ساختار آن به صورت زیر است از یک نوع مونومر تشکیل شده است. اگر یک مول از مونومر آن در حالت گازی به اتم‌های گازی سازندهٔ آن تبدیل شود، چند کیلوژول گرما مصرف می‌شود؟



| پیوند | C–H | C–C | O–H | C–O | C=O |
|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta H(kJ.mol^{-1})$ | ۴۱۵ | ۳۵۰ | ۴۶۵ | ۳۶۰ | ۷۵۰ |

۱) ۳۸۵۰
۲) ۳۵۸۰
۳) ۲۷۵۵
۴) ۲۵۷۵

۹۹- چگالی گاز اسیدی HA در دمای $91^{\circ}C$ و فشار $0/667atm$ برابر $0/60g.L^{-1}$ است. اگر ۸/۱ گرم از این گاز را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول حاصل را به ۱۲ لیتر برسانیم، غلظت مولی یون‌های هیدرونیوم موجود در محلول برابر $1/5\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$ می‌شود. درصد یونش اسید HA کدام است؟

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۶ ۳) ۸ ۴) ۶

۱۰۰- در فرمول ساختاری پاک‌کنندهٔ غیرصابونی A، ۴ پیوند C=C و در فرمول شیمیایی آن، ۳۱ اتم هیدروژن وجود دارد. نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی اکسیژن در این پاک‌کننده کدام است؟ $(C=12\ ,\ O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۴/۷۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۵ ۴) ۵/۷۵

۱۰۱- pH محلول ۰/۰۰۵M اسید ضعیف HA $(K_a=5\times10^{-4})$ به تقریب کدام است؟ (در صورت نیاز $\sqrt{0/41}$ را معادل ۰/۶۴ در نظر بگیرید، $\log 3\simeq 0/47$)

۱) ۲/۸۹ ۲) ۴/۸۹ ۳) ۲/۱۱ ۴) ۲/۸۰

۱۰۲- در نوعی سلول سوختی از هیدرازین به عنوان سوخت استفاده می‌شود. به ازای تولید ۲۵/۶ گرم فراورده در این سلول، چند الکترون بین اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود؟ $(N=14\ ,\ H=1\ ,\ O=16 : g.mol^{-1})$ (فراورده‌های این سلول، گاز نیتروژن و $H_2O$ است.)

۱) $9/632\times10^{22}$ ۲) $9/632\times10^{23}$ ۳) $4/816\times10^{22}$ ۴) $4/816\times10^{23}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳- اگر نسبت تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسنده به تغییر عدد اکسایش هر اتم کاهنده در واکنش‌های (I)، (II) و (III) را به ترتیب با a، b و c نشان دهیم، کدام مقایسه درست است؟

I) $PbS + NO_3^- + H^+ \rightarrow S + NO + H_2O + Pb^{2+}$

II) $MnO_4^- + H_2C_2O_4 + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + CO_2 + H_2O$

III) $Au + HCl + HNO_3 \rightarrow HAuCl_4 + NO_2 + H_2O$

۱) $a > c > b$ ۲) $b > c > a$ ۳) $a > b > c$ ۴) $b > a > c$

۱۰۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در برقکافت آب در اطراف قطب منفی، محیط قلیایی شده و گاز با چگالی کم‌تر تولید می‌شود.
- در شرایط یکسان، پتانسیل کاهشی یون روی، منفی‌تر از پتانسیل کاهشی یون قلع (II) است.
- محلول نمک‌های فلزهای قلیایی را نمی‌توان در ظرفی از جنس طلا یا پلاتین نگه‌داری کرد.
- برای حفاظت از لوله‌های نفتی و جلوگیری از خوردگی آهن می‌توان از فلزهای با واکنش‌پذیری کم مانند مس استفاده کرد.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۰۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در محلول سبز رنگ نمک وانادیم، آرایش الکترونی یون این فلز، مشابه آرایش الکترونی یک گاز نجیب است.
- شعاع یون آهن در هیدروکسیدی از آن که قرمز رنگ است در مقایسه با هیدروکسید سبزرنگ آن، بزرگ‌تر است.
- در یون سیلیکات همانند سیلیس و سیلیسیم کربید، هر اتم Si به ۴ اتم دیگر متصل است.
- بین الماس و گرافیت، میانگین طول پیوند کربن ــ کربن در دگر شکل پایدارتر، کوتاه‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فولاد درست است؟

- کولار از فولاد هم‌جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.
- بخش اعظم فولاد را آهن تشکیل داده و در اثر واکنش این آلیاژ با محلول هیدروکلریک اسید، گاز $H_2$ تولید می‌شود.
- مقاومت کششی گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
- چگالی و نقطه ذوب فولاد بیشتر از فلز تیتانیم است.
- مقاومت فولاد در برابر خوردگی، ضعیف اما در برابر سایش، عالی است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور کدام دوترکیب یونی، تفاوت کم‌تری با هم دارند؟

۱) NaBr و KCl ۲) KF و LiBr ۳) LiCl و NaF ۴) NaF و NaCl

۱۰۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن درست است؟

- این واکنش در دمای اتاق و بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی‌شود.
- سرعت انجام این واکنش در حضور توری پلاتینی بیشتر از حالتی است که از پودر روی به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
- با ایجاد جرقه در مخلوط واکنش‌دهنده‌ها، واکنش به حالت انفجاری انجام می‌شود.
- ایجاد جرقه در مخلوط واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با استفاده از کاتالیزگر پودر روی، انرژی فعال‌سازی را به میزان بیشتری کاهش می‌دهد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۰۹- در یک ظرف ۱۰ لیتری در دمای ثابت، ۱ مول گاز AB وارد می‌کنیم و در آن را می‌بندیم. فشار گاز AB در ابتدا ۳ اتمسفر است. تجزیهٔ AB به گازهای A و B در دمای ظرف به طور جزیی صورت می‌گیرد و تعادل $AB(g) \rightleftharpoons A(g)+B(g)$ برقرار می‌شود. هرگاه فشار کل مخلوط در حال تعادل ۴/۵ اتمسفر باشد، ثابت تعادل کدام است؟ (فشار کل یک مخلوط گازی با تعداد کل مولکول‌های گاز در مخلوط، متناسب است.)

۱) ۰/۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۰/۰۵ ۴) ۱۵

۱۱۰- داده‌های جدول مقابل مربوط به واکنش تعادلی $2A(g)+X(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

| θ(°C) | K |
|---|---|
| ۲۵ | $۲/۷\times۱۰^{۳}$ |
| ۲۰۰ | ۶/۵ |
| ۴۰۰ | ۰/۰۲۵ |

- افزایش دما سبب افزایش سرعت واکنش رفت و افزایش شمار مول‌های گازی موجود در ظرف می‌شود.
- واکنش در دمای اتاق پیشرفت قابل ملاحظه‌ای دارد.
- این واکنش همانند فرایند هابر، گرماده بوده و مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌های آن، کوچک‌تر از مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده است.
- اثر کاهش دما بر این واکنش و مقدار ثابت تعادل آن، مشابه اثر افزایش غلظت A است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه شماره ۳

آزمون جامع ۳

جمعه ۱۴۰۲/۰۴/۰۹

# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# آزمـــون اختصـــاصی

## پایه دوازدهم تجربی

### دوره دوم متوسطه

| | |
|---|---|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی: |
| تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۴۵ | مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه |

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | وضعیت پاسخگویی | شماره سؤال | | مدت پاسخگویی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | از | تا | |
| ۱ | ریاضیات | ۳۰ | اجباری | ۱۱۱ | ۱۴۰ | ۶۰ دقیقه |
| ۲ | زمین‌شناسی | ۱۵ | اجباری | ۱۴۱ | ۱۵۵ | |

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری ... توقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## ریاضیات

۱۱۱- اگر $\{p\}=(-\infty , k+2]\cap[\frac{15}{k} , 10)$ باشد، $|p+k|$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۶

۱۱۲- در دنبالهٔ حسابی $x+2 , 6 , 3m , y , 21 , \ldots$ مجموع جملات دهم و یازدهم چند برابر مجموع جملات دوم، سوم و چهارم است؟

۱) $\frac{91}{33}$ ۲) $\frac{97}{33}$ ۳) $\frac{90}{37}$ ۴) $\frac{91}{34}$

۱۱۳- اگر $x=\sqrt[5]{2\sqrt[4]{2}}\times\sqrt[4]{6}$ و $y=\sqrt[4]{\frac{4}{3}}$ باشد، مقدار $xy$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) $\frac{3}{2}$

۱۱۴- اگر $3^{2x}+3^{2x}+3^{2x}+3^{2x}=4\sqrt{3}$ باشد، حاصل $[\log_5(16x+1)]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۵- در صورتی که $\log_2 x=n$ باشد، حاصل $\log_{\sqrt{x}} 2x$ کدام است؟

۱) $\frac{n+2}{n}$ ۲) $\frac{2n+1}{n}$ ۳) $\frac{n}{2n+1}$ ۴) $\frac{2n+2}{n}$

۱۱۶- در معادلهٔ $x(x-1)=1$، حاصل $\alpha^4+\beta^4$ کدام است؟ ($\alpha$ و $\beta$ ریشه‌های معادله هستند.)

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۶

۱۱۷- برد تابع $f(x)=|2-x|-2x$ کدام است؟

۱) $[0 , +\infty)$ ۲) $\mathbb{R}$ ۳) $(-\infty , 2]$ ۴) $[2 , +\infty)$

۱۱۸- با جایگشت حروف کلمه HELIA، کلمات ۵ حرفی نوشته‌ایم. یکی از آن‌ها را انتخاب می‌کنیم، با چه احتمالی سه حرف H ، E و L کنار هم قرار می‌گیرند؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۴

۱۱۹- اشتراک دامنه‌های دو تابع $f(x)=\frac{x}{\sqrt{x-1}-2}$ و $f(2x)$ به صورت $[a , +\infty)-\{b , c\}$ است، حاصل $a+b+c$ کدام است؟

۱) ۸/۵ ۲) ۹/۵ ۳) ۸ ۴) ۹

۱۲۰- اگر $f(x)=x+\sqrt[3]{x-1}$ باشد، معادلهٔ $(fof^{-1})(x)+3x^2=4x$ چند ریشهٔ حقیقی دارد؟

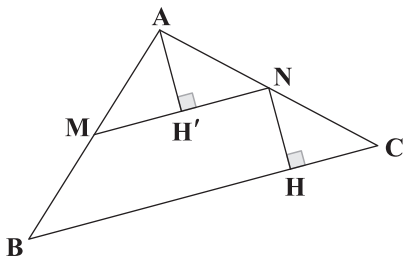
۱) ۲ ۲) ۱ ۳) صفر ۴) بی‌شمار

---

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۱- در شکل زیر مساحت ذوزنقهٔ MNHB برابر ۱۰ و $(MN+BH)AH'=15$ است، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث AMN است؟




۱) $\frac{48}{9}$

۲) $\frac{49}{9}$

۳) $\frac{36}{9}$

۴) $\frac{64}{9}$

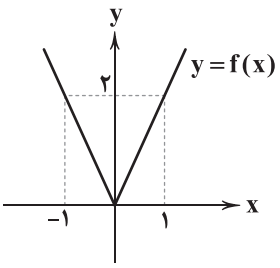
۱۲۲- واریانس ۱۰۰ عدد طبیعی متوالی چند برابر واریانس ۳۲ عدد طبیعی متوالی است؟

۱) $\frac{303}{32}$ ۲) $\frac{303}{31}$ ۳) $\frac{302}{31}$ ۴) $\frac{302}{33}$

۱۲۳- در ظرف A، ۲ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در ظرف B، ۳ مهره سفید و ۲ مهره سیاه و در ظرف C، ۳ مهره سفید و ۱ مهره سیاه وجود دارد. ۴ مهره از ظرف A و ۲ مهره از ظرف B به تصادف برداشته و داخل ظرف C قرار می‌دهیم و سپس مهره‌ای از جعبه C خارج می‌کنیم. به چه احتمالی این مهره سفید است؟

۱) ۰/۴۵ ۲) ۰/۵۲ ۳) ۰/۵۸ ۴) ۰/۶۲

۱۲۴- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت شکل زیر باشد، سطح محدود به نمودار تابع $y=f(x-1)$ و $y=4-f(x-1)$ برابر است با:




۱) ۸

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۴

۱۲۵- اگر باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x+6$ و $3x-3$ به ترتیب ۱- و ۵ و باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $g(x)$ بر $x+6$ و $3x-3$ به ترتیب ۲- و ۱- باشند، آن‌گاه باقی‌ماندهٔ تقسیم $f(x)\times g(x)$ بر $x^2+5x-6$ برابر است با:

۱) $-x-4$ ۲) $x-4$ ۳) $-6x-1$ ۴) $6x+1$

۱۲۶- اگر $f(a)=2$ و $f'(a)=1$ و $g(a)=-1$ و $g'(a)=-2$ باشند، آن‌گاه حاصل $\lim\limits_{x\to a}\frac{g(x)f(a)-g(a)f(x)}{x-a}$ برابر است با:

۱) ۲ ۲) ۳- ۳) ۲- ۴) ۳

۱۲۷- اگر $f(x)=(x^2-1)(x^2+x+1)(x^2-x+1)$ باشد، آن‌گاه $f''(\sqrt{2})$ برابر است با:

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۹۰ ۴) ۶۰

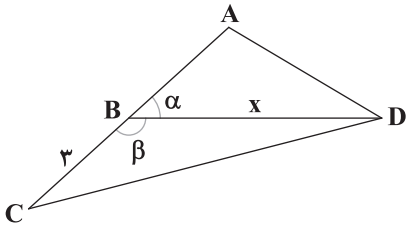
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۸- اگر $f$ تابعی مشتق‌پذیر و $2x^4-x^3+mx^2+nx+p=(x-3)f(x)$ و $f'(3)=95$ باشد، آن‌گاه مقدار $m$ برابر است با:

۱) $-1$ ۲) $-2$ ۳) $-3$ ۴) $-4$

۱۲۹- در شکل زیر $\tan\alpha=2$ و مساحت مثلث $BCD$ برابر $5\sqrt{5}$ است، مقدار $x$ کدام است؟




۱) $\frac{29}{3}$

۲) $\frac{28}{3}$

۳) $\frac{23}{3}$

۴) $\frac{25}{3}$

۱۳۰- معادلهٔ $\sin\frac{\pi}{2}(1+x)=-1$ در بازهٔ $[-3,3]$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۱۳۱- دورهٔ تناوب تابع $f(x)=\sin^2(\pi+x)\cos^2(\pi-x)$ کدام است؟

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

۱۳۲- با ارقام ۸، ۶، ۵ و ۳ اعداد ۷ رقمی ساخته‌ایم. اگر در ساخت این اعداد، از عدد ۳ دو بار، از عدد ۸ دو بار، از عدد ۶ دو بار و از عدد ۵ یک‌بار استفاده کنیم، چند عدد ۷ رقمی می‌توان ساخت؟

۱) ۶۲۰ ۲) ۶۳۰ ۳) ۶۴۰ ۴) ۶۵۰

۱۳۳- در صورتی که $\lim_{x\to2}(\frac{f}{g})(x)=4$ , $\lim_{x\to2}(\frac{f}{g+1})(x)=-2$ باشد، حاصل $\lim_{x\to2^-}(2-[x])g(x)$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $-\frac{1}{3}$ ۴) $-\frac{1}{2}$

۱۳۴- اگر باقیماندهٔ تقسیم $P(x)=x^3-x-k$ بر $x-2$ برابر ۱ باشد، حاصل $\lim_{x\to3}\frac{P(x)-19}{9-x^2}$ کدام است؟

۱) $-\frac{7}{3}$ ۲) $\frac{7}{3}$ ۳) $\frac{13}{3}$ ۴) $-\frac{13}{3}$

۱۳۵- حاصل $\lim_{n\to+\infty}\frac{3^{2n+1}-9^n}{3^{2n-1}-9^{-n}}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۴

۱۳۶- اگر معادلهٔ $x^2+y^2+x-y-\frac{k-1}{k+2}=0$ مربوط به یک دایرهٔ حقیقی باشد، چند مقدار صحیح $k$ را شامل نمی‌شود؟

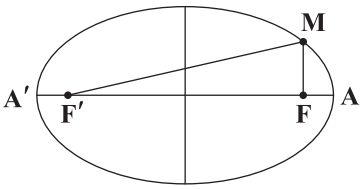
۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۳

---

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۱۳۷- در بیضی شکل زیر محیط مثلث $MFF'$ برابر ۶ و هم‌چنین $FA \times FA' = ۳$ است، خروج از مرکز بیضی کدام است؟**




۱) ۰/۴

۲) ۰/۶

۳) ۰/۵

۴) ۰/۳

**۱۳۸- کدام تابع زیر اکیداً یکنوا و مشتق آن در برخی نقاط صفر می‌شود؟**

۱) $f(x) = x^۴ - x^۳$

۲) $h(x) = x^۳ - ۳x^۲$

۳) $m(x) = x + \sqrt{x}$

۴) $g(x) = \frac{۱}{۵}x^۵ - \frac{۱}{۲}x^۴ + \frac{۱}{۳}x^۳$

**۱۳۹- تابع $f(x) = \begin{cases} x - \sqrt{x} & x \geq ۱ \\ \frac{۱}{۲}x - \frac{۱}{۲} & x < ۱ \end{cases}$ چند نقطهٔ بحرانی دارد؟**

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

**۱۴۰- بیشترین مقدار تابع $f(x) = \frac{۱۶}{x^۲ + x - ۲x\sqrt{x} + ۸}$ کدام است؟**

۱) ۱۶ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

## زمین‌شناسی

**۱۴۱- تشکیل تاقدیس و ناودیس‌های پهنهٔ زمین‌ساختی زاگرس، یک نوع واکنش ..... سنگ‌ها و لایه‌ها را در برابر تنش ..... نشان می‌دهد.**

۱) پلاستیک ـ فشاری ۲) الاستیک ـ فشاری ۳) پلاستیک ـ کششی ۴) الاستیک ـ کششی

**۱۴۲- کدام مورد نخستین بار توسط توزو ویلسون مطرح شد؟**

۱) سازوکار حرکت ورقه‌های سنگ‌کره ۲) نحوهٔ حرکت سیارات به دور خورشید

۳) چگونگی تعیین سن مطلق سنگ‌های زمین ۴) مقایسهٔ سن سنگ‌های قاره‌ای و اقیانوسی

**۱۴۳- امتداد قرارگیری کدام گسل با گسل جوان اصلی زاگرس، تقریباً یکسان است؟**

۱) درونه ۲) تبریز ۳) ارس ۴) مشا

**۱۴۴- کدام دسته از گوهرهای زیر همگی غیرسیلیکات هستند؟**

۱) زمرد ـ یاقوت ـ عقیق ۲) زمرد ـ الماس ـ آمتیست

۳) زبرجد ـ فیروزه ـ گارنت ۴) یاقوت ـ فیروزه ـ الماس

**۱۴۵- ضخامت حاشیهٔ مویینه در منطقهٔ ..... در خاک‌های ..... زیاد است.**

۱) تهویه ـ شنی ۲) اشباع ـ شنی ۳) تهویه ـ سیلتی ۴) اشباع ـ سیلتی

**۱۴۶- کدام عناصر در بدن فقط نقش اساسی دارند؟**

۱) روی، پتاسیم ۲) منگنز، منیزیم ۳) مس، روی ۴) اکسیژن، طلا

**۱۴۷- علت اصلی تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی کدام است؟**

۱) رسوب‌گذاری زیاد و تنش فشاری در منطقه ۲) بسته‌شدن ورقهٔ اقیانوسی

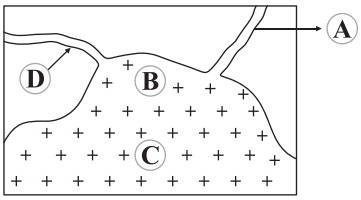
۳) خروج مواد مذاب در طی گسترش بستر اقیانوسی ۴) انجام عمل فرورانش بین دو ورقهٔ اقیانوسی

**۱۴۸- در یک منطقه، درزه‌هایی مایل در سنگ‌ها پدید آمده است. کدام جمله قطعاً صحیح است؟**

۱) تنش از نوع کششی بوده است. ۲) قطعات شکسته شده به صورت مایل جابه‌جا شده‌اند.

۳) جابه‌جایی در سطح افق صورت گرفته است. ۴) جابه‌جایی در طرفین شکستگی مشاهده نمی‌شود.

**۱۴۹- احتمال یافتن بلورهای بسیار درشت زمرد در کدام منطقهٔ شکل زیر زیاد است؟**




۱) A

۲) B

۳) C

۴) D

**۱۵۰- میزان سختی آب یک چاه حدود ۱۱۰ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری شده است به ترتیب میزان عناصر منیزیم و کلسیم آب حدود چند میلی‌گرم می‌باشد؟**

۱) ۲۰ ـ ۱۰ ۲) ۲۰ ـ ۱۰ ۳) ۴۰ ـ ۵ ۴) ۲۰ ـ ۱۵

**۱۵۱- کدام امواج زمین‌لرزه ذرات را در جهت افقی جابه‌جا و به ارتعاش در می‌آورند؟**

۱) S و P ۲) L و R ۳) S و R ۴) L و P

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۱۵۲- هر یک از موارد زیر نشانهٔ مقدار زیاد کدام عناصر در بدن است؟ (به ترتیب)**

**الف) ایجاد لکه‌های تیره در دندان**

**ب) سخت شدن کف دست‌ها**

**ج) خشکی استخوان‌ها**

۱) فلوئور ـ آرسنیک ـ فلوئور

۲) فلوئور ـ سرب ـ جیوه

۳) سرب ـ آرسنیک ـ فلوئور

۴) جیوه ـ روی ـ فلوئور

**۱۵۳- عامل هر یک از موارد زیر کدام است؟ (به ترتیب)**

**الف) کارستی شدن سنگ‌ها**

**ب) مناسب بودن رس در ساخت هستهٔ سدهای خاکی**

۱) آب‌های نفوذی ـ زهکشی مناسب

۲) تنش برشی ـ ریز بودن ذرات

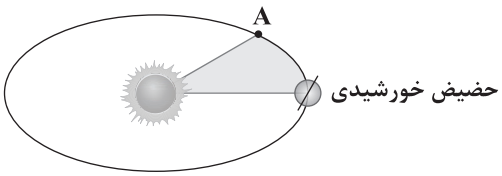
۳) آب‌های نفوذی ـ ریز بودن ذرات

۴) تنش برشی ـ زهکشی مناسب

**۱۵۴- میزان متان و ضخامت زغال‌سنگ بیتومینه نسبت به لیگنیت چگونه است؟ (به ترتیب)**

۱) کم‌تر ـ کم‌تر ۲) بیشتر ـ بیشتر ۳) کم‌تر ـ بیشتر ۴) بیشتر ـ کم‌تر

**۱۵۵- هنگامی که زمین در حالت A قرار دارد، در تمام نقاط نیم‌کره ..... سایهٔ اجسام به سمت ..... تشکیل می‌شود.**




۱) جنوبی ـ جنوب

۲) شمالی ـ جنوب

۳) شمالی ـ شمال

۴) جنوبی ـ شمال

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچه شماره ۴

آزمون جامع ۳

جمعه ۱۴۰۲/۰۴/۰۹

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# پاسخ‌های تشریحی

## پایه دوازدهم تجربی

### دوره دوم متوسطه

| | |
|---|---|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی: |
| تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۵۵ | مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه |

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤال | | مدت پاسخگویی |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | از | تا | |
| ۱ | زیست‌شناسی | ۴۵ | ۱ | ۴۵ | ۴۵ دقیقه |
| ۲ | فیزیک | ۳۰ | ۴۶ | ۷۵ | ۴۰ دقیقه |
| ۳ | شیمی | ۳۵ | ۷۶ | ۱۱۰ | ۳۵ دقیقه |
| ۴ | ریاضیات | ۳۰ | ۱۱۱ | ۱۴۰ | ۶۰ دقیقه |
| ۵ | زمین‌شناسی | ۱۵ | ۱۴۱ | ۱۵۵ | |

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای عموم ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

دوازدهم تجربی

# آزمون‌های سراسری گاج

| دروس | طراحان | ویراستاران علمی |
|---|---|---|
| **ریاضیات** | سیروس نصیری | محدثه کارگرفرد ـ مجید فرهمندپور<br>مهدی وارسته ـ مینا نظری |
| **زیست‌شناسی** | امیرحسین میرزایی ـ محمدعلی حیدری<br>محمدتقی عظیمی ـ مهدی گوهری<br>امیرحسین هاشمی<br>غلامرضا عبدالهی | ابراهیم زره‌پوش ـ ساناز فلاحی<br>سامان محمدنیا |
| **فیزیک** | محمد آهنگر ـ سعید احمدی<br>سجاد صادقی‌زاده ـ سیدرضا علائی<br>حسین عبدوی‌نژاد | مروارید شاه‌حسینی<br>سارا دانایی کجانی |
| **شیمی** | پویا الفتی ـ میلاد عزیزی | ایمان زارعی ـ رضیه قربانی |
| **زمین‌شناسی** | حسین زارع‌زاده | بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی |


## آماده‌سازی آزمون

**مدیریت آزمون:** ابوالفضل مزرعتی

**بازبینی و نظارت نهایی:** سارا نظری

**برنامه‌ریزی و هماهنگی:** سارا نظری ـ مینا نظری

**بازبینی دفترچه:** بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی

**ویراستاران فنی:** ساناز فلاحی ـ مروارید شاه‌حسینی ـ مریم پارسائیان ـ سپیده‌سادات شریفی ـ عاطفه دستخوش

**سرپرست واحد فنی:** سعیده قاسمی

**صفحه‌آرا:** فرهاد عبدی

**طراح شکل:** آرزو گلفر

**حروف‌نگاران:** مینا عباسی ـ مهناز کاظمی ـ فرزانه رجبی ـ ربابه الطافی ـ حدیث فیض‌الهی ـ ملیکا کاشانی





**فروشگاه مرکزی گاج:** تهران ـ خیابان انقلاب نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۶۴۲۰-۰۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

به نام خدا

# حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

**داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:**

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

- مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir
- مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یک‌بار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

**چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۶۴۲۰—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.**



**در گاج، بهترین صدا،**

**صدای دانش‌آموز است.**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

## زیست‌شناسی

**۱ ۳** در ساختار برگ گیاهی تک‌لپه‌ای، یاخته‌های مریستمی که دائماً تقسیم می‌شوند و انواعی از یاخته‌های مختلف را ایجاد می‌کنند، وجود ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) آوندهای چوبی، یاخته‌های مرده‌ای هستند که فاقد پروتوپلاست و سیتوپلاسم بوده و بنابراین توانایی تولید پروتئین‌هایی با اندازه‌های متفاوت را در سیتوپلاسم خود ندارند.

۲) تنها یاخته‌هایی از برگ که زنده هستند توانایی انجام تنفس یاخته‌ای و آزادسازی انرژی ذخیره‌شده در مواد غذایی را دارند.

۴) در یاخته‌هایی که سبزدیسه وجود دارد مانند یاخته‌های نگهبان و ... ، چرخهٔ کالوین انجام می‌شود و فتوسنتز رخ می‌دهد. چرخهٔ کالوین در ابتدای خود کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند.

**۲ ۳** گیاهان دولپه‌ای، رگبرگ‌های منشعب و گیاهان تک‌لپه‌ای، رگبرگ‌هایی موازی دارند. مطابق با شکل فعالیت صفحهٔ ۹۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، تعداد انشعابات ریشهٔ گیاهان دولپه‌ای نسبت به گیاهان تک‌لپه‌ای کم‌تر است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) برعکس بیان شده است. مطابق شکل گفته‌شده، در یاخته‌های غلاف آوندی موجود در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای، سبزدیسه وجود دارد.

۲) به طور معمول (نه قطعاً) لپهٔ گیاه تک‌لپه‌ای از خاک خارج نمی‌شود (لپهٔ برخی تک‌لپه‌ای‌ها مانند پیاز از خاک خارج می‌شود). دقت داشته باشید که استفاده از کلمهٔ «لپه‌ها» در ارتباط با گیاهان تک‌لپه‌ای مناسب نمی‌باشد و این گزینه کلاً نادرست است.

۴) مطابق با شکل گفته‌شده، گیاهان تک‌لپه‌ای در ناحیهٔ ساقه خود، پوست نازک‌تری نسبت به گیاهان دولپه‌ای دارند.

**۳ ۲** کاهش غلظت کلسیم خون باعث افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی می‌شود. هورمون پاراتیروئیدی در روده (محل گوارش چربی‌ها) گیرنده ندارد بلکه از طریق فعال کردن ویتامین D، جذب کلسیم از روده را افزایش می‌دهد. در حقیقت روده برای ویتامین D گیرنده دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) افزایش غلظت گلوکز در خون باعث افزایش ترشح انسولین می‌شود. انسولین در کبد با تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز باعث ساخت گلیکوژن می‌شود.

۳) کاهش غلظت سدیم در خون باعث افزایش ترشح آلدوسترون می‌شود که از بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه ترشح می‌شود. این بخش با ترشح هورمون کورتیزول، سیستم ایمنی را تضعیف کرده و باعث کاهش علائم بیماری‌های خودایمنی مانند ام.اس می‌شود.

۴) افزایش غلظت کلسیم خون باعث افزایش ترشح کلسی‌تونین می‌شود که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

**۴ ۲** لوزالمعده با ترشح انسولین باعث کاهش قند خون می‌شود. لوزالمعده جزو اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش است، نه خود آن.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) کبد، صفرا می‌سازد و با ترشح اریتروپویتین می‌تواند در تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز نقش داشته باشد.

۳) طحال در دوران جنینی محل تولید گویچه‌های قرمز می‌باشد و در سمت چپ بدن حضور دارد.

۴) کلیه، تحت تأثیر هورمون آلدوسترون قرار می‌گیرد. کلیه جزو اندام‌های لنفی نیست.

**۵ ۳** هورمون ضدادراری باعث کاهش حجم ادرار می‌شود، بنابراین کاهش آن باعث افزایش آب و حجم ادرار شده و ادرار رقیق‌تر می‌شود، اما دقت کنید هورمون آلدوسترون، سدیم را بازجذب کرده و به دنبال آن آب را بازجذب می‌کند، بنابراین با کاهش ترشح آلدوسترون، یون سدیم و آب هر دو بازجذب نمی‌شوند و این یعنی تأثیری بر غلظت خون و ادرار ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) کاهش هورمون پاراتیروئیدی باعث کاهش کلسیم خون می‌شود. از طرفی عدم ترشح صفرا باعث کاهش جذب ویتامین K می‌شود. کمبود یون کلسیم و ویتامین K سبب اختلال در انعقاد خون می‌شود.

۲) ترشح بیش از اندازهٔ هورمون کورتیزول سبب ضعف سیستم ایمنی می‌شود. در دیابت نوع دو نیز به دلیل تجزیهٔ پروتئین‌ها، سیستم ایمنی ضعیف می‌شود. بیماری مالتیپل اسکلروزیس، نوعی بیماری خودایمنی بوده و با ضعف سیستم ایمنی، علائم آن تخفیف می‌یابد.

۴) اپی‌نفرین و گلوکاگون میزان قند خون را زیاد کرده و بنابراین باعث تجزیهٔ گلیکوژن کبدی و ورود گلوکزهای آن به خون می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۶** **۴** شکل سؤال، مرحله‌ای از مراحل مرگ برنامه‌ریزی‌شده توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی یا لنفوسیت T را نشان می‌دهد که توسط پرفورین (پروتئین میله‌ای) و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده (پروتئین کروی) رخ می‌دهد. در ابتلای انسان به آنفلوانزای پرندگان، لنفوسیت‌های T از طریق همین فرایند باعث کاهش ظرفیت تنفسی و اختلال در تهویهٔ شش می‌شوند، زیرا حبابک‌ها را از بین می‌برند. با کاهش مبادلهٔ گازها، اکسیژن کم‌تری به یاخته‌ها می‌رسد که در این حالت، یاخته‌ها از طریق تنفس بی‌هوازی و تخمیر لاکتیک، ATP تولید می‌کنند. لاکتیک اسید نیز باعث کاهش pH و اسیدی شدن خون می‌شود.

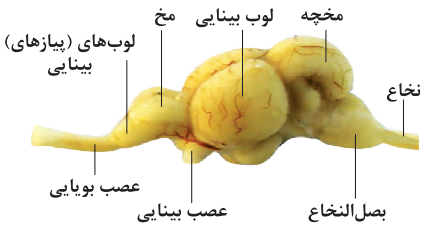
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دقت کنید حذف پرده بین انگشتان در جنین برخی پرندگان از طریق مرگ برنامه‌ریزی‌شده و به صورت کاملاً طبیعی و بدون دخالت دستگاه ایمنی رخ می‌دهد، زیرا اساساً مولکول آسیب‌رسان خارجی وارد بدن نشده و عامل این اتفاق نیست. مکانیسم نشان داده‌شده مربوط به فعالیت دستگاه ایمنی است.

۲) مولکول‌های کروی‌شکل موجود در شکل باعث راه‌اندازی واکنش‌های مربوط به مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌شوند، نه این‌که مستقیم باعث تخریب یاخته شوند.

۳) مطابق شکل ۱۷ صفحهٔ ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، برخی آمینواسیدها در ساختار صفحات و مارپیچ‌ها قرار نمی‌گیرند.

**۷** **۴** با توجه به شکل، بخش (۱) ← لوب بینایی، بخش (۲) ← مخچه، بخش (۳) ← بصل‌النخاع و بخش (۴) ← لوب بویایی را نشان می‌دهد.




یاخته‌های مژکدار گیرندهٔ حس تعادل درون مجاری نیم‌دایره‌ای گوش داخلی قرار گرفته‌اند. حرکت سر، این یاخته‌ها را تحریک می‌کند. درون مجاری نیم‌دایره‌ای از مایعی پر شده است و مژک‌های یاخته‌های گیرنده نیز در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند. با چرخش سر، مایع درون مجرا به حرکت درمی‌آید و مادهٔ ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند. مژک‌های یاخته‌های گیرنده، خم و این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند. آکسون یاخته‌های عصبی حسی که شاخهٔ دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام را به مغز و به ویژه مخچه می‌برند و آن را از موقعیت سر آگاه می‌سازند.

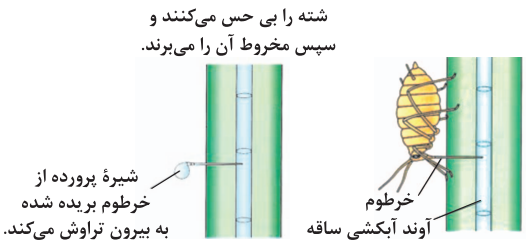
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) تنظیم ترشح بزاق از وظایف بصل‌النخاع نیست، بلکه مرتبط با پل مغزی است.

۲) پیام‌های گیرنده‌های نوری چشم ابتدا وارد تالاموس‌ها می‌شوند و پردازش اولیه صورت می‌گیرد و سپس به لوب پس‌سری قشر مخ وارد و در آن‌جا پردازش می‌شوند. چشم‌ها بیشترین اطلاعات از محیط بیرون را به مغز مخابره می‌کنند.

۳) سامانهٔ لیمبیک با تالاموس و هیپوتالاموس و قشر مخ در ارتباط است. لوب‌های بویایی جزء سامانهٔ لیمبیک و مخ نمی‌باشند. مرکز تنظیم‌کنندهٔ گرسنگی، هیپوتالاموس است.

**۸** **۴** منظور صورت سؤال، حشرات می‌باشند. برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده می‌توان از شته‌ها (نوعی حشره) استفاده کرد. جانورانی که گرده‌ها را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند، گرده‌افشان نامیده می‌شوند. پیکر این جانوران، هنگام تغذیه از گل‌ها به دانه‌های گرده آغشته می‌شود و به این ترتیب، دانه‌های گرده را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند. گرده‌افشانی بعضی گیاهان وابسته به **باد** است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند.




**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است.



۲) برگ تله‌مانند گیاهان گوشتخوار، کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود. بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترشحی تمایز می‌یابند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳) مطابق تصویر، انبوهی از مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های درخت آکاسیا را دارد، هجوم برده‌اند. وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.



۹ ۳ گل کدویی که بخشی از آن به میوه تبدیل می‌شود، گل ماده می‌باشد. در گل ماده، یاختهٔ زایشی با تقسیم میتوز به دو عدد زامه تبدیل می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) لولهٔ گرده بدون تقسیم یاخته‌ای توسط یاختهٔ رویشی ایجاد می‌شود.

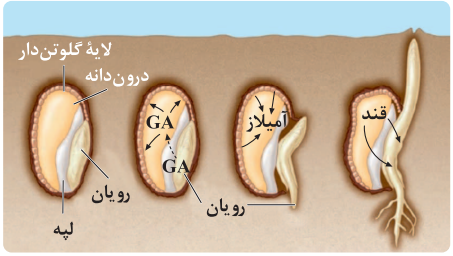
۲) تغییرات دیواره مربوط به یاخته‌های گردهٔ نارس می‌باشد که این اتفاق در گیاه نر رخ می‌دهد.

۴) همهٔ یاخته‌های هاپلوئید موجود در گل کدو توسط یاختهٔ دیپلوئیدی دیوارهٔ تخمدان احاطه می‌شوند.

۱۰ ۴ اتیلن به دنبال افزایش عامل چیرگی رأسی (اکسین) در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد. اتیلن در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای و ریزش برگ‌ها دخالت دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) لایهٔ خارجی دانه، پوستهٔ دانه است. رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. **این هورمون بر خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه** (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد (خارجی‌ترین لایهٔ دانه، پوستهٔ آن است) و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. هورمون جیبرلین در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن، رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارند، این هورمون گیاهی را برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند.




۲) فرض کنید نوعی ویروس بیماری‌زا توانسته است به گیاه نفوذ کند. ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجهٔ آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم است. در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد. در مرگ یاخته‌ای، یاخته به وسیلهٔ آنزیم‌های خود گوارش می‌شود، سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاختهٔ گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند. جلوگیری از رویش دانه‌ها مربوط به آبسیزیک اسید است، نه سالیسیلیک اسید.

۳) به کارگیری هورمون سیتوکینین در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته می‌شود. یاخته یا بافت در محیط کشت (کاملاً سترون) گذاشته می‌شود و با تقسیم میتوز، توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل را به وجود می‌آورند که کال نامیده می‌شود. این هورمون با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد. افزایش رشد طولی یاخته‌ها وظیفهٔ اکسین و جیبرلین است.

۱۱ ۲ کلیه در پرندگان و خزندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. همهٔ پرندگان و خزندگان لقاح داخلی دارند، بنابراین دارای اندام‌های تخصص‌یافته‌ای برای تولیدمثل می‌باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

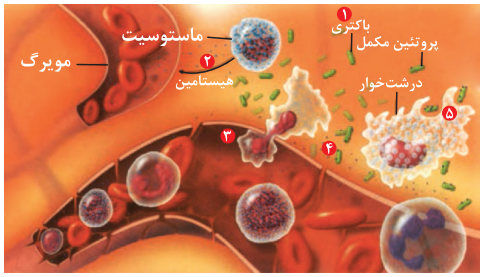
۱) سازوکار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار مثبت فقط در قورباغه (نوعی دوزیست) دیده می‌شود.

۳) این مورد در ارتباط با برخی خزندگان و پرندگان دریایی یا بیابانی صحیح است.

۴) بیشتر پرندگان سیستم انتخاب جفت از نوع تک‌همسری دارند.

۱۲ ۳ التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. اگر در التهاب، پوست پاره شده و میکروب وارد بدن شود، این پاسخ به از بین بردن میکروب‌ها، جلوگیری از انتشار میکروب‌ها و تسریع بهبودی می‌انجامد. پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب) هستند. این پروتئین‌ها در فرد غیرآلوده به صورت غیرفعال می‌باشند، اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند و در نهایت ساختاری حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها ایجاد می‌کنند. قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان‌تر انجام شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir




**درک بهتر:** یکی از تیپ تست‌های رایج‌شده در کنکورهای اخیر (جدیدترین آن مربوط به کنکور مجدد امسال است)، استفاده از جملات توصیفی چندخطی کتاب درسی در صورت سؤال تست است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در فرایند التهاب، ماستوسیت‌ها هیستامین رها می‌کنند. ماستوسیت‌ها در خارج از خون حضور دارند.

۲) در فرایند التهاب، مونوسیت‌ها (گویچه‌های سفید بدون دانه) با تراگذری از خون خارج می‌شوند و به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.

۴) اگر در التهاب میکروب وارد بدن شده باشد (نه قطعاً)، هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها (گروهی از یاخته‌های موجود در محل آسیب)، دمای بدن را بالا می‌برد.

*پس چرا پاسخ سؤال نیست؟*

**دام آموزشی:** گاهی طراحان در میان گزینه‌های سؤال، دو گزینهٔ درست را قرار می‌دهند، ولی باید دقت کنید که یکی از این گزینه‌ها مربوط به فرایند دیگری است که به خواستهٔ سؤال مربوط نیست.

**نکته:** گاهی التهاب بدون ورود باکتری و با رسوب اوریک اسید در مفاصل (بیماری نقرس) ایجاد می‌شود.

**ترکیب:** هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

**۱۳ ۴** موارد «الف» و «د» نادرست هستند. در با هم ماندن فام‌تن‌ها، یک یا چند فام‌تن در مرحلهٔ آنافاز (رشتمان و کاستمان) از هم جدا نمی‌شوند، بنابراین در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن مشاهده می‌شود. نمونهٔ این حالت، نشانگان داون است.

**بررسی موارد:**

الف) افراد مبتلا به داون، ۳ فام‌تن شمارهٔ ۲۱ دارند، پس شکل سؤال می‌تواند کاریوتیپ جنین افرادی باشد، ولی باید دقت کنید که تست در ارتباط با یک پسر مبتلا به داون می‌باشد، در حالی‌که کاریوتیپ نشان داده‌شده به دلیل داشتن دو کروموزوم جنسی هم‌اندازه مربوط به یک دختر مبتلا به داون می‌باشد.

ب) افراد مبتلا به داون، در هر هستهٔ یاخته‌های پیکری خود ۴۷ فام‌تن دارند. فام‌تن اضافی مربوط به شمارهٔ ۲۱ است. باید دقت کنید که بعضی از یاخته‌ها مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی دارای چند هسته و گویچه‌های قرمز فاقد هسته هستند، پس همهٔ یاخته‌های پیکری ۴۷ کروموزوم ندارند.

ج و د) علت بروز این بیماری آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکنندهٔ فرد، به جای یک فام‌تن شمارهٔ ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است. بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است، زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود، پس باید دقت کنید که این خطای کاستمانی در والدین (نه خود افراد مبتلا) رخ می‌دهد. چرا که این افراد فاقد توانایی ایجاد گامت هستند.

**۱۴ ۳** در شروع نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، غلظت هورمون پروژسترون افزایش می‌یابد، در این زمان سرعت رشد دیوارهٔ رحم کاهش یافته و بیشتر حالت ترشحی پیدا می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در حدود روز ۱۳، اووسیت ثانویه تولید می‌شود، در این زمان ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم رو به افزایش است.

۲) در اواخر نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر میزان خود می‌رسد. در این زمان تنظیم بازخوردی هورمون‌های LH و FSH از نوع منفی است.

۴) جسم زرد در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی تولید می‌شود. در نیمهٔ دوم ادامهٔ میوز ۱ ممکن نیست. تشکیل تتراد در میوز ۱ رخ می‌دهد.

**۱۵ ۱** تنها مورد «د» درست است.

**بررسی موارد:**

الف) شلغم گیاهی دوساله است. در سال اول، ساقه، فاقد گل (اندام زاینده) می‌باشد.



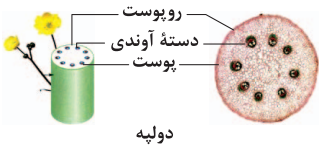

ب) ریشهٔ شلغم به علت ذخیرهٔ مواد غذایی در سال اول، متورم می‌شود، بنابراین خود ریشهٔ شلغم متورم است، نه این‌که ریشه با بخش تورم‌یافته در تماس باشد.

ج) ریشهٔ هر گیاهی در سال اول (شلغم و سیب‌زمینی) قطعاً محل مصرف است، در شلغم، ریشه در سال دوم محل منبع می‌باشد، بنابراین کلمهٔ «برخلاف» نادرست می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**ترکیب:** بخشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش‌های دیگر گیاه را تأمین می‌کند، محل منبع و بخشی از گیاه که ترکیبات آلی به آن‌جا می‌روند و ذخیره (مثلاً ریشه) یا مصرف (گل) می‌شوند، محل مصرف نامیده می‌شود.

د) مطابق شکل، شلغم و سیب‌زمینی از گیاهان دولپه‌ای محسوب می‌شوند. پس دستجات آوندی آن‌ها در ساقه به صورت یک دایره قرار می‌گیرند.



دولپه

**درک بهتر:** روش تشخیص گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای به کمک اندام‌های رویشی:

برگ
- گیاهان تک‌لپه، برگ نواری با رگبرگ‌های موازی دارند.
- گیاهان دولپه، برگ پهن با رگبرگ‌های منشعب دارند.

ساقه: برگ گیاهان دولپه از طریق دمبرگ به ساقه یا شاخه متصل می‌شود.

ریشه
- گیاهان تک‌لپه، ریشهٔ افشان دارند.
- گیاهان دولپه، ریشهٔ محوری دارند.

**نکته:** گاهی گیاهان دولپه (مانند سیب‌زمینی و توت‌فرنگی) ریشهٔ افشان دارند. با توجه به ریشهٔ محوری شلغم و رگبرگ‌های منشعب سیب‌زمینی، می‌توان گفت این گیاهان دولپه‌ای هستند.

**۱۶** **۴** فقط یاخته‌هایی با تنفس هوازی می‌توانند اکسایش پیروووات داشته باشند، در صورتی‌که هورمون‌های $T_3$ و $T_4$ روی همهٔ یاخته‌ها اثر دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در دوران جنینی (قبل از تولد) و کودکی (بعد از تولد)، $T_3$ برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است.

۲) ترشح این هورمون‌ها مستقیماً تحت تأثیر هورمون محرک تیروئید قرار دارد که خود این هورمون تحت تأثیر ترشح یک نوع هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس است.

۳) متن کتاب زیست‌شناسی (۲) است.

**۱۷** **۳** پردهٔ سفیدرنگ محکم چشم ← صلبیه

ماهیچه‌های صاف درون کرهٔ چشم یعنی ماهیچه‌های عنبیه و جسم مژگانی غیرارادی هستند و با لایهٔ صلبیه در تماس نیستند، بلکه با لایهٔ میانی (مشیمیه) در تماس می‌باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) این لایه از جنس بافت پیوندی (بافت سفیدرنگ محکم) است، بنابراین دارای رشته‌های پروتئینی می‌باشد.

۲) لایهٔ خارجی در محل خروج عصب بینایی (نقطهٔ کور) وجود ندارد.

۴) بافت پیوندی سازندهٔ پردهٔ صلبیه در اطراف عصب بینایی نیز وجود دارد.

**۱۸** **۴** هورمون عامل نورگرایی در گیاه ← اکسین

هورمون تولیدشده از بافت آسیب‌دیدهٔ گیاهی ← اتیلن

مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند. از آن‌جا که دیواره دارای پکتین و سلولز می‌باشد، پس آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ این ترکیبات تولید می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) افزایش نسبت اتیلن به اکسین ارتباط مستقیمی به تشکیل لایهٔ محافظ ندارد. این لایه بعد از جدا شدن برگ از شاخه تشکیل می‌شود و افزایش نسبت اتیلن به اکسین به طور مستقیم در ریزش برگ دخالت دارد.

۲) به هنگام تشکیل لایهٔ جداکننده و ترشح آنزیم از یاخته‌های آن، اندازهٔ یاخته‌ها تغییر چندانی نمی‌کنند.

۳) مادهٔ چوب‌پنبه با رسوب در دیوارهٔ برخی یاخته‌ها، لایهٔ محافظ را تشکیل می‌دهد.

**۱۹** **۱** ساختار سازمان‌دهندهٔ ساخته شدن رشته‌های دوک جانوران ← سانتریول

دقت کنید در یاخته‌های فاقد قدرت تقسیم مانند اسپرم نیز سانتریول یافت می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) مطابق شکل ۷ صفحهٔ ۸۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در یاخته‌های جانوری معمولاً در مجاورت غشای هسته قرار دارند.

۳) دقت کنید در بخش مرکزی سانتریول‌ها، رشته‌های پروتئینی مشاهده نمی‌شود، این مورد در کنکور سراسری نیز مطرح شده است.

۴) تکثیر سانتریول‌ها در اینترفاز رخ می‌دهد (قبل از شروع تقسیم یاخته).

**۲۰** **۴** همهٔ موارد، نادرست هستند. مونوساکاریدها ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها می‌باشند. دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها به ترتیب از کنار هم قرار گرفتن دو یا چند مونوساکارید ساخته می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**بررسی موارد:**

الف) سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است که نقش ساختاری دارد و به عنوان منبع ذخیرهٔ گلوکز جاندار محسوب نمی‌شود، نشاسته و گلیکوژن پلی‌ساکاریدهایی هستند که نقش ذخیره‌ای دارند.

ب) کربوهیدرات‌ها از سه عنصر کربن (C) هیدروژن (H) و اکسیژن (O) ساخته شده‌اند. نشاسته، سلولز و گلیکوژن پلی‌ساکاریدند. این پلی‌ساکاریدها از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز (یک نوع مونومر) تشکیل شده‌اند.

ج) در ساختار دی‌ساکاریدها فقط یک پیوند بین مونوساکاریدها یافت می‌شود.

د) مولکول‌های زیستی شامل کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها، چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ یاخته هستند و در جانداران ساخته می‌شوند. دستگاه گوارش انسان، آنزیم مورد نیاز برای گوارش همهٔ کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد؛ مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیهٔ سلولز را نمی‌سازد.

**۲۱** **۲** فقط مورد «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

**بررسی موارد:**

الف) کلانشیم، نوعی یاختهٔ گیاهی زنده است که در استحکام نقش دارد.

ب) فیبر، اسکلرئید و یاخته‌های آوند آبکشی فاقد هسته هستند، اما نقش اصلی را در جابه‌جایی شیرهٔ خام به عهده ندارند.

ج) یاخته‌های مرده (فیبر، اسکلرئید، عناصر آوند چوبی، تراکئید و چوب‌پنبه) همگی در استحکام دارای نقش‌اند.

د) یاخته‌های نگهبان روزنه نیز فتوسنتز می‌کنند اما جزء سامانهٔ بافتی پوششی محسوب می‌شوند.

**۲۲** **۴** منظور بافت پوششی گیاهان نهان‌دانه می‌باشد که وظیفهٔ حفاظتی برعهده دارد. همهٔ موارد نادرست هستند.

**بررسی موارد:**

الف) لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته‌های روپوست قرار دارد که پوستک نامیده می‌شود. پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است. یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی یعنی ساقه و برگ این ترکیبات را می‌سازند همان‌طور که در شکل ۱۲ صفحهٔ ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، پوستک در سطح همهٔ یاخته‌های روپوستی قرار دارد، بنابراین یاخته‌های روپوستی معمولی که تمایز خاصی ندارند، می‌توانند دارای پوستک باشند.

ب) بعضی (نه همهٔ) یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترشحی تمایز می‌یابند. همان‌طور که در شکل ۱۲ صفحهٔ ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، یاخته‌های نگهبان روزنه نسبت به یاخته‌های روپوستی مجاور خود، کوچک‌تر هستند.

ج) پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند و در حفظ گیاه در برابر سرما نیز نقش دارد. همان‌طور که در شکل ۱۲ صفحهٔ ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، ضخامت پوستک در نواحی مختلف روپوست یکسان نیست و در محل روزنه‌ها نیز اصلاً پوستک وجود ندارد.

د) سامانهٔ بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان، روپوست نامیده می‌شود و معمولاً (نه همیشه) از یک لایه یاخته تشکیل شده است. مثلاً در گیاه خرزهره چند لایه است.

**۲۳** **۴** مولکول‌های رنا و پلی‌پپتید براساس اطلاعات ژن‌ها ساخته می‌شوند که همگی به واسطهٔ آنزیم‌ها (کاتالیزورهای زیستی) ساخته می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) رنا و پلی‌پپتید هر دو دارای پیوندهای اشتراکی بین مونومرهای خود هستند.

۲) پیوندهای هیدروژنی فقط در tRNA و پروتئین دیده می‌شود.

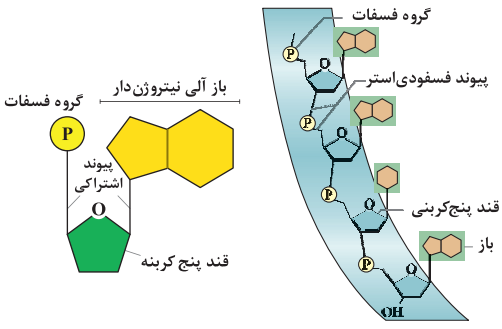
۳) پلی‌پپتید و رنا هر دو دارای اتم نیتروژن هستند.

**۲۴** **۴** دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتید می‌توانند با پیوند فسفو دی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند، برای مثال دنا در باکتری‌ها به صورت حلقوی است.

**نکته:** دناهای هسته‌ای، خطی و دناهای سیتوپلاسمی، حلقوی است.

مطابق شکل، هر باز آلی نیتروژن‌دار از طریق پیوند اشتراکی (کووالانسی) با قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شود. کربن قند مشارکت‌کننده در این پیوند در مجاورت اکسیژن حلقه قرار دارد.

**نکته:** بازهای آلی نیتروژن‌دار پورینی از طریق حلقهٔ پنج‌ضلعی و بازهای آلی نیتروژن‌دار پیریمیدینی، از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود به قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شوند.




SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) باید توجه کنید که در نوکلئیک اسیدهای خطی، گروه فسفات اولین نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل آخرین نوکلئوتید، در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر شرکت نمی‌کنند.

**نکته:** در نوکلئیک اسید خطی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر از تعداد نوکلئوتیدهای آن کم‌تر (یک عدد در هر رشته) است. در نوکلئیک اسید حلقوی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر با تعداد نوکلئوتیدهای آن برابر است.

۲) همان‌طور که در پاسخ تست ذکر شد، نوکلئوتیدهای قرارگرفته در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، تک‌فسفاته هستند.

۳) اتصال به غشای یاخته فقط برای غشای باکتری صدق می‌کند.

**۲۵** **۲** موارد «ب» و «د» درست هستند.

گروه خونی Rh: DD و Dd (گروه خونی مثبت) ـ dd (گروه خونی منفی)

گروه خونی ABO: AA و AO (گروه خونی A) ـ BB و BO (گروه خونی B) ـ AB (گروه خونی AB) ـ OO (گروه خونی O)

**بررسی موارد:**

الف) از گروه خونی Rh، ژنوتیپ DD و از گروه خونی ABO، ژنوتیپ AA، BB و AB. هر دو الل می‌توانند باعث تولید مولکول‌های زیستی شوند. ژنوتیپ فرد AB، خالص نیست.

ب) از گروه خونی Rh، ژنوتیپ Dd و از گروه خونی ABO، ژنوتیپ AO، AA، BO و BB. بعضی از الل می‌توانند باعث تولید پروتئین شوند. ژنوتیپ فرد برای یک و یا هر دو صفت می‌تواند ناخالص باشد (AADd، AODd، BBDd و BODd).

ج) هم‌توانی الل‌ها مربوط به گروه خونی AB است که در این صورت باعث افزودن کربوهیدرات‌های A و B به غشای گلبول قرمز می‌شوند، ولی باید توجه کنید که در صورت سؤال ذکر شده است برای همهٔ گروه‌های خونی، در حالی‌که در گروه خونی Rh رابطهٔ هم‌توانی مشاهده نمی‌شود.

د) از گروه خونی Rh، ژنوتیپ Dd و از گروه خونی ABO، ژنوتیپ AO، BO رابطهٔ بارز و نهفتگی دارند. الل‌های گروه خونی Rh باعث افزودن پروتئین D و الل‌های گروه خونی ABO باعث افزودن کربوهیدرات‌های A و یا B به غشای گلبول قرمز می‌شوند.

**۲۶** **۳** موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. برای حل این سؤال باید به این نکته توجه کنید که لقاح کرم کبد از نوع خودلقاحی و لقاح کرم خاکی از نوع دگرلقاحی و دوطرفی است.

**بررسی موارد:**

الف) تولد زاده‌ای با ژن‌نمود AAbb در اثر خودلقاحی کرم کبد ممکن است.

ب) در صورتی‌که کرم خاکی ذکرشده با کرم خاکی که ژن‌نمود AABB یا AABb و ... لقاح کند، تولد زاده‌ای با ژن‌نمود AaBb ممکن است.

ج) در صورتی‌که کرم خاکی ذکرشده با کرم خاکی که ژن‌نمود AAbb یا AABb و ... لقاح کند، تولد زاده‌ای با ژن‌نمود AABb ممکن است.

د) تولد زاده‌ای با ژن‌نمود AaBb در اثر خودلقاحی کرم کبد ممکن نیست. چرا که کرم کبد ذکرشده فاقد الل B است.

**۲۷** **۳** آغازیان نقش مهمی در تولید مادهٔ آلی از مادهٔ معدنی دارند. جلبک‌های سبز، قرمز، قهوه‌ای و اوگلنا از آغازیان هستند و فتوسنتز می‌کنند. در یوکاریوت‌ها که شامل موجودات زنده (به جز باکتری‌ها) یعنی آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران را شامل می‌شوند، دنا در هر فام‌تن به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند همراه آن قرار دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) اوگلنا در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی‌که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. دقت کنید که سبزدیسهٔ نواری مخصوص اسپیروژیر است و در سایر آغازیان فتوسنتزکننده دیده نمی‌شود.



۲) اوگلنا آغازی تک‌یاخته‌ای است که برای دفع آبی که در نتیجهٔ اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی از واکوئل‌های انقباضی استفاده می‌کند، نه واکوئول دفعی، علاوه‌بر آن هیچ‌کدام از جلبک‌ها، واکوئل دفعی و انقباضی ندارند.

۴) این مورد در ارتباط با اوگلنا صادق است.

**۲۸** **۱** زلالیه و زجاجیه هر دو سبب همگرایی نور و ایجاد تصویر مناسب بر روی شبکیه می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

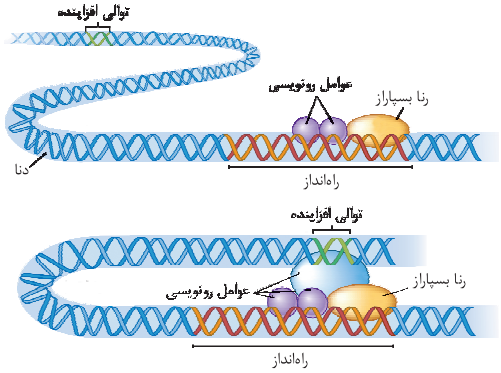
۲) عدسی از جلو با زلالیه و از پشت با زجاجیه تماس دارد.

۳) فقط زلالیه در تغذیهٔ یاخته‌های عدسی و قرنیه نقش دارد.

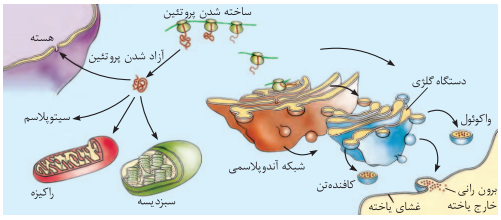
۴) هم زلالیه و هم زجاجیه هر دو با رگ‌های خونی مرتبط هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۲۹** **۴** در یوکاریوت‌ها، رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. **گروهی از این پروتئین‌ها** با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، RNAپلی‌مراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کند، چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کنند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند. در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزاینده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند. توالی‌های افزاینده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصلهٔ دوری از ژن قرار داشته باشند.




این پروتئین‌ها زمانی که در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند وارد هسته می‌شوند. براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند. در یاخته‌های یوکاریوتی پروتئین‌هایی که مقصد آن‌ها بعد از ساخت، هسته، میتوکندری و کلروپلاست می‌باشند، توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم ساخته شده و از شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی (اندامکی که کیسه‌هایش با هم ارتباط ندارند) عبور نمی‌کنند.




**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) فقط گروهی از آن‌ها که به افزاینده متصل می‌گردند، منجر به ایجاد خمیدگی در دنا می‌شوند.

۲) فقط گروهی از آن‌ها که به راه‌انداز متصل می‌شوند، تحت تأثیر عواملی تمایل پیوستن آن‌ها به راه‌انداز تغییر می‌کند و باعث تغییر مقدار رونویسی می‌گردند.

۳) پیوندهای هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارند، ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن‌ها به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد. فقط **بین بخش‌هایی (نه همهٔ قسمت‌ها) از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی** می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها می‌باشند. پروتئین‌ها، مولکول‌هایی خطی و فاقد انشعاب هستند.

**۳۰** **۴** فنیل کتونوری (PKU) یک بیماری نهفته است. وقتی نوزاد متولد می‌شود علائم آشکاری ندارد. در صورت ابتلا، در رژیم غذایی فرد مبتلا برای آینده، از رژیم غذایی بدون یا کم فنیل‌آلانین استفاده می‌شود. علت بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، تغییر شکل در مولکول‌های هموگلوبین است که با تغییر در یکی از نوکلئوتیدهای مربوط به رمز ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتا رخ داده است. در بیماری فنیل کتونوری، آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را می‌تواند تجزیه کند، وجود ندارد. **تجمع فنیل‌آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود.** در این بیماری مغز آسیب می‌بیند. توجه داشته باشید، تجمع فنیل‌آلانین باعث ایجاد ترکیبات خطرناکی می‌شود که سبب آسیب به مغز می‌گردند، نه این‌که مستقیماً با تجمع فنیل‌آلانین آسیب وارد گردد. بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، دارای دو الل $Hb^A$ و $Hb^S$ است. افراد $Hb^AHb^S$ در برابر مالاریا مقاوم هستند. وجود الل $Hb^S$ در منطقهٔ مالاریاخیز باعث بقای جمعیت می‌شود. بیماری مالاریا به وسیلهٔ نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی (نه به طور کامل) از **چرخهٔ زندگی خود** را در گلبول‌های قرمز می‌گذراند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

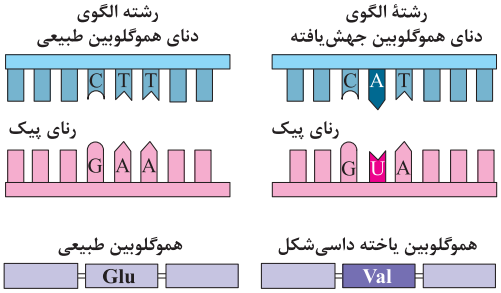
۱) در بیماری فنیل کتونوری، آنزیم (کاتالیزور زیستی) تجزیه‌کنندهٔ آمینواسید فنیل‌آلانین وجود ندارد؛ بنابراین می‌توان گفت ژن این آنزیم بیان نشده است. آمینواسید فنیل‌آلانین در شیر مادر و شیرخشک‌های معمولی به مقدار فراوان وجود دارد؛ ولی در شیرخشک‌هایی که فقط برای بیماران فنیل کتونوری تولید می‌کنند، وجود ندارد. گلبول‌های قرمز افرادی با ژنوتیپ $Hb^AHb^S$، فقط زمانی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به بیماری فنیل کتونوری، با انجام آزمایش خون بررسی می‌کنند. خون‌گیری از ناحیه پاشنه پا صورت می‌گیرد. افرادی با ژنوتیپ $Hb^SHb^S$ بیمار بوده و در سنین پایین معمولاً می‌میرند.

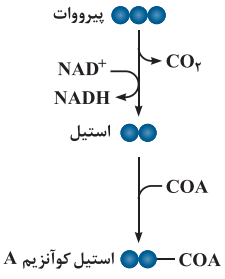


۳) فنیل کتونوری بیماری مستقل از جنس هست و الل‌های آن در کروموزوم‌های غیرجنسی قرار گرفته‌اند. هموفیلی بیماری وابسته به جنس و نهفته‌ای است که ژن آن در کروموزوم X قرار دارد. مقایسهٔ ژن‌های زنجیرهٔ بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است.

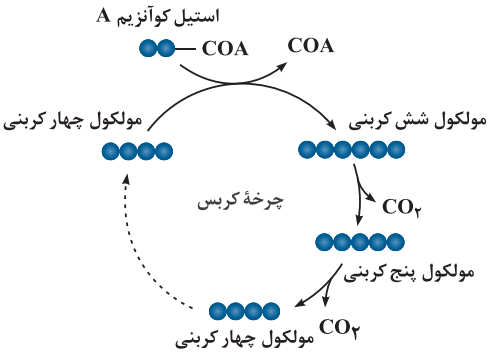



**۳۱** مراحل تنفس یاخته‌ای هوازی شامل: گلیکولیز، اکسایش پیروووات، چرخهٔ کربس، زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری (راکیزه) است. تولید کربن دی‌اکسید در اکسایش پیروووات و چرخهٔ کربس رخ می‌دهد.

اکسایش پیروووات: پیروووات‌های تولیدی در گلیکولیز، از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شوند. پیروووات در راکیزه، یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A ، استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد. در این واکنش NADH نیز به وجود می‌آید.




چرخهٔ کربس: در این چرخه ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکولی چهارکربنی، کوآنزیم A جدا و مولکولی شش‌کربنی ایجاد می‌شود. پس از آن در طی واکنش‌های متفاوتی که در چرخهٔ کربس رخ می‌دهد، دو اتم کربن به صورت $CO_2$ آزاد و مولکول چهارکربنی برای گرفتن استیل کوآنزیم دیگر بازسازی می‌شود. از اکسایش هر مولکول شش‌کربنی در واکنش‌های چرخهٔ کربس، مولکول‌های NADH، $FADH_2$ و ATP در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند. $FADH_2$ ترکیبی نوکلئوتیددار و همانند NADH حامل الکترون است. $FADH_2$ از FAD ساخته می‌شود. استیل ماده‌ای دوکربنی است که با کوآنزیم A در هر دو حضور دارد. مصرف مادهٔ چهارکربنی در ابتدا و انتهای چرخهٔ کربس دیده می‌شود.




**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) مطابق توضیحات، تولید $H^+$ و NADH در هر دو دیده می‌شود، اما ADP هم در اکسایش پیروووات و هم چرخهٔ کربس تولید نمی‌گردد.

۲) نوکلئوتید فلاوین‌دار (FAD) فقط در چرخهٔ کربس مصرف می‌شود. مصرف مولکول پنج‌کربنی هم فقط در چرخهٔ کربس رخ می‌دهد.

۴) در هیچ‌کدام از مرحلهٔ اکسایش پیروووات و چرخهٔ کربس، ATP اکسایشی (مصرف فسفات آزاد) و مولکول $H_2O$ تولید نمی‌شوند، هر دو فرایند مربوط به زنجیرهٔ انتقال الکترون است.

**۳۲** **بررسی گزینه‌ها:**

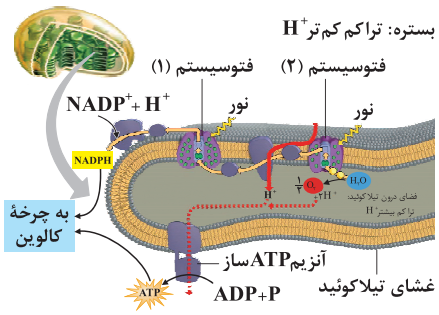
۱) زنجیره‌های انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ و فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارند. در غشای تیلاکوئید، ابتدا فتوسیستم ۲ و سپس فتوسیستم ۱ قرار گرفته است. دومین مولکول پروتئینی زنجیره بین فتوسیستم ۲ و ۱، در جابه‌جا کردن پروتون از بستره به فضای درون تیلاکوئید نقش دارد و پروتون‌های بستره را کاهش می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) اولین ناقل پروتئینی زنجیره بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$، به لایهٔ خارجی غشای تیلاکوئید اتصال دارد.

۳) سومین ناقل پروتئینی زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱، به لایهٔ داخلی غشای تیلاکوئید متصل است و در محیط فضای درونی تیلاکوئید قرار گرفته است. تجزیهٔ نوری آب در فتوسیستم ۲ توسط آنزیمی در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می‌شود. حاصل تجزیهٔ آب در فتوسیستم ۲، الکترون، پروتون و اکسیژن است؛ بنابراین هر دو با پروتون‌های موجود در فضای درونی تیلاکوئید (نه پروتون‌های بستره) در تماس‌اند.

۴) مجموعهٔ پروتئینی ATPساز جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست.




**۳۳** **۴** همهٔ موارد، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

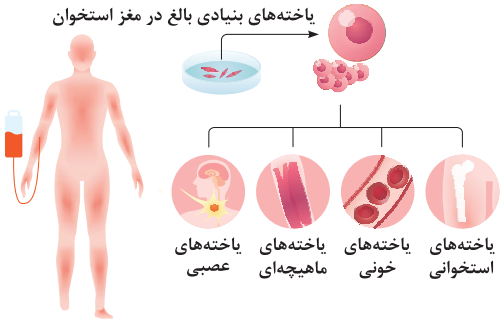
**بررسی موارد:**

الف) آمیلازها از آنزیم‌های پرکاربرد در صنعت هستند. بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می‌شود؛ بنابراین استفاده از آمیلاز پایدار در برابر گرما ضرورت دارد. امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. استفاده از این مولکول‌ها باعث کاهش زمان واکنش و صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری صنعتی می‌شود. **باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم** (نه هر نوع باکتری گرمادوست) دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.

ب) تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم است که از ادامهٔ خونریزی جلوگیری می‌کند. لخته‌ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. پلاسمین، لخته را تجزیه می‌کند *نه این‌که هنگام ایجاد لخته، جلوی ساختش رو بگیره!* جلوگیری از تشکیل لخته برعهدهٔ هپارین است.

ج) یاخته‌های بنیادی جنینی مورولا به همهٔ انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی تمایز می‌یابد، اما یاخته‌های بنیادی تودهٔ یاختهٔ‌ای درونی بلاستوسیست تنها به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شوند.

د) انواعی از یاخته‌های بنیادی (نه هر نوع یاختهٔ بنیادی) در مغز استخوان وجود دارند که می‌توانند به یاخته‌های خونی، **رگ‌های خونی، ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی** تمایز پیدا کنند. گلبول قرمز، یاخته‌های خونی بدون هسته‌اند.




**۳۴** **۴** شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می‌کند؛ اما به حرکت مداوم آب پاسخی نمی‌دهد. این مثال برای خوگیری (عادی شدن) است که پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد. جوجهٔ پرندگان اجسام گوناگونی مانند برگ‌های در حال افتادن را در بالای سر خود می‌بینند. در ابتدا جوجه‌ها با پایین آوردن سر خود و آرام ماندن به این محرک‌ها پاسخ می‌دهند، اما با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت، یاد می‌گیرند آن‌ها برایشان خطر یا فایده‌ای ندارند. خوگیری موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.

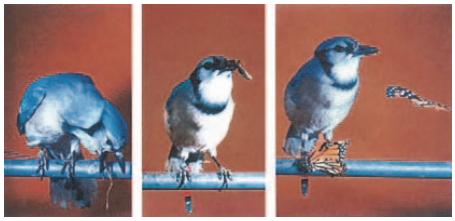
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. مثلاً آن‌ها برای پرورش جوجهٔ پرنده‌هایی که والدین خود را از دست داده و تحت مراقبت انسان به دنیا آمده‌اند، صدای پرندگان همان گونه را پخش می‌کنند. افرادی که از این جوجه‌ها نگهداری می‌کنند، ظاهر خود را شبیه آن پرنده کرده و مانند آن‌ها رفتار می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) شامپانزه پس از چند بار بالا پریدن و تلاش ناموفق برای رسیدن به موزهای آویزان از سقف اتاقی، جعبه‌هایی را روی هم قرار داد، از آن‌ها بالا رفت و به موزها دست یافت. یا شامپانزه‌ها برگ‌های شاخهٔ نازک درختان را جدا می‌کنند و آن را درون لانهٔ موریانه‌ها فرو می‌برند تا موریانه‌ها را بیرون بیاورند و بخورند. این جانوران از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کنند تا پوستهٔ سخت میوه‌ها را بشکنند. در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئلهٔ جدید آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند. خوگیری این‌گونه نیست.

۳) پرنده‌ای، پروانهٔ مونارک را می‌بلعد و دچار تهوع می‌شود. پس از چنین تجربه‌هایی پرنده می‌آموزد این حشره را نباید بخورد که مربوط به شرطی شدن فعال است که در آن 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 می‌کند. در خوگیری نه پاداشی وجود دارد و نه تنبیهی.



**۳۵** **۲** ساخته شدن ATP از کرآتین فسفات، توسط نوعی آنزیم صورت می‌گیرد که پیش‌ماده‌های فسفات‌دار آن (ADP و کرآتین فسفات)، متنوع‌تر از فرآورده‌های فسفات‌دار آن (ATP) و کرآتین بدون فسفات می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) این روش، ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده می‌باشد. در حالی‌که در تیلاکوئید، ATP به روش نوری ساخته می‌شود.

۳) تولید ATP از کرآتین فسفات در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی انجام می‌شود. این یاخته‌ها چون تقسیم نمی‌شوند، بنابراین نمی‌توانند دارای کروموزوم‌های مضاعف‌شده باشند.

۴) دقت کنید مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، کرآتین فسفات، ATP را به سرعت (نه به تدریج) در ماهیچه‌های اسکلتی بازتولید می‌کند.

**۳۶** **۳** مطابق با شکل ۱ صفحهٔ ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، روپوست زیرین در برگ گیاه تک‌لپه، دارای یاخته‌های بزرگ‌تری نسبت به برگ دولپه‌ای می‌باشد، بنابراین روپوست تک‌لپه در یک سطح مشخص، تعداد یاخته‌های کم‌تری دارد. مطابق با شکل گفته‌شده، برگ تک‌لپه نسبت به دولپه، روپوست زیرین (دارای روزنه‌های بیشتر) ضخیم‌تری دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) برگ گیاه دولپه، دارای تنوع یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ بیشتری نسبت به تک‌لپه در بافت زمینه‌ای می‌باشد. یاخته‌های فتوسنتزکننده دارای هر سه نوع روش ساخت ATP درون خود می‌باشند.

۲) مطابق شکل گفته‌شده، یاخته‌های نگهبان روزنه، در برگ گیاه تک‌لپه نسبت به همین یاخته‌ها در برگ گیاه دولپه، سبزرنگ‌تر می‌باشند و بنابراین کلروپلاست بیشتری نیز دارند.

۴) رگبرگ در گیاه تک‌لپه بزرگ‌تر از گیاه دولپه می‌باشد و در فاصلهٔ یکسانی از روپوست‌های بالایی و پایینی قرار دارد.

**۳۷** **۳** جزء آخر زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم غشای تیلاکوئید، از طریق دو بخش خود، تنها به لایهٔ خارجی غشای تیلاکوئید متصل شده است. این جزء موجب تولید NADPH می‌شود که ترکیبی دونوکلئوتیدی است و به همین علت دارای بیش از یک فسفات می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) منظور کانال ATPساز می‌باشد که به انتشار پروتون می‌پردازد. دقت کنید که آنزیم ATPساز از دو زیرواحد تشکیل شده است، بنابراین دارای ساختار چهارم پروتئین می‌باشد، نه سوم (تاخوردگی بیشتر).

۲) پمپ موجود در زنجیرهٔ انتقال الکترون اول، با پمپ کردن پروتون، موجب افزایش پروتون‌های درون تیلاکوئید می‌شود. مطابق شکل ۶ صفحهٔ ۸۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، بخش عمدهٔ این پمپ درون لایه‌های غشای تیلاکوئید می‌باشد، بنابراین دارای بخش آبگریز بزرگ‌تری نسبت به بخش آبدوست است.

۴) ناقل‌ها و پمپ هیدروژنی جزو زنجیرهٔ انتقال الکترونی هستند که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد. ناقل‌ها برخلاف پمپ هیدروژنی توانایی جابه‌جایی پروتون‌ها را ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۳۸** **۴** گیاهان CAM در طول شب، $CO_2$ را به صورت نوعی اسید چهارکربنی در خود تثبیت می‌کنند و سپس در طول روز درون همان یاخته این اسید را به تدریج تجزیه نموده و $CO_2$ را در چرخهٔ کالوین تثبیت می‌کنند، پس دارای عصاره‌ای با pHهای متفاوت در طول روز می‌باشد. دقت کنید که فعالیت آنزیم روبیسکو (چرخهٔ کالوین) در تمامی گیاهان، فقط به هنگام روز انجام می‌گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) گیاهان $C_4$ مانند ذرت، کربن را در دو نوع یاخته (میانبرگ و غلاف آوندی) تثبیت می‌کنند، مطابق شکل ۱۵ قسمت (الف) صفحهٔ ۱۳۲ کتاب زیست‌شناسی (۲) به هنگام رویش دانهٔ ذرت، برخی از ریشه‌ها از ساقه و در خارج از خاک تشکیل می‌شوند.

۲) منظور گیاهان CAM است که در شب از یک نوع آنزیم برای تثبیت $CO_2$ به صورت اسید چهارکربنی استفاده می‌کند و در روز از آنزیم روبیسکو استفاده می‌نماید.

۳) منظور گیاهان $C_4$ است که اسید چهارکربنی از طریق پلاسمودسم از یاختهٔ میانبرگ به یاختهٔ غلاف آوندی می‌رود و اسید سه‌کربنی بالعکس. با توجه به شکل ۱ قسمت (ب) صفحهٔ ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، شکل یاخته‌های غلاف آوندی نسبتاً مکعبی هستند.

**۳۹** **۱** تنها مورد «د» درست است.

**بررسی موارد:**

الف) دقت داشته باشید، انسولین تولیدشده از پانکراس گاو یا به روش نوترکیب در کنترل دیابت نقش دارد، نه درمان آن.

ب) در انسولین تولیدشده به روش مهندسی ژن اصلاً زنجیرهٔ C ساخته نمی‌شود.

ج) دقت کنید در تولید واکسن نوترکیب، ژن آنتی‌ژن سطحی میکروب بیماری‌زا به باکتری و ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود، نه خود آنتی‌ژن.

د) مطابق شکل ۱۵ صفحهٔ ۱۰۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، ژن پروتئین انسانی از جایگاه شروع همانندسازی پلازمید ناقل، طول بیشتری دارد و بنابراین پیوندهای فسفو دی‌استر بیشتری نیز خواهد داشت.

**۴۰** **۲** در چرخهٔ کالوین، ریبولوز بیس‌فسفات به عنوان نوعی ترکیب پنج‌کربنی مصرف شده و در انتهای چرخه مجدداً تولید می‌شود. در چرخهٔ کربس نیز پس از آزادسازی اولین $CO_2$، نوعی ترکیب پنج‌کربنی تولید می‌شود که در مرحلهٔ بعدی به مصرف می‌رسد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) توجه کنید که ATP و NADPH، ترکیبات نوکلئوتیدی مصرفی در چرخهٔ کالوین می‌باشند که مقدار ATP مصرفی (۱۸ مولکول) بیش از NADPH مصرفی (۱۲ مولکول) است.

۳) برعکس بیان شده است. در چرخهٔ کربس، ATP تولید و در چرخهٔ کالوین، ATP مصرف می‌شود (یکی از روش‌های تولید ATP در سطح پیش‌ماده، استفاده از کرآتین فسفات است).

۴) در چرخهٔ کالوین، آنزیم روبیسکو دارای جایگاه فعالی برای اتصال سه نوع پیش‌ماده می‌باشد که شامل ریبولوز بیس‌فسفات، $CO_2$ و $O_2$ است.

**۴۱** **۴** انواع روزنه‌ها، شامل روزنه‌های هوایی (متشکل از یاخته‌های نگهبان روزنه) و روزنه‌های آبی می‌شود. روزنه‌های آبی، آب (ماده‌ای که در انتهای زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری تولید می‌شود) را به صورت مایع و روزنه‌های هوایی، آب را به صورت بخار خارج می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) یاخته‌های نگهبان روزنه مربوط به روزنه‌های هوایی است و برای روزنهٔ آبی صدق نمی‌کند.

۲) افزایش شدید نور و دما، باعث کاهش تعرق به دنبال بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود (برای روزنهٔ آبی نیز صادق نیست).

۳) روزنه‌های هوایی در پی تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه (پلاسمولیز یاخته‌های روپوستی‌های مجاور) باز می‌شوند (برای روزنهٔ آبی نیز صدق نمی‌کند).

**۴۲** **۳** یاخته‌هایی با بیش از یک هسته می‌توانند بیش از دو دگره مربوط به صفت گروه خونی Rh را داشته باشند، هم‌چنین در یاخته‌هایی که در طول عمر خود قابلیت تقسیم دارند، در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای، تعداد دگره‌ها دو برابر می‌شود، یعنی هر کروموزوم دوکروماتیدی، دو دگره خواهد داشت.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) منظور یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و یا یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی است که در ارتباط با یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و بعضی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی به دلیل وجود بیش از یک هسته، وجود بیش از دو دگره مربوط به صفت گروه خونی Rh امکان‌پذیر می‌باشد.

۲) پادتن‌ها پروتئین‌هایی Yشکل هستند. ژن مربوط به ساخت پادتن‌ها در هر یاختهٔ هسته‌دار بدن انسان از جمله یاختهٔ ماهیچه‌ای اسکلتی وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳) پلاسموسیت‌ها (یاخته‌های پادتن‌ساز) با ترشح پادتن باعث به هم چسباندن میکروب‌ها می‌شوند. این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند، بنابراین نمی‌توانند بیش از دو عدد دگره برای صفت Rh داشته باشند.

۴) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، گویچه‌های قرمز دچار تغییر می‌شوند. منشأ تولید گویچه‌های قرمز، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است که قابلیت تقسیم دارند.

**۴۳** **۲** در آزمایشات چارگاف، فقط برابری آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین در دنا مشخص شد. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در آزمایشات ایوری و همکارانش، ماهیت مادهٔ وراثتی شناخته شد، اما ساختار دنا توسط این دانشمند کشف نشد.

۳) در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین از پرتو ایکس استفاده شد، نه اشعهٔ فرابنفش.

۴) واتسون و کریک طی پژوهش‌های خود به ساختار مارپیچ دورشته‌ای مولکول دنا پی بردند.

**۴۴** **۳** یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارهای بافتی می‌توانند با ترشح پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید بیشتری را به موضع آسیب هدایت کنند. دقت کنید که تمامی یاخته‌های هسته‌دار و زندهٔ بدن، به دنبال آلودگی به ویروس، توانایی ترشح اینترفرون نوع یک را دارند که بر یاختهٔ آلوده و یاختهٔ سالم مجاور اثر می‌گذارد. اینترفرون نوع یک مولکولی پروتئینی است. پروتئین‌ها، بسپار یا پلیمر زیستی نیتروژن‌دار می‌باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) نه درشت‌خوارها و نه یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌ها، قابلیت انجام دیاپدز ندارند.

۲) این موضوع تنها در ارتباط با درشت‌خوار صدق می‌کند که به دنبال تغییر مونوسیت پس از دیاپدز، ایجاد شده است و برای یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌ها صادق نیست.

۴) لنفوسیت کشندهٔ طبیعی، می‌تواند به ترشح اینترفرون نوع دو بپردازد که نوعی پیک شیمیایی است که فقط با اثر بر درشت‌خوار فعالیتش را افزایش می‌دهد و بر روی یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌ها اثر ندارد.

**۴۵** **۳** موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بخش اعظم تنهٔ استخوان بازو را بافت استخوانی فشرده و بخش اعظم دوسر استخوان بازو را بافت استخوانی اسفنجی تشکیل داده است.

**بررسی موارد:**

الف) در مجاری متعدد و موازی بافت استخوانی فشرده، هیچ‌یک از انواع مغز استخوان مشاهده نمی‌شود. دقت کنید مجرای مرکزی تنه جزو بافت فشرده نیست.

ب) بخش اعظم دوسر استخوان بازو را بافت استخوانی اسفنجی تشکیل داده است. دقت کنید که در بافت استخوانی متراکم نیز می‌توان یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی مشاهده کرد، پس به کار بردن کلمهٔ «برخلاف» نادرست است.

ج) در بافت استخوانی فشرده برخلاف اسفنجی می‌توان سامانه‌های هاورس (استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی) را مشاهده کرد.

د) در همهٔ استخوان‌های بدن هر دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و فشرده مشاهده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

## فیزیک

**۴۶** **۲** فرایندهای تبخیر، ذوب و تصعید گرماگیر هستند، در حالی‌که فرایندهای میعان، انجماد و چگالش بخار به جامد گرماده هستند، بنابراین فقط عبارت «ب» صحیح است.

**۴۷** **۳** یکای نیروی محرکهٔ القایی را بر حسب یکاهای اصلی به دست می‌آوریم:

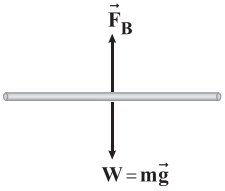
$$\bar{\varepsilon}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\Rightarrow[\bar{\varepsilon}]=\frac{[\Delta\Phi]}{[\Delta t]}=\frac{Wb}{s}\xrightarrow{1Wb=1T.m^2}[\bar{\varepsilon}]=\frac{T.m^2}{s}$$

$$\xrightarrow{1T=1\frac{N}{A.m}}[\bar{\varepsilon}]=\frac{\frac{N}{A.m}.m^2}{s}=\frac{N.m}{A.s}$$

$$\xrightarrow{1N=1\frac{kg.m}{s^2}}[\bar{\varepsilon}]\frac{\frac{kg.m}{s^2}.m}{A.s}=\frac{kg.m^2}{A.s^3}$$

**دقت کنید:** یکای کمیت نیروی محرکهٔ القایی در واقع همان ولت است که یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی است، بنابراین با استفاده از سایر روابط مثل $\Delta V=\frac{\Delta U_E}{q}$ هم می‌توانستیم این یکا را بر حسب یکاهای اصلی محاسبه کنیم.

**۴۸** **۱** هنگامی که نیروی محرکهٔ باتری برابر ۲۴V است، نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند، بنابراین نیروی مغناطیسی و وزن سیم در این حالت هم‌اندازه هستند و جهت آن‌ها عکس یک‌دیگر می‌باشد.




در این حالت جریان عبوری از سیم برابر است با:

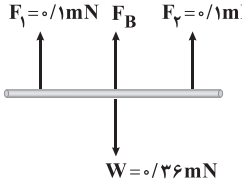
$$I=\frac{\varepsilon}{r+R}=\frac{24}{2+6}=3A$$

بنابراین اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر است با:

$$F_B=BI\ell\sin 90^\circ=2\times10^{-4}\times3\times0/6\times1=3/6\times10^{-4}N=0/36mN$$

بنابراین وزن سیم برابر ۰/۳۶mN است.

برای آن‌که نیروسنج‌ها با نیروی ۰/۱mN کشیده شوند، باید روابط زیر برقرار باشند:




$$F_B+0/2=0/36\Rightarrow F_B=0/16mN$$

$$\Rightarrow BI'\ell\sin 90^\circ=0/16\times10^{-3}$$

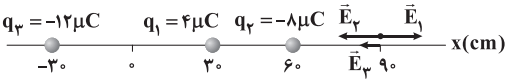
$$\Rightarrow 2\times10^{-4}\times I'\times0/6\times1=0/16\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow I'=\frac{0/16\times10^{-3}}{1/2\times10^{-4}}=\frac{4}{3}A$$

برای آن‌که جریان سیم برابر $\frac{4}{3}A$ باشد، داریم:

$$I'=\frac{\varepsilon'}{r+R}\Rightarrow\frac{4}{3}=\frac{\varepsilon'}{2+6}\Rightarrow\varepsilon'=\frac{32}{3}V$$

**۴۹** **۳** میدان الکتریکی را در مکان $x_4=90cm$ به دست می‌آوریم:




$$\begin{cases}E_1=k\frac{|q_1|}{r_1^2}=9\times10^9\times\frac{4\times10^{-6}}{(0/6)^2}=10^5\frac{N}{C}\\E_2=k\frac{|q_2|}{r_2^2}=9\times10^9\times\frac{8\times10^{-6}}{(0/3)^2}=8\times10^5\frac{N}{C}\\E_3=k\frac{|q_3|}{r_3^2}=9\times10^9\times\frac{12\times10^{-6}}{(1/2)^2}=0/75\times10^5\frac{N}{C}\end{cases}$$

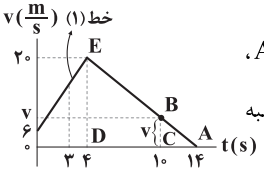
$$\Rightarrow E_{\text{کل}}=E_2+E_3-E_1=7/75\times10^5\frac{N}{C}$$

**۵۰** **۱** انرژی هر فوتون نور برابر است با:

$$E=hf=4\times10^{-15}\times6\times10^{14}=2/4eV$$

انرژی فوتون از انرژی مورد نیاز برای جدا کردن الکترون از فلز بیشتر است، بنابراین پدیدهٔ فوتوالکتریک **رخ می‌دهد**. با کاهش طول موج نور، انرژی فوتون آن بیشتر می‌شود، بنابراین فوتوالکترون‌ها با انرژی جنبشی بیشتر و در نتیجه با تندی بیشتری از فلز خارج می‌شوند.

**۵۱** **۱** ابتدا مطابق شکل مقابل و با استفاده از تشابه دو مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ و $\overset{\Delta}{AED}$، سرعت متحرک را در لحظهٔ $t=10s$ محاسبه می‌کنیم:




$$\frac{v}{20}=\frac{14-10}{14-4}\Rightarrow v=8\frac{m}{s}$$

در ادامه برای محاسبهٔ شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکتش می‌توان نوشت:

$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{8-6}{10-0}=\frac{2}{10}=0/2\frac{m}{s^2}$$

از طرفی در ۴ ثانیهٔ اول، حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود و سرعت متوسط برابر میانگین سرعت در اول و آخر بازه است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$v_{av}=\frac{v_0+v_4}{2}=\frac{6+20}{2}=13\frac{m}{s}$$

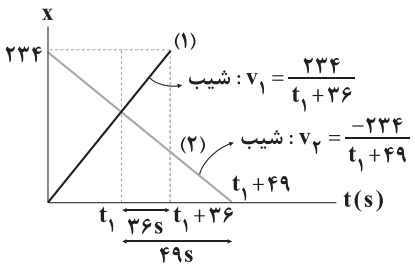
**۵۲** **۴** شیب نمودار مکان ـ زمان در گزینهٔ (۴) همواره منفی است، پس این متحرک همواره در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. از طرفی اندازهٔ شیب نمودار همواره در حال افزایش است، یعنی تندی حرکت متحرک در حال افزایش است و حرکت تندشونده می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۵۳** **۳** دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند، بنابراین معادلهٔ مکان ـ زمان آن‌ها برابر است با:

$$x_۱ = v_۱t + x_۰ \Rightarrow x_۱ = v_۱t + ۰ \Rightarrow x_۱ = v_۱t$$

$$x_۲ = v_۲t + x_۰ \Rightarrow x_۲ = v_۲t + ۲۳۴$$




شیب نمودار مکان ـ زمان برابر سرعت متحرک است، بنابراین داریم:

$$\text{متحرک (۱)} : v_۱ = \text{شیب نمودار (۱)} = \frac{۲۳۴}{t_۱ + ۳۶}$$

$$\text{متحرک (۲)} : v_۲ = \text{شیب نمودار (۲)} = \frac{-۲۳۴}{t_۱ + ۴۹}$$

در لحظهٔ $t = t_۱$، دو متحرک از یک مکان می‌گذرند و می‌توان نوشت:

در لحظهٔ $t_۱$ : $x_۱ = x_۲ \Rightarrow v_۱t_۱ = v_۲t_۱ + ۲۳۴$

$$\xrightarrow[v_۲ = \frac{-۲۳۴}{t_۱ + ۴۹}]{v_۱ = \frac{۲۳۴}{t_۱ + ۳۶}} \frac{۲۳۴t_۱}{t_۱ + ۳۶} = \frac{-۲۳۴t_۱}{t_۱ + ۴۹} + ۲۳۴$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن به ۲۳۴}} \frac{t_۱}{t_۱ + ۳۶} = \frac{-t_۱}{t_۱ + ۴۹} + ۱ \Rightarrow \frac{t_۱}{t_۱ + ۳۶} + \frac{t_۱}{t_۱ + ۴۹} = ۱$$

$$\Rightarrow \frac{t_۱^۲ + ۴۹t_۱ + t_۱^۲ + ۳۶t_۱}{(t_۱ + ۳۶)(t_۱ + ۴۹)} = ۱$$

$$\Rightarrow ۲t_۱^۲ + ۸۵t_۱ = t_۱^۲ + ۸۵t_۱ + ۴۹ \times ۳۶ \Rightarrow t_۱^۲ = ۴۹ \times ۳۶$$

$$\Rightarrow t_۱ = ۷ \times ۶ = ۴۲s$$

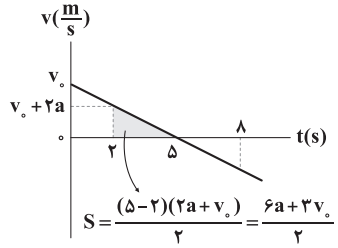
بنابراین سرعت خودروی (۱) برابر است با:

$$v_۱ = \frac{۲۳۴}{t_۱ + ۳۶} = \frac{۲۳۴}{۴۲ + ۳۶} = \frac{۲۳۴}{۷۸} = ۳\frac{m}{s}$$

**۵۴** **۴** در حرکت با شتاب ثابت، اگر در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۲$ تندی متحرک یکسان باشد، آن‌گاه در لحظهٔ $\frac{t_۱ + t_۲}{۲}$، متحرک توقف کرده و تغییر جهت می‌دهد.

لحظهٔ تغییر جهت : $t_s = \frac{t_۱ + t_۲}{۲} = \frac{۲ + ۸}{۲} = ۵s$

در حرکت با شتاب ثابت، معادلهٔ سرعت ـ زمان به صورت $v = at + v_۰$ است، پس به کمک سطح زیر نمودار سرعت ـ زمان داریم:




مسافت طی‌شده از لحظهٔ $t_۱ = ۲s$ تا لحظهٔ $t_۲ = ۸s$ برابر است با:

$$l = ۲S = ۶a + ۳v_۰ \Rightarrow ۶a + ۳v_۰ = ۳۶ \Rightarrow ۲a + v_۰ = ۱۲$$

$۲a + v_۰$ همان سرعت متحرک در لحظهٔ $t_۱ = ۲s$ است، بنابراین داریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_۵ - v_۲}{۵ - ۲} = \frac{۰ - ۱۲}{۳} = -۴\frac{m}{s^۲}$$

بنابراین:

$$۲a + v_۰ = ۱۲ \xrightarrow{a = -۴\frac{m}{s^۲}} \Rightarrow v_۰ = ۲۰\frac{m}{s}$$

چون متحرک در مبدأ زمان در مبدأ مکان بوده، پس به کمک رابطهٔ $x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰$ داریم:

$$x = -۲t^۲ + ۲۰t \xrightarrow{t=۵s} x = -۵۰ + ۱۰۰ = ۵۰m$$

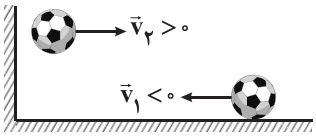
**۵۵** **۱** اندازهٔ نیروی خالص متوسط وارد بر توپ برابر آهنگ تغییرات تکانه است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = m\frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow ۱۰۰ = \frac{۰/۴\Delta v}{۰/۱} \Rightarrow \Delta v = ۲۵\frac{m}{s} \quad (*)$$

از طرفی داریم:

$$\Delta v = v_۲ - (-v_۱)$$

$$\xrightarrow{(*)} ۲۵ = ۱۰ + v_۱ \Rightarrow v_۱ = ۱۵\frac{m}{s}$$




**۵۶** **۲** اگر ظرفیت گرمایی ظرف، مایع و قطعه فلز به ترتیب $C_۱$، $C_۲$ و $C_۳$ باشد و $\theta_۱$، $\theta_۲$ و $\theta_e$ به ترتیب دمای ظرف، قطعه فلز و دمای تعادل نهایی باشد و $Q$ گرمای تلف‌شده باشد، با استفاده از پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$(C_۱ + C_۲)(\theta_e - \theta_۱) + C_۳(\theta_e - \theta_۲) = -Q$$

$$\Rightarrow (۱۵۰ + ۱۰۵۰) \times (۱۵ - ۵) + C_۳(۱۵ - ۷۵) = -۳۰۰۰$$

$$\Rightarrow C_۳ = ۲۵۰\frac{J}{^\circ C}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۵۷** **۴** با توجه به این‌که مسافت طی‌شده توسط دو موج برابر است، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$v_P=\frac{\Delta x}{\Delta t_P}\Rightarrow ۸=\frac{۹۶۰}{\Delta t_P}\Rightarrow \Delta t_P=۱۲۰s$$

$$v_S=\frac{\Delta x}{\Delta t_S}\Rightarrow ۴=\frac{۹۶۰}{\Delta t_S}\Rightarrow \Delta t_S=۲۴۰s$$

بنابراین امواج P، به مدت دو دقیقه (۱۲۰ ثانیه) زودتر از امواج S به زلزله‌نگار می‌رسند.

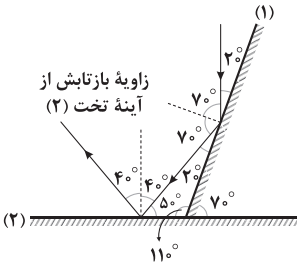
**۵۸** **۱** طبق قانون دوم نیوتون، نیرویی که از طرف شخص (۲) بر شخص (۱) وارد می‌شود برابر است با:

$$\vec{F}_{۲۱}=m_۱\vec{a}_۱\Rightarrow \vec{F}_{۲۱}=۱۰۰\times(-۱/۲۵\vec{i})=(-۱۲۵N)\vec{i}$$

بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که شخص (۱) بر شخص (۲) وارد می‌کند برابر می‌شود با:

$$\vec{F}_{۱۲}=-\vec{F}_{۲۱}\Rightarrow \vec{F}_{۱۲}=(+۱۲۵N)\vec{i}$$

**۵۹** **۴** ابتدا نمودار پرتویی که بر سطح آینهٔ تخت (۱) می‌تابد را رسم می‌کنیم و سپس با کمک شکل زیر و قانون بازتاب عمومی، زاویهٔ تابش به آینهٔ (۲) را به دست می‌آوریم.




**۶۰** **۱** با استفاده از قانون شکست اسنل می‌توان نوشت:

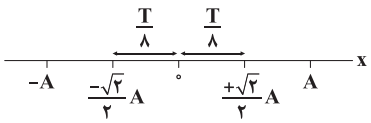
$$n_۱\sin\theta_۱=n_۲\sin\theta_۲$$

$$\Rightarrow ۱\times\sin\theta_۱=\sqrt{۲}\sin(۳۰^\circ)\Rightarrow \sin\theta_۱=\frac{\sqrt{۲}}{۲}\Rightarrow \theta_۱=۴۵^\circ$$

بنابراین زاویهٔ انحراف برابر است با:

$$\hat{D}=\theta_۱-\theta_۲=۴۵^\circ-۳۰^\circ=۱۵^\circ$$

**۶۱** **۱** در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، در یک مدت‌زمان معین، حداکثر مسافت طی‌شده زمانی است که نوسانگر حداکثر سرعت را داشته باشد یعنی در فواصل مساوی و قرینه نسبت به وضع تعادل حرکت کند. پس مدت‌زمان داده‌شده را نصف می‌کنیم و در طرفین نقطهٔ تعادل به کار می‌بریم:




بنابراین مسافت طی‌شده در این بازهٔ زمانی برابر است با:

$$l=\frac{\sqrt{۲}}{۲}A+\frac{\sqrt{۲}}{۲}A=A\sqrt{۲}$$

**۶۲** **۱** در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در تراز $n^{ام}$ از رابطهٔ $E_n=-\frac{E_R}{n^۲}$ به دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$\begin{cases}\text{پنجمین تراز انرژی}\xrightarrow{n=۵}E_۵=-\frac{E_R}{۲۵}\\ \text{اولین حالت برانگیخته}\xrightarrow{n=۲}E_۲=-\frac{E_R}{۴}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\frac{E_۵}{E_۲}=\frac{۴}{۲۵}=۰/۱۶\xrightarrow{\text{به درصد}}٪۱۶$$

اندازهٔ انرژی الکترون در تراز پنجم، ۱۶ درصد انرژی الکترون در تراز دوم است، پس در این گذار، **اندازهٔ انرژی الکترون ۸۴ درصد کاهش می‌یابد.**

**۶۳** **۳** چون شتاب آسانسور به سمت پایین است، عددی که ترازو نشان می‌دهد برابر $m(g-a)$ می‌باشد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$A\text{ شخص}:F_A=m_A(g-a)=۸۰\times(۱۰-a)=۸۰۰-۸۰a$$

$$B\text{ شخص}:F_B=m_B(g-a)=۶۰\times(۱۰-a)=۶۰۰-۶۰a$$

بنابراین اختلاف عدد ترازوها برابر می‌شود با:

$$F_A-F_B=(۸۰۰-۸۰a)-(۶۰۰-۶۰a)=۲۰۰-۲۰a$$

$$\xrightarrow{F_A-F_B=۱۴۰N}۱۴۰=۲۰۰-۲۰a\Rightarrow a=۳\frac{m}{s^۲}$$

**۶۴** **۱** در مدت ۸s، جابه‌جایی ذره برابر است با:

$$d=v\Delta t=۳\times۸=۲۴m$$

ذره با بار منفی در جهت خطوط میدان (خلاف جهت خودبه‌خودی) حرکت کرده است، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش یافته است و می‌توان نوشت:

$$\Delta U_E=-E|q|d\cos\theta=-۴۰۰۰\times۲۰\times۱۰^{-۶}\times۲۴\times(-۱)=۱/۹۲J$$

**انرژی پتانسیل الکتریکی ۱/۹۲J افزایش یافته است.**

**۶۵** **۳** ابتدا به کمک بیشینهٔ میدان الکتریکی قابل تحمل دی‌الکتریک و فاصلهٔ بین صفحات، پتانسیل فروریزش (پتانسیل بیشینهٔ مجاز) را حساب می‌کنیم:

$$V_{max}=E_{max}d=۰/۲\times۱۰^۶\times۰/۲\times۱۰^{-۳}=۴۰V$$

$$Q_{max}=CV_{max}=۲\times۴۰=۸۰\mu C$$

$$U_{max}=\frac{۱}{۲}CV_{max}^۲=\frac{۱}{۲}\times۲\times۱۶۰۰=۱۶۰۰\mu J$$

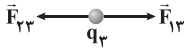
بنابراین بیشینهٔ انرژی خازن به درستی بیان نشده است.

**۶۶** **۲** از لحظهٔ t تا $t+۵$، در مدت ۵ روز، جرم باقی‌مانده از $۰/۵m_۰$ به $۰/۱۲۵m_۰$ رسیده است، یعنی $\frac{۱}{۴}$ برابر شده است، بنابراین مدت ۵ روز برابر دو نیمه‌عمر است و داریم:

$$۲T=۵\Rightarrow T=۲/۵\text{ روز}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۶۷** **۱** ابتدا بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_3$ را بررسی می‌کنیم:



$$F_3 = |F_{13} - F_{23}| = |\frac{4kq_1^2}{r_1^2} - \frac{8kq_1^2}{(r_1+r_2)^2}| = \frac{4kq_1^2}{r_1^2}|1 - \frac{2}{(1+\frac{r_2}{r_1})^2}|$$

سپس بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_1$ را بررسی می‌کنیم:



$$F_1 = F_{31} + F_{21} = \frac{4kq_1^2}{r_1^2} + \frac{2kq_1^2}{r_2^2} = \frac{4kq_1^2}{r_1^2}(1 + \frac{1}{2(\frac{r_2}{r_1})^2})$$

با توجه به اطلاعات داده‌شده در سؤال داریم:

$$F_3 = \frac{56}{425}F_1 \xrightarrow{\frac{r_2}{r_1}=x} |1 - \frac{2}{(1+x)^2}| = \frac{56}{425} \times (1 + \frac{1}{2x^2})$$

با چک کردن گزینه‌ها، $x = \frac{2}{3}$ حاصل می‌شود.

**۶۸** **۲** برای مقایسهٔ جریان مدار در دو حالت می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{(R_{eq})_1 + r}{(R_{eq})_2 + r} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R+1}{R+3+1} \Rightarrow R = 2\Omega$$

عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل دو سر باتری و یا دو سر مقاومت خارجی مدار است، بنابراین:

$$V = IR \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_2}{I_1} \times \frac{(R_{eq})_2}{(R_{eq})_1} = \frac{1}{2} \times \frac{2+3}{2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{4}$$

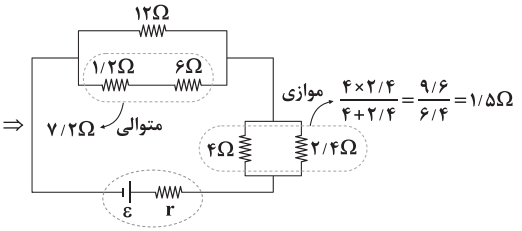
**۶۹** **۳** اگر جریان کل مدار را با $I$ نشان دهیم، به کمک تقسیم جریان بین مقاومت‌های موازی داریم:

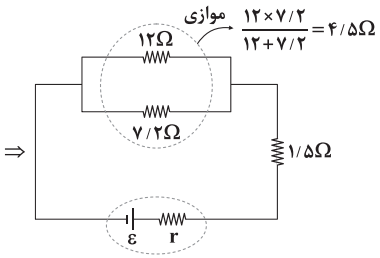
$$\begin{cases} I_{2R} = \frac{4}{4+2R} \times I \\ I_R = \frac{12}{12+R+6} \times I = \frac{12}{18+R} I \end{cases}$$

$$\xrightarrow{I_{2R}=I_R} \frac{4I}{4+2R} = \frac{12I}{18+R} \Rightarrow 18+R = 12+6R$$

$$\Rightarrow 5R = 6 \Rightarrow R = 1/2\Omega$$

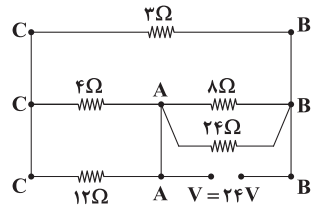
بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

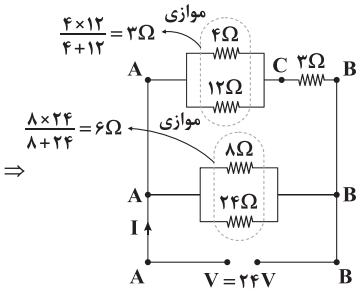



$$R_{eq} = 4/5 + 1/5 = 6\Omega$$

**۷۰** **۲** برای تحلیل راحت‌تر، ابتدا مدار را به شکل زیر، دوباره رسم می‌کنیم.



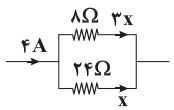




مقاومت شاخهٔ بالا برابر $3+3=6\Omega$ و مقاومت شاخهٔ پایینی برابر $6\Omega$ است، بنابراین مقاومت معادل مدار و جریان برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{6\times6}{6+6} = 3\Omega$$

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{24}{3} = 8A$$

جریان $I=8A$ بین دو شاخه تقسیم می‌شود و از هر شاخه جریان $4A$ می‌گذرد. جریان $4A$ بین دو مقاومت $8\Omega$ و $24\Omega$ هم تقسیم می‌شود.




$$x + 3x = 4 \Rightarrow x = 1A$$

پس جریان عبوری از مقاومت $8\Omega$ برابر $3A$ است. حال که جریان‌ها را می‌دانیم، می‌توانیم توان مصرفی مقاومت‌های $3\Omega$ و $8\Omega$ را محاسبه کنیم.

$$\begin{cases} 3\Omega \text{ مقاومت}: P_1 = R_1 I_1^2 = 3\times4^2 = 48W \\ 8\Omega \text{ مقاومت}: P_2 = R_2 I_2^2 = 8\times3^2 = 72W \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_2 - P_1 = 72 - 48 = 24W$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**دقت کنید:** اگر به جای جریان با ولتاژ مقاومت‌ها کار می‌کردیم، می‌توانستیم سریع‌تر این سؤال را حل کنیم. مقاومت $8\Omega$ به طور مستقیم به اختلاف پتانسیل $24\Omega$ متصل است و نصف اختلاف پتانسیل $24V$ به مقاومت $3\Omega$ رسیده است، پس می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 3\Omega \text{ مقاومت}: P_1 = \frac{V_1^2}{R_1} = \frac{(12)^2}{3} = 48V \\ 8\Omega \text{ مقاومت}: P_2 = \frac{V_2^2}{R_2} = \frac{(24)^2}{8} = 72V \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_2 - P_1 = 24W$$

**۷۱** **۳** نیروی محرکهٔ القایی متوسط طبق قانون فاراده از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{\Delta(BA\cos\theta)}{\Delta t}$$

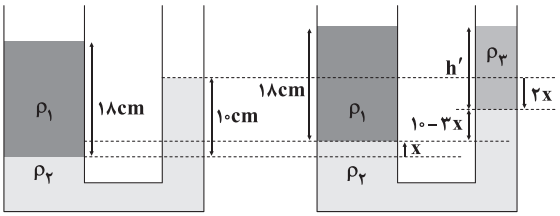
افزایش سرعت حرکت آهنربا $\Delta t$ را کاهش می‌دهد؛ در نتیجه در اندازهٔ نیرو محرکهٔ القایی متوسط مؤثر است. همچنین مقدار نیرو محرکهٔ القایی متوسط با مساحت هر حلقهٔ سیملوله و تعداد دورهای سیملوله نسبت مستقیم دارد.

**دقت کنید:** جنس سیم‌های سیملوله بر مقدار نیروی محرکهٔ القایی اثری ندارد ولی بر مقدار جریان القایی تأثیر دارد، زیرا مقاومت الکتریکی سیم‌ها به جنس آن‌ها بستگی دارد.

**۷۲** **۴** ابتدا به کمک تعادل مایع‌ها، ارتفاع مایع $\rho_2$ را از سطح هم‌تراز (هم‌فشار) به دست می‌آوریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1\times 18 = 1/8\times h_2 \Rightarrow h_2 = 10cm$$

با اضافه کردن مایع $\rho_3$، سطح مایع $\rho_2$ در شاخهٔ سمت راست به اندازهٔ $2x$ پایین آمده و در شاخهٔ سمت چپ به اندازهٔ $x$ بالا می‌رود (چون سطح مقطع‌ها به نسبت ۱ به ۲ هستند):




با توجه به خط هم‌ترازی داریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2' + \rho_3 h'$$

$$\Rightarrow 1\times 18 = 1/8\times(10-3x) + 0/8h'$$

$$\Rightarrow 5/4x = 0/8h' \Rightarrow x = \frac{4}{27}h'$$

هم‌سطحی سطح آزاد مایع‌ها: $18 = h' + 10 - 3x \Rightarrow 8 = h' - \frac{4}{9}h'$

$$\Rightarrow 8 = \frac{5}{9}h' \Rightarrow h' = 14/4cm$$

**۷۳** **۱** با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = W_{وزن} + W_{دست} = K_2 - K_1$$

از آن‌جا که جسم در ابتدا و انتهای مسیر ساکن است، تغییر انرژی جنبشی آن صفر است $(\Delta K = 0)$، بنابراین می‌توان نوشت:

$$W_{وزن} + W_{دست} = 0 \Rightarrow W_{دست} = -W_{وزن}$$

$$\xrightarrow{W_{وزن} = -mg(h_2 - h_1)} W_{دست} = mg(h_2 - h_1)$$

$$\Rightarrow W_{دست} = 2/5\times 10\times(4/4 - 3) = 35J$$

**۷۴** **۱** ابتدا انرژی مکانیکی گلوله در نقطهٔ A را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} U_A = mgh_A = m\times 10\times 40 = 400m \\ K_A = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}\times m\times(20)^2 = 200m \end{cases} \Rightarrow E = U_A + K_A = 600m$$

مطابق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی مکانیکی گلوله در همهٔ نقاط مسیر برابر $600m$ خواهد بود، بنابراین در نقطهٔ B هم می‌توان نوشت:

$$E_B = U_B + K_B$$

$$\Rightarrow 600m = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 600 = 10\times 50 + \frac{1}{2}v_B^2$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 200 \Rightarrow v_B = 10\sqrt{2}\frac{m}{s}$$

از طرفی با توجه به این‌که نقطهٔ C در یک ارتفاع با نقطهٔ A قرار دارد، تندی گلوله در نقطهٔ C با تندی گلوله در نقطهٔ A برابر است و داریم:

$$v_C = v_A \Rightarrow v_C = 20\frac{m}{s}$$

بنابراین:

$$\frac{v_B}{v_C} = \frac{10\sqrt{2}}{20} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

**۷۵** **۱** با توجه به این‌که تابع سینوس حداکثر برابر ۱+ و حداقل برابر ۱− است، بیشینه و کمینهٔ جریان القاگر برابر می‌شود با:

$$I_{max} = 3 + 2\times(1) = 5A$$

$$I_{min} = 3 + 2\times(-1) = 1A$$

برای مقایسهٔ انرژی القاگر می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 \xrightarrow{L: \text{ثابت}} \frac{U_{max}}{U_{min}} = \left(\frac{I_{max}}{I_{min}}\right)^2 = 5^2 = 25$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

## شیمی

**۷۶** **۲** عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

$$n+l=۴ \Rightarrow \begin{cases} ۳p^{۶} \\ ۴s^{۱} \end{cases} \quad [۶+۱=۷e^-]$$

آرایش الکترونی اتم **A** به $۴s^{۱}$ ختم می‌شود. **A** می‌تواند عنصرهای $_{۱۹}K$ (اصلی) و $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۹}Cu$ (واسطه) باشد.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

• نمونه‌هایی از مس در طبیعت به حالت آزاد یافت شده است.

• برای استخراج کروم و مس نیازی به برقکافت نمک‌های مذاب آن‌ها نیست.

**۷۷** **۲** عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

• عدد اتمی نخستین عنصر جدول که شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های با $n+l=۵$ آن، یک عدد دورقمی $(۳d^{۱۰})$ است برابر با ۲۹ می‌باشد.

• در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، سه فلز $(_{۲۹}Cu\ ,\ _{۳۰}Zn\ ,\ _{۳۱}Ga)$ وجود دارد که شمار الکترون‌های با $l=۲$ اتم آن‌ها برابر با ۱۰ است.

**۷۸** **۴** • جرم مولی هر کدام از دو ترکیب شکر $(C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱})$ و آلومینیم سولفات $(Al_۲(SO_۴)_۳)$ یکسان و برابر $۳۴۲g.mol^{-۱}$ است.

• از طرفی هر مول شکر و هر مول آلومینیم سولفات به ترتیب شامل ۴۵ و ۱۷ مول اتم است.

• مطابق داده‌های سؤال می‌توان فرض کرد نمونه شکر شامل ۴۵ مول اتم (یک مول شکر) و نمونه آلومینیم سولفات شامل ۹۰ مول اتم است.

$$?ion=۹۰molatom\times\frac{۱molAl_۲(SO_۴)_۳}{۱۷molatom}\times\frac{۵molion}{۱molAl_۲(SO_۴)_۳}$$

$$=۲۶/۴۷molion$$

• نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{۲۶/۴۷\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}{۱\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}}=۲۶/۴۷$$

**۷۹** **۱** مطابق داده‌های سؤال برای فراوانی ایزوتوپ‌های اول تا آخر می‌توان نوشت: $۶f+۹۰f+۳f+f=۱۰۰ \Rightarrow f=۱$

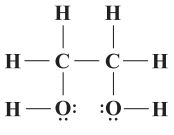
* فراوانی ایزوتوپ چهارم را f در نظر گرفتیم.

$$\overline{M}=M_۱+\frac{F_۲}{۱۰۰}(M_۲-M_۱)+\frac{F_۳}{۱۰۰}(M_۳-M_۱)+\frac{F_۴}{۱۰۰}(M_۴-M_۱)$$

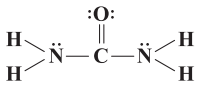
$$۵۵/۹۳=m+\frac{۹۰}{۱۰۰}(۲)+\frac{۳}{۱۰۰}(۳)+\frac{۱}{۱۰۰}(۴) \Rightarrow m=۵۴$$

**۸۰** **۴** • از آن‌جا که فرمول مولکولی شکر و مالتوز یکسان و به صورت $C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}$ می‌باشد، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی این دو مولکول یکسان بوده و هیچ کدام از آن‌ها نمی‌توانند جواب سؤال باشند.

• در زیر نسبت مورد نظر برای اوره $(CO(NH_۲)_۲)$ و اتیلن گلیکول $(C_۲H_۴(OH)_۲)$ به همراه ساختار آن‌ها آمده است:



$$\frac{۹}{۴}=۲/۲۵$$



$$\frac{۸}{۴}=۲$$

**۸۱** **۳** عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

• در شرکت‌های پتروشیمی از تقطیر جزء به جزء هوای مایع می‌توان آرگون را **با خلوص بسیار زیاد** (نه ۱۰۰٪!!) تهیه کرد.

• نقطه جوش آرگون **پایین‌تر** از اکسیژن است.

**۸۲** **۳** می‌دانیم تمام C موجود در یک ترکیب آلی بر اثر سوختن کامل به $CO_۲$ و تمام H موجود در آن بر اثر سوختن به $H_۲O$ تبدیل می‌شود.

$$?gC=۱۱g\ CO_۲\times\frac{۱molCO_۲}{۴۴gCO_۲}\times\frac{۱molC}{۱molCO_۲}\times\frac{۱۲gC}{۱molC}=۳gC$$

$$?gH=۲/۷gH_۲O\times\frac{۱molH_۲O}{۱۸gH_۲O}\times\frac{۲molH}{۱molH_۲O}\times\frac{۱gH}{۱molH}=۰/۳gH$$

$$?gO=۷/۵-(۳+۰/۳)=۴/۲gO$$

$$٪O=\frac{۴/۲g}{۷/۵g}\times۱۰۰=٪۵۶$$

**۸۳** **۱** برای محلول‌های آبی رقیق $(d=۱g.mL^{-۱})$، غلظت برحسب ppm معادل $mg.L^{-۱}$ است.

$$Na_۲SO_۴: \begin{bmatrix} \text{سدیم} & \text{نمک} \\ ۲\times۲۳ & ۱۴۲ \\ x & ۲۸۴ \end{bmatrix} \Rightarrow x=۴\times۲۳$$

$$Na_۳PO_۴: \begin{bmatrix} \text{سدیم} & \text{نمک} \\ ۳\times۲۳ & ۱۶۴ \\ y & ۴۹۲ \end{bmatrix} \Rightarrow y=۹\times۲۳$$

$$\text{غلظت یون سدیم}=\frac{(۲۰۰\times۴\times۲۳)+(۱۸۰۰\times۹\times۲۳)}{۲۰۰+۱۸۰۰}$$

$$=\frac{۲۳(۸۰۰+۱۶۲۰۰)}{۲۰۰۰}=۱۹۵/۵ppm \text{ یا } ۱۹۵/۵mg.L^{-۱}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۸۴** **۴** ابتدا غلظت مولی محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{(\text{درصد جرمی})(\text{چگالی محلول})}{\text{جرم‌مولی حل‌شونده}} = \frac{۱۰ \times ۴۰ \times ۱/۲}{۱۰۰}$$

$$= ۴/۸ \text{mol.L}^{-۱}$$

اکنون از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$M_۱V_۱ = M_۲V_۲$$

$$۶ \times V_۱ = ۴/۸ \times ۲۰۰ \Rightarrow V_۱ = ۱۶۰ \text{mL}$$

**۸۵** **۱** $۰/۴\text{L}\, Al_۲(SO_۴)_۳ \times ۲/۵ \frac{\text{mol}}{\text{L}} = ۱\text{mol}\, Al_۲(SO_۴)_۳$

$$\Rightarrow ۲\text{mol}\, Al^{۳+} \,,\, ۳\text{mol}\, SO_۴^{۲-}$$

$$۰/۲\text{L}\, CuSO_۴ \times ۲ \frac{\text{mol}}{\text{L}} = ۰/۴\text{mol}\, CuSO_۴$$

$$\Rightarrow ۰/۴\text{mol}\, Cu^{۲+} \,,\, ۰/۴\text{mol}\, SO_۴^{۲-}$$

$$[Al^{۳+}]_{\text{نهایی}} = \frac{۲\text{mol}}{۸۰۰\text{L}} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۳}\, \text{M}$$

$$[Cu^{۲+}]_{\text{نهایی}} = \frac{۰/۴\text{mol}}{۸۰۰\text{L}} = ۵ \times ۱۰^{-۴}\, \text{M}$$

$$[SO_۴^{۲-}]_{\text{نهایی}} = \frac{(۳\text{mol} + ۰/۴\text{mol})}{۸۰۰\text{L}} = ۴/۲۵ \times ۱۰^{-۳}\, \text{M}$$

**۸۶** **۲** عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

• منظور از محلول‌های غیرآبی، محلول‌هایی است که **حلال** آن‌ها یک ترکیب آلی باشد.

• چروکیده شدن خیار در آب شور، نمونه‌ای از **اسمز** است.

**۸۷** **۳** فرمول مولکولی ساختارهای (I) و (II) به ترتیب به صورت $C_{۱۶}H_{۲۰}$ و $C_{۲۰}H_{۱۶}$ است.

**بررسی عبارت‌ها:**

• با توجه به فرمول مولکولی پارازایلن $(C_۸H_{۱۰})$ و نفتالن $(C_{۱۰}H_۸)$ درستی عبارت‌های اول و دوم تأیید می‌شود.

• در ساختار (II) به ازای هر مولکول، همانند هپتیل بنزوات $(C_۶H_۵COOC_۷H_{۱۵})$، ۲۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

• هر مول از ساختار (I) برای سوختن کامل در مقایسه با هر مول ساختار (II)، ۳ مول اکسیژن کم‌تر مصرف می‌کند:

$$C_{۱۶}H_{۲۰} + ۲۱O_۲ \rightarrow ۱۶CO_۲ + ۱۰H_۲O$$

$$C_{۲۰}H_{۱۶} + ۲۴O_۲ \rightarrow ۲۰CO_۲ + ۸H_۲O$$

**۸۸** **۱** $۲NH_۳ \rightarrow N_۲ + ۳H_۲$

• مطابق معادله واکنش به ازای مصرف ۲ مول آمونیاک، یک مول $N_۲$ تولید می‌شود (با فرض بازده ٪۱۰۰). بنابراین اگر شمار مول‌های $NH_۳$ از ۱۲ به ۲ برسد، یعنی ۱۰ مول آمونیاک مصرف شده و باید ۵ مول $N_۲$ تولید شود. در صورتی‌که مطابق نمودار فقط ۴ مول $N_۲$ تولید شده است.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{۴}{۵} \times ۱۰۰ = ٪۸۰$$

• در شرایط یکسان، $N_۲$ به مقدار بیشتری در آب حل می‌شود.

$$\overline{R}_{N_۲} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{۴\text{mol}}{(\frac{۳۰}{۶۰})\text{min}} = ۸\text{mol.min}^{-۱}$$

**۸۹** **۲**

$$a)\ ۲H_۲O_۲ \rightarrow ۲H_۲O + O_۲$$

$$b)\ C_۷H_۶O + ۸O_۲ \rightarrow ۷CO_۲ + ۳H_۲O$$

اگر ضرایب واکنش (a) را در عدد ۸ ضرب کنیم، در این صورت ضریب $O_۲$ (ماده مشترک دو واکنش) یکسان خواهد شد و می‌توان از تناسب زیر استفاده کرد.

$$۱۶H_۲O_۲ \sim ۸O_۲ \sim ۷CO_۲ \sim (۱۶+۳)H_۲O$$

$$\frac{۶/۷۲\text{L}\, CO_۲}{۷ \times ۲۲/۴} = \frac{x\, \text{g}\, H_۲O}{(۱۶+۳) \times ۱۸} \Rightarrow x = ۱۴/۶۵\, \text{g}\, H_۲O$$

**۹۰** **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

واکنش‌پذیری $_{۲۹}Cu$ در مقایسه با $_{۳۰}Zn$ کم‌تر بوده و در نتیجه تمایل کم‌تری به تشکیل کاتیون دارد.

**۹۱** **۲** گرمای جذب شده توسط آب سنگین برابر با مقدار گرمایی است که اورانیم از دست می‌دهد.

$$(۱\text{L} \times \frac{۱۰۰۰\text{mL}}{۱\text{L}} \times \frac{۱/۲\text{g}}{۱\text{mL}} \times ۴/۲۵\text{J.g}^{-۱}.^{\circ}\text{C}^{-۱} \times (۳۶-۳۲)^{\circ}\text{C})$$

$$= (\text{mg} \times ۰/۱۵\text{J.g}^{-۱}.^{\circ}\text{C}^{-۱} \times (۱۴۲/۲۵-۳۶)^{\circ}\text{C})$$

$$\Rightarrow m = ۱۲۸۰\text{g}\, U$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow ۲۰ = \frac{۱۲۸۰}{V} \Rightarrow V = ۶۴\text{cm}^۳ \Rightarrow a = \sqrt[۳]{۶۴} = ۴\text{cm}$$

**۹۲** **۱** معادله واکنش هدف و معادله نمادی واکنش‌های کمکی به صورت زیر است:

$$CH_۳OH \rightarrow H_۲ + HCOH \qquad \Delta H_t = ?$$

$$a)\ N_۲H_۴ + H_۲ \rightarrow ۲NH_۳ \qquad \Delta H = -۱۸۳\text{kJ}$$

$$b)\ N_۲H_۴ + CH_۳OH \rightarrow HCOH + N_۲ + ۳H_۲ \qquad \Delta H = -۳۷\text{kJ}$$

$$c)\ N_۲ + ۳H_۲ \rightarrow ۲NH_۳ \qquad \Delta H = -۹۲\text{kJ}$$

• واکنش a را باید وارونه کنیم و سپس آن را با واکنش‌های b و c جمع کنیم.

$$\Delta H_t = -\Delta H_a + \Delta H_b + \Delta H_c = (۱۸۳) + (-۳۷) + (-۹۲) = ۵۴\text{kJ}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۹۳** ۲ از آن‌جا که مخلوط باقی‌مانده شامل آب و یخ است می‌توان نتیجه گرفت که دمای تعادل برابر $0^\circ C$ است و تنها مقداری از یخ ذوب شده است. بنابراین می‌توان نوشت:

گرمای از دست داده‌شده توسط عنصر = گرمای جذب‌شده توسط یخ

$$75g\times\frac{1mol}{18g}\times\frac{6000J}{1mol}=500g\times200^\circ C\times c$$

$$\Rightarrow c=0/25J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$$

**۹۴** ۴ ابتدا گرمای لازم برای تبدیل یک مول اتان ($C_2H_6$) و یک مول پروپن ($C_3H_6$) به اتم‌های گازی سازندهٔ آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$C_2H_6:\frac{1218}{12/6}\times30=2900kJ.mol^{-1}$$

$$C_3H_6:\frac{1056}{12/6}\times42=3520kJ.mol^{-1}$$

تفاوت دو عدد ۲۹۰۰ و ۳۵۲۰ معادل میانگین آنتالپی پیوند $C=C$ است. زیرا در ساختار اتان، ۶ پیوند $C-H$ و یک پیوند $C-C$ و در ساختار پروپن، ۶ پیوند $C-H$، یک پیوند $C-C$ و یک پیوند $C=C$ وجود دارد.

$$\Delta H(C=C)=3520-2900=620kJ.mol^{-1}$$

**۹۵** ۲ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:

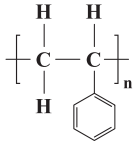
$$\underset{\text{(ترفتالیک‌اسید)}}{C_8H_6O_4}+2\underset{\text{(متانول)}}{CH_3OH}\rightarrow\underset{\text{(استر)}}{C_{10}H_{10}O_4}+2H_2O$$

$$\overline{R}_{\text{استر}}=\frac{4/85g\times\frac{1mol}{194g}}{(\frac{75}{60})min}=0/02mol.min^{-1}$$

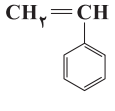
$$\overline{R}_{H_2O}=2\overline{R}_{\text{استر}}=2(0/02)=0/04mol.min^{-1}$$

**۹۶** ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با پلی‌استیرن $(C_8H_8)_n$ درست هستند.

ساختار مونومر آن یعنی استیرن به همراه ساختار پلیمر در زیر آمده است:



(پلی استیرن)



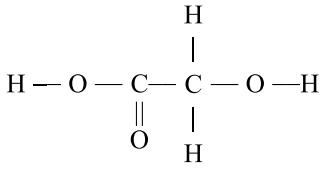
(استیرن)

**۹۷** ۲ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

- تنها شرایط واکنش تولید پلی اتن سنگین و سبک متفاوت است و واکنش تولید این دو پلیمر مستقل از درصد خلوص مونومر مورد استفاده است.
- کاتالیزگر واکنش استری شدن و آبکافت استر، یک اسید قوی مانند $H_2SO_4$ است. اسیدهای آلی جزو اسیدهای ضعیف هستند.

**۹۸** ۲ ساختار مونومر پلیمر داده شده به صورت زیر است:



$$\Delta H=2\Delta H(O-H)+2\Delta H(C-H)+2\Delta H(C-O)$$

$$+\Delta H(C-C)+\Delta H(C=O)=2(465+415+360)$$

$$+(350)+750=3580kJ$$

**۹۹** ۴ ابتدا حجم مولی گازها در دمای $91^\circ C$ و فشار $0/667atm$ را به دست می‌آوریم:

$$\underbrace{\frac{P_1V_1}{T_1}}_{STP}=\frac{P_2V_2}{T_2}\Rightarrow\frac{1\times22/4}{273}=\frac{0/667\times V_2}{(273+91)}\Rightarrow V_2=44/8L.mol^{-1}$$

$$d=\frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}}\Rightarrow0/60=\frac{\text{جرم مولی}}{44/8}=\text{جرم مولی}=27g.mol^{-1}$$

$$[HA]=\frac{8/1g\times\frac{1mol}{27g}}{12L}=0/025mol.L^{-1}$$

$$\%\alpha=\frac{1/5\times10^{-3}}{25\times10^{-3}}\times100=\%6$$

**۱۰۰** ۳ مطابق داده‌های سؤال در زنجیر هیدروکربنی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی موردنظر یک پیوند $C=C$ و در حلقهٔ بنزنی آن، سه پیوند $C=C$ وجود دارد. به این ترتیب فرمول کلی پاک‌کنندهٔ A به صورت $C_nH_{2n-1}C_6H_4SO_3Na$ خواهد بود.

با توجه به متن سؤال می‌توان نوشت:

$$(2n-1)+4=31\Rightarrow n=14$$

$$\frac{\%C}{\%O}=\frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم اکسیژن}}=\frac{12(n+6)}{16(3)}=\frac{12(14+6)}{16(3)}=5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۱۰۱** ۱

$$K_a=\frac{\alpha^2 M}{1-\alpha}\Rightarrow 5\times10^{-4}=\frac{\alpha^2\times5\times10^{-3}}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow 0/1=\frac{\alpha^2}{1-\alpha}\Rightarrow \alpha^2+0/1\alpha-0/1=0$$

$$\Rightarrow \alpha=\frac{-0/1\pm\sqrt{(0/1)^2-4(1)(-0/1)}}{2}=\frac{-0/1\pm\sqrt{0/41}}{2}$$

$$=\frac{-0/1\pm0/64}{2}\Rightarrow\begin{cases}\alpha_1=-0/37 \text{ غ ق}\\ \alpha_2=0/27 \text{ ق ق}\end{cases}$$

$$[H^+]=\alpha M=0/27\times5\times10^{-3}=27\times5\times10^{-5}$$

$$pH=-\log[H^+]=-\log(27\times5\times10^{-5})$$

$$=-[\log27+\log5+\log10^{-5}]=-[\log3^3+\log\frac{10}{2}+(-5)]$$

$$=-[3\log3+\log10-\log2-5]=-[3(0/47)+1-0/3-5]$$

$$=-[-2/89]\simeq 2/89$$

**۱۰۲** ۲ عدد اکسایش اتم نیتروژن در هیدرازین $(N_2H_4)$ برابر $-2$ و در مولکول نیتروژن $(N_2)$ برابر با صفر است. بنابراین تغییر عدد اکسایش هر اتم نیتروژن برابر با ۲ و برای دو اتم نیتروژن برابر با ۴ است.

$$N_2H_4+O_2\rightarrow N_2+2H_2O \qquad N_2H_4\sim 4e^-$$

$$\frac{\text{فراورده } 25/6\,g}{(2\times14)+2(18)}=\frac{x}{4\times6/02\times10^{23}}\Rightarrow x=9/632\times10^{23}\,e^-$$

**۱۰۳** ۴

I) $\overset{-2}{PbS}+\overset{+5}{NO_3^-}+H^+\rightarrow \overset{0}{S}+NO+H_2O+Pb^{2+}$ $\quad a=\frac{3}{2}$

($\overset{-2}{PbS}$: کاهنده ۲↑ ، $\overset{+5}{NO_3^-}$: اکسنده ۳↓)

II) $\overset{+7}{MnO_4^-}+H_2C_2O_4+H^+\rightarrow \overset{+2}{Mn^{2+}}+CO_2+H_2O$ $\quad b=\frac{5}{1}$

($\overset{+3}{H_2C_2O_4}$: کاهنده ۱↑ ، $\overset{+7}{MnO_4^-}$: اکسنده ۵↓)

III) $\overset{0}{Au}+HCl+\overset{+5}{HNO_3}\rightarrow \overset{+3}{HAuCl_4}+NO_2+H_2O$ $\quad c=\frac{1}{3}$

($\overset{0}{Au}$: کاهنده ۳↑ ، $\overset{+5}{HNO_3}$: اکسنده ۱↓)

**۱۰۴** ۴ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

- طلا یا پلاتین بر محلول نمک‌های فلزهای قلیایی بی‌اثر بوده و برای نگه‌داری این محلول‌ها مناسب هستند.
- برای حفاظت از لوله‌های نفتی و جلوگیری از خوردگی آهن می‌توان از فلزهای واکنش‌پذیر مانند Mg استفاده کرد تا به جای آهن، این فلزها اکسید شوند.

**۱۰۵** ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

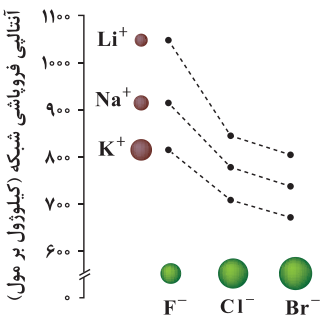
- محلول سبز رنگ نمک وانادیم شامل یون $_{23}V^{3+}$ است که با توجه به عدد اتمی وانادیم، چنین آرایشی نمی‌تواند مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب باشد.
- $Fe(OH)_3$ و $Fe(OH)_2$ به ترتیب قرمز رنگ و سبز رنگ هستند.

شعاع یون $Fe^{3+}$ در مقایسه با یون $Fe^{2+}$، **کوچک‌تر** است.

**۱۰۶** ۳ به‌جز عبارت چهارم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

نقطه ذوب فولاد، **کم‌تر** از تیتانیم است.

**۱۰۷** ۲ مطابق نمودار زیر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های KF و LiBr به تقریب با هم برابر است.




**۱۰۸** ۲ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

با ایجاد جرقه در مخلوط واکنش‌دهنده‌ها، هر چند واکنش حالت انفجاری به خود می‌گیرد و سریع‌تر انجام می‌شوند، اما انرژی فعال‌سازی واکنش تغییر نمی‌کند.

**۱۰۹** ۳

$$AB(g)\rightleftharpoons A(g)+B(g)$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| مول اولیه | ۱ | ۰ | ۰ |
| مول تعادلی | $1-x$ | $x$ | $x$ |

مجموع مول‌های اولیه: $1+0+0=1\,mol$

مجموع مول‌های تعادلی: $(1-x)+(x)+(x)=(1+x)\,mol$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{(1+x)\,mol}{1\,mol}=\frac{4/5\,atm}{3\,atm}\Rightarrow 0/5\,mol$$

حجم ظرف برابر ۱۰L است.

$$K=\frac{[A][B]}{[AB]}=\frac{(\frac{x}{V})(\frac{x}{V})}{(\frac{1-x}{V})}\Rightarrow k=\frac{(\frac{0/5}{10})(\frac{0/5}{10})}{(\frac{0/5}{10})}=0/05$$

**۱۱۰** **۳** به‌جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

از آن‌جا که با افزایش دما، مقدار K کاهش یافته است، با یک واکنش گرماده $(\Delta H<0)$ سروکار داریم.

کاهش دما موجب جابه‌جایی واکنش در جهت رفت و بزرگ شدن K می‌شود.

در صورتی که با کاهش یا افزایش غلظت اجزای واکنش، K تغییری نمی‌کند.

## ریاضیات

**۱۱۱** **۳**

$$\{p\}=(-\infty,k+2]\cap[\frac{15}{k},10)\Rightarrow k+2=\frac{15}{k}=p$$

$$\Rightarrow k+2=\frac{15}{k}\Rightarrow k^2+2k-15=0\Rightarrow (k+5)(k-3)=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}k=3\Rightarrow p=5\\k=-5\Rightarrow p=-3\end{cases}\Rightarrow |p+k|=8$$

**۱۱۲** **۲**

$$d=\frac{a_5-a_2}{5-2}=\frac{21-6}{3}=\frac{15}{3}=5$$

$$a_2=6\Rightarrow a_1+d=6\Rightarrow a_1=1$$

$$\frac{a_{10}+a_{11}}{a_2+a_3+a_4}=\frac{a_1+9d+a_1+10d}{a_1+d+a_1+2d+a_1+3d}$$

$$=\frac{2a_1+19d}{3a_1+6d}=\frac{2+95}{3+30}=\frac{97}{33}$$

**۱۱۳** **۱**

$$x=\sqrt[5]{\sqrt[4]{3^5}}\times\sqrt[4]{6}=\sqrt[4]{2}\times\sqrt[4]{6}=\sqrt[4]{12}$$

$$y=\sqrt[4]{\frac{4}{3}}$$

$$xy=\sqrt[4]{12\times\frac{4}{3}}=\sqrt[4]{16}=2$$

**۱۱۴** **۱**

$$4\times 3^{2x}=4\sqrt{3}\Rightarrow 3^{2x}=3^{\frac{1}{2}}\Rightarrow 2x=\frac{1}{2}\Rightarrow x=\frac{1}{4}$$

$$[\log_5(16x+1)]=[\log_5 5]=1$$

**۱۱۵** **۴**

$$\log_{\sqrt{x}}2x=\frac{\log 2x}{\log\sqrt{x}}=\frac{\log 2+\log x}{\frac{1}{2}\log x}=2(\log_x 2+1)$$

$$=2(\frac{1}{\log_2 x}+1)=2(\frac{1}{n}+1)=\frac{2n+2}{n}$$

**۱۱۶** **۱**

$$x^2-x-1=0\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=1\\\alpha\beta=-1\end{cases}$$

$$\alpha+\beta=1\Rightarrow\alpha^2+\beta^2+2\alpha\beta=1\xrightarrow{\alpha\beta=-1}\alpha^2+\beta^2=3$$

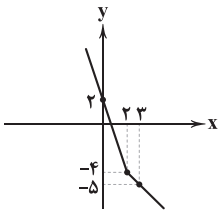
$$\Rightarrow\alpha^4+\beta^4+2\alpha^2\beta^2=9$$

$$\xrightarrow{\alpha^2\beta^2=1}\alpha^4+\beta^4=7$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۱۱۷** ۲ نمودار تابع را رسم می‌کنیم.

| x | ۰ | ۲ | ۳ |
|---|---|---|---|
| y | ۲ | −۴ | −۵ |




ملاحظه می‌کنید که برد تابع $\mathbb{R}$ است.

**۱۱۸** ۲ L H E A I

$$P(A)=\frac{3!\times 3!}{5!}=\frac{3\times 2}{5\times 4}=0/3$$

**۱۱۹** ۱

$$x-1\geq 0\Rightarrow x\geq 1$$

$$\sqrt{x-1}-2=0\Rightarrow x=5 \text{ (ریشهٔ مخرج)}$$

$$D_{f(x)}=[1,+\infty)-\{5\}\Rightarrow D_{f(2x)}=[\frac{1}{2},+\infty)-\{\frac{5}{2}\}$$

$$D_{f(x)}\cap D_{f(2x)}=[1,+\infty)-\{5,\frac{5}{2}\}$$

$$\Rightarrow a+b+c=1+5+2/5=8/5$$

**۱۲۰** ۱ دقت کنید که $D_f=R_f=\mathbb{R}$ است و همچنین $(fof^{-1})(x)=x$ خواهد بود.

$$3x^2+(fof^{-1})(x)=4x\Rightarrow 3x^2+x=4x\Rightarrow 3x^2-3x=0$$

$$\Rightarrow 3x(x-1)=0\Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=1 \end{cases}$$

بنابراین معادله دو ریشهٔ حقیقی دارد.

**۱۲۱** ۲

$$\begin{cases} (MN+BH)\times\frac{NH}{2}=10 \\ (MN+BH)\times AH'=15 \end{cases}\xrightarrow{\div}\frac{NH}{AH'}=\frac{20}{15}=\frac{4}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در صورت}}\frac{NH+AH'}{AH'}=\frac{4+3}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{ارتفاع مثلث ABC}}{\text{ارتفاع مثلث AMN}}=\frac{7}{3}\Rightarrow\frac{S_{ABC}}{S_{AMN}}=(\frac{7}{3})^2=\frac{49}{9}$$

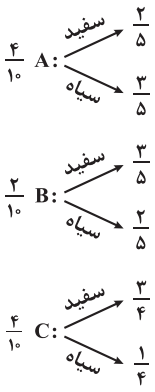
**۱۲۲** ۲

$$\sigma_1^2=\frac{d^2}{12}(N^2-1)=\frac{1}{12}(100^2-1)$$

$$\sigma_2^2=\frac{d^2}{12}(M^2-1)=\frac{1}{12}(32^2-1)$$

$$\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}=\frac{100^2-1}{32^2-1}=\frac{(100-1)(100+1)}{(32-1)(32+1)}=\frac{99\times 101}{31\times 33}=\frac{3\times 101}{31}=\frac{303}{31}$$

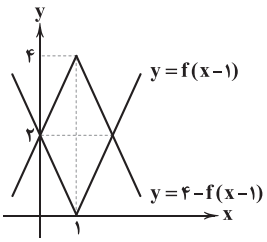
**۱۲۳** ۳ جعبه C دارای ۴ مهره است که اگر ۴ مهره از A و ۲ مهره از B داخل آن قرار دهیم، ۱۰ مهره داخل آن وجود خواهد داشت.




$$P(\text{سفید})=\frac{4}{10}\times\frac{2}{5}+\frac{2}{10}\times\frac{3}{5}+\frac{4}{10}\times\frac{3}{4}$$

$$=0/16+0/12+0/3=0/58$$

**۱۲۴** ۴




سطح بین دو نمودار یک لوزی به اقطار ۲ و ۴ است، بنابراین مساحت آن برابر ۴ می‌باشد.

**۱۲۵** ۱

مفروضات مسئله: $f(-6)=-1, f(1)=5, g(-6)=-2, g(1)=-1$

$$f(x)\times g(x)=(x^2+5x-6)\times h(x)+\underbrace{ax+b}_{\text{باقی‌ماندهٔ تقسیم}}$$

$$\begin{cases} x=-6\Rightarrow f(-6)\times g(-6)=0+a(-6)+b \\ \Rightarrow -6a+b=(-1)(-2)\Rightarrow -6a+b=2 \\ x=1\Rightarrow f(1)\times g(1)=0+a(1)+b \\ \Rightarrow a+b=(5)(-1)\Rightarrow a+b=-5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6a+b=2 \\ a+b=-5 \end{cases}\Rightarrow\begin{cases} a=-1 \\ b=-4 \end{cases}\Rightarrow \text{باقی‌مانده}=-x-4$$

**۱۲۶** ۲

$$\lim_{x\to a}\frac{g(x)f(a)-g(a)f(x)}{x-a}$$

$$=\lim_{x\to a}\frac{g(x)f(a)-g(a)f(a)+g(a)f(a)-g(a)f(x)}{x-a}$$

$$=\lim_{x\to a}\frac{f(a)(g(x)-g(a))-g(a)(f(x)-f(a))}{x-a}$$

$$=f(a)\times\lim_{x\to a}\frac{g(x)-g(a)}{x-a}-g(a)\times\lim_{x\to a}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$$

$$=f(a)g'(a)-g(a)f'(a)=(2)(-2)-(-1)(1)=-4+1=-3$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

**۱۲۷** گزینه ۱

$$f(x)=(x-1)(x+1)(x^2+x+1)(x^2-x+1)=(x^3-1)(x^3+1)$$

$$\Rightarrow f(x)=x^6-1\Rightarrow f'(x)=6x^5\Rightarrow f''(x)=30x^4$$

$$f''(\sqrt{2})=30(\sqrt{2})^4\Rightarrow f''(\sqrt{2})=120$$

**۱۲۸** گزینه ۴

$$2x^4-x^3+mx^2+nx+p=(x-3)f(x)\xrightarrow{\text{مشتق می‌گیریم}}$$

$$8x^3-3x^2+2mx+n=f(x)+(x-3)f'(x)\xrightarrow{\text{مشتق می‌گیریم}}$$

$$24x^2-6x+2m=f'(x)+f'(x)+(x-3)f''(x)\xrightarrow{x=3}$$

$$24\times9-6\times3+2m=f'(3)+f'(3)+0\Rightarrow198+2m=2\times95$$

$$\Rightarrow m=-4$$

**۱۲۹** گزینه ۴

$$\tan\alpha=2\Rightarrow\sin\alpha=\frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\alpha+\beta=\pi\Rightarrow\sin\beta=\sin\alpha=\frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$S_{BCD}=5\sqrt{5}\Rightarrow\frac{1}{2}\times3\times x\times\frac{2}{\sqrt{5}}=5\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow3x=25\Rightarrow x=\frac{25}{3}$$

**۱۳۰** گزینه ۳

$$\sin\frac{\pi}{2}(1+x)=-1\Rightarrow\sin(\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{2}x)=-1\Rightarrow\cos\frac{\pi}{2}x=-1$$

$$\Rightarrow\frac{\pi}{2}x=(2k-1)\pi\Rightarrow x=4k-2$$

$$-3\le4k-2\le3\Rightarrow\frac{-1}{4}\le k\le\frac{5}{4}\xrightarrow{k\in\mathbb{Z}}k\in\{0,1\}$$

بنابراین معادله دو جواب دارد.

**۱۳۱** گزینه ۲

$$f(x)=\sin^2x\cos^2x=(\sin x\cos x)^2=\frac{1}{4}\sin^2 2x$$

$$=\frac{1}{4}(\frac{1-\cos4x}{2})=\frac{1}{8}-\frac{1}{8}\cos4x\Rightarrow T=\frac{2\pi}{4}=\frac{\pi}{2}$$

**۱۳۲** گزینه ۲

با یک جایگشت با تکرار با ارقام ۳۳۶۶۸۸۵ مواجه هستیم، پس تعداد آن‌ها:

$$\frac{7!}{2!2!2!}=\frac{7\times6\times5\times4\times3\times2}{8}=630$$

**۱۳۳** گزینه ۳

با فرض $\lim\limits_{x\to2}f(x)=l$ و $\lim\limits_{x\to2}g(x)=m$ داریم:

$$\begin{cases}\frac{l}{m}=4\\ \frac{l}{m+1}=-2\end{cases}\xrightarrow{\div}\frac{m+1}{m}=-2\Rightarrow-2m=m+1\Rightarrow m=-\frac{1}{3}$$

$$\lim_{x\to2^-}(2-[x])g(x)=(2-1)(-\frac{1}{3})=-\frac{1}{3}$$

**۱۳۴** گزینه ۴

$$P(2)=1\Rightarrow8-2-k=1\Rightarrow k=5$$

$$\lim_{x\to3}\frac{P(x)-19}{9-x^2}=\lim_{x\to3}\frac{x^3-x-5-19}{9-x^2}=\lim_{x\to3}\frac{x^3-x-24}{9-x^2}$$

$$=\frac{0}{0}\overset{\text{hop}}{=\!=}\lim_{x\to3}\frac{3x^2-1}{-2x}=\frac{27-1}{-6}=-\frac{26}{6}=-\frac{13}{3}$$

**۱۳۵** گزینه ۲

با فرض $9^n=x$ داریم:

$$\lim_{n\to+\infty}\frac{3^{2n+1}-9^n}{3^{2n-1}-9^{-n}}=\lim_{n\to+\infty}\frac{9^n\times3-9^n}{9^n\div3-9^{-n}}=\lim_{x\to+\infty}\frac{3x-x}{\frac{1}{3}x-\frac{1}{x}}$$

$$=\lim_{x\to+\infty}\frac{2x}{\frac{1}{3}x-0}=6$$

**۱۳۶** گزینه ۴

$$1+1>\frac{4(1-k)}{k+2}\Rightarrow\frac{2-2k}{k+2}-1<0\Rightarrow\frac{-3k}{k+2}<0$$

$$\Rightarrow k\in(-\infty,-2)\cup(0,+\infty)$$

بنابراین اعداد صحیح $\{-2,-1,0\}$ را شامل نمی‌شود.

**۱۳۷** گزینه ۳

$$MF+MF'+FF'=6\Rightarrow2a+2c=6\Rightarrow a+c=3$$

$$FA\times FA'=3\Rightarrow(a-c)(a+c)=3\xrightarrow{a+c=3}a-c=1$$

$$\begin{cases}a-c=1\\ a+c=3\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a=2\\ c=1\end{cases}\Rightarrow\frac{c}{a}=\frac{1}{2}=0/5$$

**۱۳۸** گزینه ۴

تابع $g(x)$ جواب سؤال است. زیرا:

$$g'(x)=x^4-2x^3+x^2=x^2(x^2-2x+1)=x^2(x-1)^2\ge0$$

تابع $g'(x)$ در $x=0$ و $x=1$ صفر می‌شود و در سایر نقاط مثبت است.

**۱۳۹** گزینه ۱

مشتق‌پذیری تابع را در $x=1$ بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{x\to1}f(x)=f(1)=0$$

$$f'(x)=\begin{cases}1-\frac{1}{2\sqrt{x}} & x\ge1\\ \frac{1}{2} & x<1\end{cases}\Rightarrow f'_+(1)=f'_-(1)=\frac{1}{2}$$

بنابراین $f'(1)=\frac{1}{2}$ و در نتیجه $x=1$ بحرانی نخواهد بود.

$$f'(x)=0\Rightarrow1-\frac{1}{2\sqrt{x}}=0\Rightarrow x=\frac{1}{4}\notin[1,+\infty)$$

پس این تابع فاقد نقطهٔ بحرانی است.

**۱۴۰** گزینه ۳

$$f(x)=\frac{16}{(x-\sqrt{x})^2+8}$$

$$\min(x-\sqrt{x})^2=0\Rightarrow\max f(x)=\frac{16}{0+8}=2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

## زمین‌شناسی

**۱۴۱** ۱ طبق شکل ۳ ـ ۴ (الف) صفحهٔ ۶۲ کتاب درسی، تشکیل تاقدیس و ناودیس یک واکنش و رفتار خمیرسان (**پلاستیک**) لایه‌ها است و طبق جدول ۱ـ۴ صفحهٔ ۶۱ کتاب درسی، تنش **فشاری** موجب چین خوردن و تشکیل تاقدیس و ناودیس می‌شود.

**۱۴۲** ۱ نخستین بار **سازوکار حرکت ورقه‌های سنگ‌کره** توسط دانشمند کانادایی به نام توزو ویلسون در قالب چرخه‌ای به نام چرخهٔ ویلسون مطرح شد.

**۱۴۳** ۲ طبق شکل ۵ـ۷ صفحهٔ ۱۱۴ کتاب درسی، گسل **تبریز** و گسل جوان اصلی زاگرس امتداد تقریبی شمال غربی ـ جنوب شرقی دارند.

**۱۴۴** ۴ **یاقوت** (اکسید آلومینیم)، **فیروزه** دارای ترکیب فسفاتی و **الماس** کربن خالص است.

**۱۴۵** ۳ طبق شکل ۳ـ۳ صفحهٔ ۴۵ کتاب درسی، حاشیهٔ مویینه در منطقهٔ **تهویه** ایجاد می‌شود و هرچه اندازهٔ ذرات خاک ریزتر باشد، ضخامت آن، زیادتر می‌شود.

**نکته:** بررسی اندازهٔ ذرات خاک: رس < سیلت < ماسه < شن ← درشت — ریز

**۱۴۶** ۲ طبق جدول ۱ـ ۵ صفحهٔ ۷۶ کتاب درسی، عناصر اصلی و فرعی در بدن فقط نقش اساسی دارند. **منگنز** عنصر فرعی، **منیزیم** عنصر اصلی محسوب می‌شوند.

**نکته:** مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ... در گروه عناصر جزئی قرار دارند و در بدن نقش اساسی ـ سمی دارند.

**۱۴۷** ۳ در مرحلهٔ گسترش بستر اقیانوس‌ها، در شکاف ایجاد شده، **مواد مذاب سست کره به بستر اقیانوس رسیده** و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند.

**۱۴۸** ۴ درزه به شکستگی گفته می‌شود که **جابه‌جایی در طرفین شکستگی انجام نگردد.**

**۱۴۹** ۲ پس از تبلور بخش اعظم ماگما (منطقهٔ C) که کانسنگ‌های ماگمایی تشکیل شده‌اند، مقدار آب و مواد فرار در صورتی که فراوان باشند و زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت (مانند پگماتیت) در بالای آن، (**منطقهٔ B**) ایجاد شده و می‌تواند حاوی بعضی گوهرها مانند زمرد باشد.

**نکته:** مناطق A و D معرف کانسنگ‌های گرمابی بوده و به صورت رگه پدید می‌آیند.

**۱۵۰** ۴ طبق فرمول محاسبهٔ سختی آب داریم.

$$TH = ۲/۵Ca^{۲+} + ۴/۱Mg^{۲+}$$

اعداد داده شده در گزینه‌ها را در فرمول جای‌گذاری می‌کنیم.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) $TH = (۲/۵ \times ۱۰) + (۴/۱ \times ۲۰) = ۱۰۷$

۲) $TH = (۲/۵ \times ۲۰) + (۴/۱ \times ۱۰) = ۹۱$

۳) $TH = (۲/۵ \times ۴۰) + (۴/۱ \times ۵) = ۱۲۰/۵$

۴) $TH = (۲/۵ \times ۲۰) + (۴/۱ \times ۱۵) = ۱۱۱/۵$

نزدیک‌ترین پاسخ، گزینهٔ (۴) می‌باشد.

**۱۵۱** ۴ طبق شکل‌های ۲ـ۶ و ۴ـ۶ صفحهٔ ۹۴ کتاب درسی، امواج **P** و **L** ذرات را به صورت افقی جابه‌جا و به ارتعاش در می‌آورند.

**۱۵۲** ۱ **بررسی موارد:**

الف) ورود ۲ تا ۸ برابر معمول **فلوئور** در بدن، لکه‌های تیره در دندان ایجاد می‌کند (فلورسیس دندانی).

ب) سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا نشانهٔ زیادی عنصر **آرسنیک** در بدن است.

ج) ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز **فلوئور** موجب خشکی استخوان و غضروف‌ها می‌شود.

**نکته:** یکی از نشانه‌های مسمومیت سرب ایجاد خطوط آبی در محل اتصال دندان به لثه است. مسمومیت جیوه موجب بیماری میناماتا و روی موجب کم‌خونی و حتی مرگ می‌شود.

**۱۵۳** ۳ **بررسی موارد:**

الف) بعضی سنگ‌ها مانند گچ، آهک، نمک در اثر **آب‌های نفوذی** به تدریج در آب حل شده و حفرات انحلالی پدید می‌آید که به آن کارستی شدن گویند.

ب) رس به دلیل **ریز بودن ذرات**، نفوذپذیری بسیار کمی داشته و برای جلوگیری از عبور آب از سدهای خاکی در ساخت هستهٔ این سدها به کار می‌رود.

**۱۵۴** ۱ مراحل تشکیل انواع زغال‌سنگ به صورت زیر است.

تورب ← لیگنیت ← بیتومینه ← آنتراسیت

بیشتر ← کم‌تر — میزان آب، $CO_۲$، متان

کم‌تر ← بیشتر — میزان درصد کربن

بیشتر ← کم‌تر — ضخامت

**۱۵۵** ۳ با توجه به شکل ۳ـ۱ صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی، موقعیت A اول بهمن ماه است و طبق شکل ۶ـ۱ صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی، خورشید بر مدار حدود ۱۵ درجهٔ جنوبی قائم می‌تابد در نتیجه از سمت جنوب به کل نیم‌کره **شمالی** می‌تابد و سایه‌ها به سمت **شمال** تشکیل می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir