



زیست شناسی

۱ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 "باتوجه به آزمایش نمی‌توان توجیه کرد."
 الف) گریفیت - چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی بین یاخته‌ها
 ب) گریفیت - کپسول‌دار شدن باکتری‌های بدون کپسول را
 ج) ایوری - نوکلئیک‌اسیدی بودن مادهٔ وراثتی در یاخته‌ها را
 د) ایوری - نقش پروتئین‌ها در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی یاخته را

۱ (۱) ۲ (۲)
 ۳ (۳) ۴ (۴)

۲ در هر مولکول دنا

۱) قرارگیری جفت بازها به صورت مکمل باعث می‌شود قطر مولکول در سراسر آن غیر یکسان باشد.
 ۲) هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی زیادی برای پایدار نگاه داشتن مولکول دارد.
 ۳) جفت بازها باعث فشردگی شدن بهتر فام‌تن‌ها می‌شوند.
 ۴) همیشه جدا شدن دو رشته آن باعث از بین رفتن پایداری مولکول می‌شود.

۳ جفت شدن بازها چگونه باعث ثبات قطر دو رشته می‌شوند؟

۱) وجود داشتن پیوند هیدروژنی قوی
 ۲) قرار گرفتن پورین‌ها مقابل پیریمیدین‌ها
 ۳) پیوند فسفودی‌استر
 ۴) حضور قند دئوکسی‌ریبوز در مولکول

۴ کدامیک از موارد زیر در رابطه با آزمایشاتی که عامل اصلی انتقال صفات را مشخص کرد به نادرستی بیان شده است؟

۱) در این زمان تعداد بسیاری بر این باور بودند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند.
 ۲) آن‌ها لایه‌های به دست آمده توسط سانتریفیوژ را به صورت همزمان وارد محیط کشت باکتری‌ها کردند.
 ۳) برای انجام این آزمایشات از عصارهٔ باکتری‌هایی استفاده شد که به تنهایی قابلیت کشتن موش‌ها را ندارند.
 ۴) نتایج به دست آمده از سومین آزمایش نتایج آزمایش دوم را تأیید می‌کند.

آنزیم دنا بسیاراز
.....

- (۱) فقط فعالیت نوکلئازی دارد.
(۲) نوکلئوتیدها را بر اساس رابطه مکملی بدون هیچگونه اشتباهی مقابل هم قرار می‌دهد.
(۳) پس از برقراری هر پیوند فسفو دی‌استر برمی‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند.
(۴) در فعالیت نوکلئازی آن ابتدا پیوند هیدروژنی برای اصلاح اشتباه شکسته می‌شود.

چه تعداد از عبارتهای زیر دربارهٔ پروکاریوت‌ها به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) اغلب آن‌ها دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی هستند.
(ب) همهٔ آن‌ها به وسیلهٔ دناهایی غیر از دناي اصلی در برابر پادزیست‌ها مقاوم‌تر شده‌اند.
(ج) همهٔ آن‌ها دارای دنایی بوده که در سیتوپلاسم قرار داشته و به غشاء یاخته متصل است.
(د) مولکول وراثتی آن‌ها در غشا محصور نشده و از نوع مولکول‌های دناي خارج هسته‌ای در یاخته‌های یوکاریوتی است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

همه پروکاریوت‌ها
.....

- (۱) شامل اغلب باکتری‌های موجود در طبیعت می‌باشند.
(۲) دارای مولکول‌های وراثتی در غشای محصور نشده هستند و فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دنا خطی است.
(۳) دارای دناي حلقوی هستند که در سیتوپلاسم قرار دارد و متصل به غشایی پلاسمایی است.
(۴) به وسیله دیسک‌ها می‌توانند در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم باشند.

چه تعداد از موارد زیر در رابطه با آنزیمی که بر رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها دقت زیادی داشته و در هسته فعالیت می‌کند، به درستی بیان شده است؟

- (الف) این آنزیم پس از برقراری هر پیوند برگشته و رابطهٔ مکملی را چک می‌کند.
(ب) این آنزیم قادر به ایجاد و شکستن پیوند فسفودی‌استر است.
(ج) ویرایش توسط این آنزیم و در موارد نادری رخ می‌دهد.
(د) در یک حباب همانندسازی، می‌توان تعداد ۴ تا از این آنزیم را مشاهده کرد.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

"در صورتی که در آزمایش به تغییر کند، همچنان نتایج مشابهی رخ می‌دهد."

(الف) گریفیت، میزان شعله جهت کشتن باکتری‌ها - مقدار کمتری

(ب) چارگاف، مقدار باز آلی آدنین در یک مولکول دنا - مقداری بیشتر از تیمین

(ج) مزلسون و استال، فقط نوع نوکلئوتیدی که برای نشانه‌گذاری استفاده می‌شود - ^{14}N

(د) ایوری و همکارانش، عصاره باکتری‌های سانتروفیوژ شده - عصاره باکتری‌های فاقد پوشینه

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا سرعت تقسیم، تعداد نقاط آغاز همانندسازی و پس از تشکیل اندام سرعت تقسیم می‌شوند.

(۱) زیاد - کم - زیاد

(۲) زیاد - زیاد - کم

(۳) کم - کم - زیاد

(۴) کم - زیاد - کم

در ساختمان پروتئین‌ها مبنای تشکیل یکی از سطوح ساختاری، الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی است. در رابطه با این سطح ساختاری می‌توان گفت

(۱) پیوندهای هیدروژنی بین اتم‌های هیدروژن و اکسیژن یا اتم‌های هیدروژن و نیتروژن شکل می‌گیرند.

(۲) در این سطح، نحوه برقراری پیوندهای هیدروژنی، تنها موجب ایجاد دو الگوی ساختاری مارپیچ و صفحه‌ای می‌شود.

(۳) همواره پیوند هیدروژنی بین اتم H گروه آمینی یک آمینواسید با اتم O گروه کربوکسیل آمینواسید دیگر شکل می‌گیرد.

(۴) در الگوی ساختاری صفحه‌ای، گروه عاملی که عمود بر صفحه قرار می‌گیرد موجب ایجاد خاصیت اسیدی در آمینواسید می‌شود.

هر

(۱) تغییری در ساختار اول سبب تغییر ساختار دوم پروتئین نیز می‌شود.

(۲) بخش از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار کند.

(۳) پروتئین غشایی ممکن است در ساختار خود دارای پیوند غیر اشتراکی باشد.

(۴) بخش از یک پلی‌پپتید به یکی از دو صورت مارپیچ یا صفحه‌ای است.

در یک پروتئین خاص، در ساختار برخلاف ساختار

(۱) دوم - سوم - پیوندهای هیدروژنی در پایداری ساختار مشارکت می‌کنند.

(۲) اول - سوم - گروه‌های R با نوعی پیوند اشتراکی به کربن مرکزی متصل هستند.

(۳) سوم - دوم - به یک زنجیره پلی‌پپتیدی مربوط می‌باشد.

(۴) سوم - اول - بیش از یک نوع پیوند بین آمینواسیدها وجود دارد.

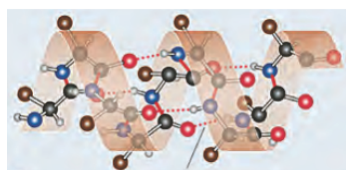
..... آنزیم‌ها پروتئینی هستند و آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی نیاز دارند و سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند، زیاد می‌کنند.

- (۱) بیشتر، اغلب، بعضی
(۲) بیشتر، بعضی، همه
(۳) همه، بعضی، همه
(۴) اغلب، بیشتر، اغلب

..... پروتئین‌ها به صورت گیرنده‌هایی در سطح یاخته قرار دارند و پروتئین‌ها مثل جزء پروتئین‌های انتقال‌دهنده در درون خون هستند.

- (۱) اغلب - برخی - پادتن
(۲) بعضی - برخی - هموگلوبین
(۳) بیشتر - اغلب - هموگلوبین
(۴) بعضی - بیشتر - پادتن

در رابطه با شکل شمارهٔ می‌توان گفت



(۱)



(۲)

(۱) پیوندهایی که منشأ تشکیل و ایجاد آن هستند، توسط آنزیم‌هایی، بین بخش‌هایی از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی برقرار می‌شوند.

(۲) تاخوردگی‌های پروتئین‌ها در این ساختار شروع شده که برهم‌کنش‌های آبریز بین رشته‌ها منشأ تشکیل این ساختار است.

(۳) با وجود برخی پیوندهایی که در آن، برخلاف ساختار ۲ وجود ندارند، قسمت‌های پروتئین به صورت به هم پیچیده در کنار هم قرار می‌گیرند.

(۴) پیوندهایی که منشأ تشکیل این ساختار هستند، در کنار برخی از انواع پیوندهای دیگر مثل یونی و کووالانسی، موجب تثبیت ساختار ۱ می‌شوند.

کدام عبارت، در رابطه با ساختار آمینواسیده‌ها، درست است؟

- (۱) در همهٔ آمینواسیدها تنها یکی از ظرفیت‌های کربن مرکزی با اتم هیدروژن پر می‌شود.
(۲) ساختار و عملکرد پروتئین‌ها به نوع و تعداد آمینواسیدها برخلاف ترتیب آن‌ها بستگی دارد.
(۳) دلیل ایجاد ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید، عامل اصلی تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها می‌باشد.
(۴) هر آمینواسید در شکل‌دهی ساختار پروتئین می‌تواند مؤثر باشد و تأثیر آن به گروه‌های متصل به کربن مرکزی بستگی دارد.

عامل مؤثر در پوشینه‌دار کردن باکتری‌های بدون پوشینه در آزمایشی مشخص شد که

- (۱) در یکی از مراحل آن انتقال صفت با لایه‌ای از نوکلئیک‌اسیدهای با دو سر متفاوت صورت گرفت.
(۲) تزریق مادهٔ وراثتی بلافاصله موجب انتقال صفت می‌شد.
(۳) استفاده از آنزیم تخریب‌کنندهٔ نوکلئوتیدها در هیچ مرحله‌ای مشاهده نشد.
(۴) شکستن پیوندهای فسفودی‌استری و هیدروژنی در همهٔ نوکلئیک‌اسیدها تجربه شد.

کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

"در آزمایشاتی که قبل از انجام شد، مشاهده شد که"

(۱) ایوری و همکاران - مادهٔ وراثتی قادر است بین یاخته‌های زنده و مرده انتقال داده شود.

(۲) چارگاف - مولکولی مادهٔ وراثتی است که در آخرین مرحلهٔ آزمایش تنها در یک طرف از بین نرفته است.

(۳) واتسون و کریک - مولکول دنا ساختاری مارپیچی و بیش از یک رشته دارد.

(۴) ویلکینز و فرانکلین - بازهای پورینی و پیریمیدینی در مولکول دنا برابر است.

انتقال باکتری مرحلهٔ اول آزمایش گریفیت از محیط کشت نیتروژن ۱۴ به نیتروژن ۱۵ و کشت آن به مدت دو نسل متوالی و سانتیفریوژ ژنگان آن قطعاً موجب کدام اتفاق خواهد شد؟

(۱) مشاهدهٔ چهار نوار در نواحی مختلف لوله

(۲) مشاهدهٔ نوارهای مختلف حاوی دناهای حلقوی و رناهای خطی

(۳) مشاهدهٔ یک نوار در بالای لوله و یک نوار ضخیم‌تر در قسمت میانی لوله

(۴) عدم مشاهدهٔ نوار در قسمت پایین لوله و مشاهدهٔ یک نوار حاوی دناهای حلقوی در بخش بالای لوله

فیزیک

یک میلهٔ پلاستیکی را با پارچهٔ پشمی مالش می‌دهیم و آن را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم. در این صورت ورقه‌ها به تدریج با بار الکتریکی از یکدیگر باز می‌شوند و کلاهک الکتروسکوپ دارای بار می‌شود.

(۱) منفی - مثبت

(۲) مثبت - منفی

(۳) منفی - منفی

(۴) مثبت - مثبت

اگر از یک جسم باردار با بار $-q$ تعداد ۲۵ میلیارد الکترون خارج کنیم، بار آن برابر با $+3q$ می‌شود. بار اولیهٔ جسم کدام است؟
($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) $1 \mu C$

(۲) $1 nC$

(۳) $100 \mu C$

(۴) $100 nC$

مطابق جدول زیر دو مادهٔ D و B را به هم مالش می‌دهیم و تعداد 10^{15} الکترون جابه‌جا می‌شود. در این صورت بار الکتریکی مادهٔ B برابر با کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

+
A
B
C
D
-

(۱) $+0/16 \mu C$

(۲) $-160 \mu C$

(۳) $+160 \mu C$

(۴) $-0/16 \mu C$

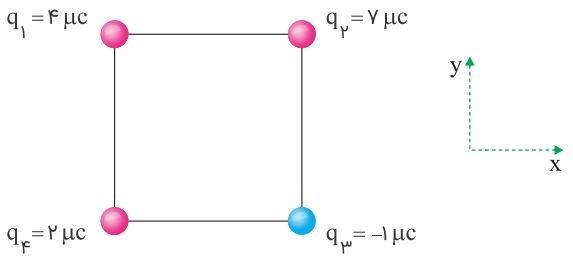
۲۴

اگر فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۱۵

۲۵

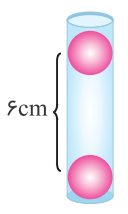
مطابق شکل، در چهار رأس مربعی به ضلع ۶ cm، بارهای نقطه‌ای ثابت شده‌اند. اگر بار $q_5 = -4 \mu C$ را در مرکز این مربع قرار دهیم، نیروی خالص الکتریکی وارد بر آن، در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



- (۱) $+50\sqrt{2}\vec{j}$
- (۲) $-50\sqrt{2}\vec{j}$
- (۳) $+100\sqrt{2}\vec{j}$
- (۴) $-100\sqrt{2}\vec{j}$

۲۶

در شکل زیر، دو گوی مشابه و کوچک هرکدام به جرم $2/5 \text{ g}$ و بار یکسان q در فاصله ۶ cm از یکدیگر به تعادل رسیده‌اند. تعداد الکترون کنده شده از هر گوی نسبت به حالت خنثی چقدر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



- (۱) $6/25 \times 10^{12}$
- (۲) $6/25 \times 10^{11}$
- (۳) $6/25 \times 10^{10}$
- (۴) $6/25 \times 10^{13}$

۲۷

بار آزمون $q_0 = +5 \text{ nC}$ را نزدیک بار الکتریکی Q قرار می‌دهیم. در این نقطه نیروی $\vec{F} = 5 \times 10^{-6} \text{ N}\vec{i} - 12 \times 10^{-6} \text{ N}\vec{j}$ بر بار آزمون وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی در محلی که بار آزمون قرار گرفته، چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱) $3/4 \times 10^3$
- (۲) $1/4 \times 10^3$
- (۳) $2/6 \times 10^3$
- (۴) $4/2 \times 10^3$

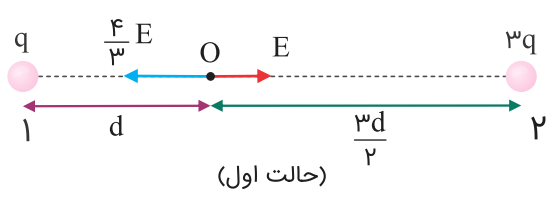
۲۸

میدان الکتریکی بار نقطه‌ای کمیتی است و با از بار الکتریکی نسبت عکس دارد.

- (۱) برداری - مجذور فاصله
- (۲) نرده ای - فاصله
- (۳) برداری - فاصله
- (۴) نرده ای - مجذور فاصله

۲۹

در شکل زیر، بزرگی میدان خالص ناشی از بارهای q و $3q$ در نقطه O برابر 700 N/C است. اگر بار q را به $-q$ تبدیل کنیم، میدان خالص در این نقطه، چند نیوتن بر کولن خواهد شد؟



- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۳۵۰
- (۳) ۱۴۰۰
- (۴) ۴۹۰۰

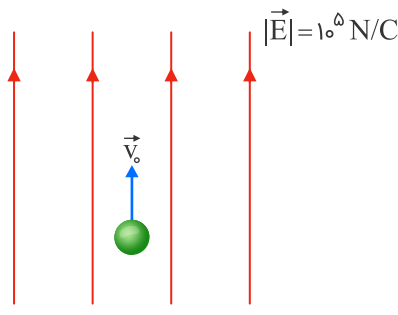
۳۰

بار الکتریکی نقطه ای $q = 10 \mu C$ به بار الکتریکی مشابه خود که در فاصله r قرار دارد، نیروی الکتریکی $1/16$ نیوتن وارد می کند. اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله $2r$ ، چند نیوتن بر کولن است؟

- (۱) ۸۰۰۰
- (۲) ۴۰۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۴۰۰

۳۱

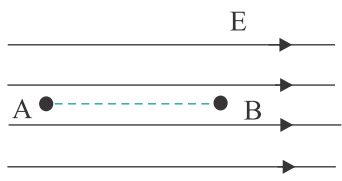
مطابق شکل یک ذره باردار به جرم 20 g در یک میدان الکتریکی یکنواخت با تندی $v_0 = 20 \text{ m/s}$ در راستای قائم و موازی با خطوط میدان به سمت بالا پرتاب می شود. اگر پس از 2 متر جابه جایی در راستای میدان ذره متوقف شود، بار ذره چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



- (۱) -۱۸
- (۲) -۲۰
- (۳) +۱۸
- (۴) +۲۰

۳۲

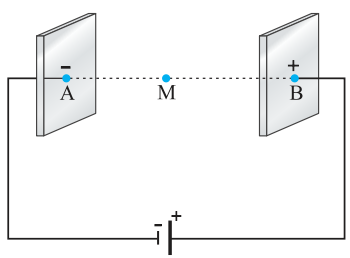
در شکل، در میدان الکتریکی یکنواخت 10^5 N/C ذره ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ در نقطه B بدون سرعت اولیه رها می شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم 20 سانتی متر جابه جا شده و به نقطه A می رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف نظر شود)



- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۰/۰۱
- (۴) ۰/۰۵

۳۳

در شکل زیر، میدان الکتریکی بین دو صفحه یکنواخت است. الکترونی از صفحه منفی رها می شود و در نقطه B به صفحه مقابل می رسد. تندی الکترون در نقطه B چند برابر تندی آن در نقطه M (وسط فاصله AB) است؟

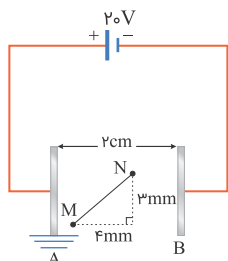


- (۱) $2\sqrt{2}$
- (۲) $\sqrt{2}$
- (۳) ۲
- (۴) ۴

در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذرهٔ بارداری به جرم $1/10$ گرم، از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $+100$ ولت از حال سکون به حرکت درمی‌آید و با سرعت 10 متر بر ثانیه به نقطهٔ دیگری به پتانسیل الکتریکی -100 ولت می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی مؤثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

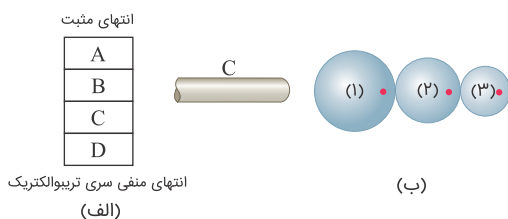
- (۱) $2/5$
- (۲) 4
- (۳) 25
- (۴) 40

مطابق شکل، دو صفحهٔ رسانای A و B به اختلاف پتانسیل $20V$ وصل شده‌اند. $V_M - V_N$ چند ولت است؟



- (۱) 4
- (۲) -4
- (۳) 5
- (۴) -5

شکل (الف) جدول سری تریپوالکتریک چهار جسم نارسای A, B, C, D را نشان می‌دهد اگر جسم C را با جسم B مالش داده و مطابق شکل (ب) به 3 کرهٔ فلزی که به هم چسبیده و خنثی هستند نزدیک کنیم بار نقاط (۱) و (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) مثبت، منفی، مثبت
- (۲) خنثی، خنثی، منفی
- (۳) مثبت، خنثی، منفی
- (۴) خنثی، خنثی، مثبت

خازن مسطحی را پس از پر شدن، از باتری جدا می‌کنیم. اگر بدون اتصال صفحات آن، دو صفحه را از هم دور کنیم، ظرفیت و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه به ترتیب (از راست به چپ) چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) افزایش افزایش
- (۲) کاهش کاهش
- (۳) کاهش افزایش
- (۴) افزایش کاهش

اگر خازنی را از مولد جدا کنیم، سپس فاصلهٔ صفحه‌های آن را دو برابر کنیم، میدان الکتریکی بین صفحات خازن چندبرابر می‌شود؟

- (۱) 1
- (۲) $1/2$
- (۳) 2
- (۴) 4

ظرفیت خازنی 12 میکرو فاراد و بار الکتریکی آن q است. برای آنکه بار $+3$ میلی کولن را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل کنیم، باید حداقل 8 ژول انرژی مصرف کنیم. q چند میلی کولن بوده است؟

- (۱) 80
- (۲) 15
- (۳) $30/5$
- (۴) 61

صفحات یک خازن تخت به مساحت 50 cm^2 به پتانسیل‌های الکتریکی 20 V - به 40 V + وصل شده‌اند. فاصله ۲ میلی‌متری بین صفحات با دی‌الکتریک با ثابت $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ (۴ پر شده است. انرژی ذخیره شده در خازن چند نانو ژول است؟)

(۲) ۳۶

(۱) ۱۶۲

(۴) ۳۲۴

(۳) ۱۸

شیمی

تنوع و زیبایی در شیشه، سرخی یاقوت، رنگ سبز زمرد و رنگ زیبای سنگ فیروزه، نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای است که این فلزها در قرار دارند.

(۲) واسطه - گروه ۳ تا ۱۲

(۱) اصلی - دوره ۴ تا ۷

(۴) واسطه - دوره ۱ تا ۳

(۳) اصلی - گروه ۳ تا ۱۲

در مورد واکنش فلز پتاسیم با گاز کلر کدام گزینه درست است؟

(۱) شدت این واکنش کمتر از شدت واکنش سدیم با گاز کلر است.

(۲) پتاسیم و کلر در اثر واکنش و دادوستد الکترون یون‌هایی با شعاع برابر ایجاد می‌کنند.

(۳) مجموع ضرایب واکنش موازنه‌شده آن برابر است با تعداد الکترون‌های ظرفیت As_{33} .

(۴) اگر در این واکنش به جای گاز کلر از گاز فلوئور استفاده کنیم، شدت واکنش کمتر خواهد شد.

کدام موارد از مطالب زیر، درباره جدول شارل ژانت درست‌اند؟

(الف) عنصرها، به پنج دسته بخش می‌شوند.

(ب) عنصرهای دسته g شامل ۱۶ گروه خواهد بود.

(پ) عنصرهای کشف‌شده، در ۳۲ ستون یا گروه، جای می‌گیرند.

(ت) عنصرهای دارای عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را می‌توان بر پایه آن طبقه‌بندی کرد.

(۲) الف - ب - پ

(۱) الف - ب

(۴) الف - پ - ت

(۳) ب - پ - ت

فرمول کلی زغال‌سنگ را به صورت $C_{135}H_{96}O_9NS$ برآورد می‌کنند. برای به دام انداختن $SO_2(g)$ تولیدشده از سوختن هر تن زغال‌سنگ به چند کیلوگرم کلسیم اکسید نیاز است؟
($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)

(۲) ۲۲/۵

(۱) ۱۶/۶

(۴) ۳۳/۳

(۳) ۲۹/۴

۴۵

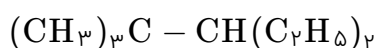
درباره واکنش $2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} 4Fe(s) + 3CO_2(g)$ چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟
($Fe = 56, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- از این واکنش در فولاد مبارکه برای استخراج آهن استفاده می‌شود.
- از واکنش ۱/۶ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن، ۰/۰۲ مولکول آهن تولید می‌شود.
- به ازای تولید ۳۳/۶ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP مقدار ۴۸۰ گرم آهن (III) اکسید استفاده می‌شود.
- واکنش‌پذیری و فعالیت شیمیایی آهن از کربن بیشتر است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۴۶

نام ترکیب زیر کدام است؟



- (۱) ۴-اتیل-۲-متیل هگزان
(۲) ۳، ۳-دی‌متیل هگزان
(۳) ۳، ۳-دی‌متیل پنتان
(۴) ۳-اتیل-۲، ۲-دی‌متیل پنتان

۴۷

چه تعداد از عناصر جامد زیر، دارای حداقل یکی از ویژگی‌های "سطح کدر و شکنندگی" هستند.
کربن - گوگرد - فسفر - ید - سیلیسیم - ژرمانیم

- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۳

۴۸

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فلزات منابعی تجدیدناپذیر هستند که بازیافت آن‌ها سبب کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.
(۲) واکنش ترمیت نشان می‌دهد که واکنش‌پذیری آلومینیم از آهن بیشتر است.
(۳) هرچه فلز فعال‌تر باشد میل بیشتری به ایجاد ترکیب داشته و ترکیب‌هایش پایداری بیشتری از خودش دارد.
(۴) به‌طور کلی در واکنش‌هایی که به‌شکل طبیعی انجام می‌شوند واکنش‌پذیری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

۴۹

برای نوشتن نام یون حاصل از چه تعداد از عنصرهای زیر، باید عدد رومی به کار ببریم؟
(الف) منگنز (ب) نقره (پ) باریم (ت) مس (ث) روی (ج) اسکاندیم (چ) آلومینیم

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) ۳
(۴) ۴



- (۱) از آنجایی که گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است، بنابراین ناقطبی هستند.
 (۲) فرمول ساختاری ترکیب بنزن به صورت "شکل بالا" است.
 (۳) نخستین عضو خانواده آلکن‌ها در بیشتر گیاهان وجود دارد.
 (۴) اتانول الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

برای سوختن کامل ۱۱/۴ گرم اوکتان خالص، چند لیتر هوا، شامل ۲۰٪ اکسیژن در شرایط STP لازم است؟
 ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۵۱

- (۱) ۲۸۰
 (۲) ۴۲۰
 (۳) ۱۴۰
 (۴) ۵۶۰

اگر عنصری در گروه ۱۵ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن $4p^5$ است هم‌دوره باشد، کدام مطالب زیر، درباره آن درست‌اند؟
 (با کمی تغییر)
 الف) عدد اتمی آن ۳۳ است.

۵۲

- ب) بیرونی‌ترین لایه اتم آن ۷ الکترون دارد.
 پ) شمار الکترون‌هایی با $l = 2$ در این اتم، با عدد اتمی گاز نجیب دوره سوم برابر است.
 ت) نسبت به عنصرهای هم‌دوره بعد از خود، شعاع اتمی و خصلت فلزی بیشتری دارد.

- (۱) الف - ب
 (۲) ب - پ
 (۳) ب - پ - ت
 (۴) الف - ت

با قرار دادن یک میخ آهنی تمیز درون ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $0.5 mol.L^{-1}$ سولفات، چه تعداد از پدیده‌های زیر رخ می‌دهد؟ ($Fe = 56, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)
 الف) محلول به تدریج بی‌رنگ می‌شود.

۵۳

- ب) جرم مواد شرکت‌کننده در واکنش ثابت می‌ماند.
 پ) جرم مواد جامد موجود در ظرف افزایش می‌یابد.
 ت) مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه‌شده واکنش باهم برابر است.
 ث) طی واکنش، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

- (۱) ۱
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۴

با مقایسه گزینه‌های زیر و در شرایط یکسان واکنش فلز با گاز کلر با سرعت کمتری انجام شده و طول موج پرتوهای حاصل از این واکنش است.

۵۴

- (۱) $19K$ - بیشتر
 (۲) $3Li$ - کمتر
 (۳) $19K$ - کمتر
 (۴) $3Li$ - بیشتر

چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با نفت و انواع نفت خام نادرست است؟

(الف) نفت خام یک سوخت فسیلی به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز است و به طلای سیاه شهرت دارد.

(ب) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده، برخی نمک‌ها، اسیدها و آب است.

(پ) میزان درصد بنزین و خوراک پتروشیمی و نفت سفید و گازوئیل و نفت سنگین کشورهای عربی کمتر از سایر انواع نفت‌ها است.

(ت) نفت خام، پس از استخراج، مستقیماً با استفاده از تقطیر جزء‌به‌جزء در برج تقطیر، پالایش می‌شود.

(ث) نفت سفید به‌طور عمده مخلوطی از هیدروکربن‌های سیرشده است و سوخت هواپیماها از آن تولید می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

اتم عنصر واسطه‌ای می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشتایی در لایه آخر پر شده خود تشکیل دهد. کدام عدد اتمی را

می‌توان به این عنصر نسبت داد؟

(۱) ۲۶ (۲) ۲۱

(۳) ۲۹ (۴) ۲۸

مخلوطی از اتان و متان به جرم ۶۰ گرم موجود است. اگر کل الکترون‌های پیوندی در این مخلوط ۲۹/۶ مول باشد، نسبت جرم

متان به اتان در این مخلوط کدام است؟ ($C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۷۵

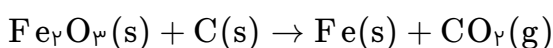
(۳) ۴ (۴) ۱/۳۳

شرکت ذوب آهن اصفهان در یکی از کارگاه‌های خود آهن را به روش صنعتی تولید می‌کند. این کارگاه در روزهای شنبه تا سه‌شنبه

از ۲۰ تن آهن (III) اکسید با درصد خلوص ۸۰ و در روزهای چهارشنبه تا جمعه از ۱۵ تن آهن (III) اکسید با درصد خلوص ۶۰

استفاده می‌کند. اگر بازده این کارگاه در روزهای شنبه تا سه‌شنبه ۷۰٪ و در روزهای چهارشنبه تا جمعه ۶۰٪ باشد، ظرفیت تولید

آهن این کارگاه چند تن در هفته است؟ ($Fe = 56$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$) (واکنش موازنه شود)



(۱) ۳/۷۸ (۲) ۷/۸۴

(۳) ۱۱/۶۲ (۴) ۱۴/۲۶

اگر مخلوطی از گازهای پروپین و ۱-بوتن در شرایط STP دارای ۱۱۲ لیتر حجم باشند و در مجاورت کاتالیزگر با مصرف ۷ مول گاز

H_2 به ترکیب‌های سیرشده تبدیل شوند، چند درصد مولی از مخلوط اولیه را پروپین تشکیل می‌دهد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰

(۳) ۶۰ (۴) ۸۰

A یک آلکن است که در دو واکنش زیر شرکت می‌کند. اگر نسبت جرم مولی فرآورده B به C برابر ۳/۳۶ باشد، فرمول مولکولی A کدام است؟ ($\text{Br} = ۸۰$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{H} = ۱$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-۱}$)

