

۱- دانشمندان اخیرا یک عنصر جدیدی به نام Tarxine را کشف کردند که عدد جرمی آن با ایزوتوپ $^{37}_{17}Cl$ و تعداد پروتون‌های آن با $^{14}_6C$ یکسان است. کدام یک از عبارتهای زیر درباره عنصر Tarxine نادرست است؟

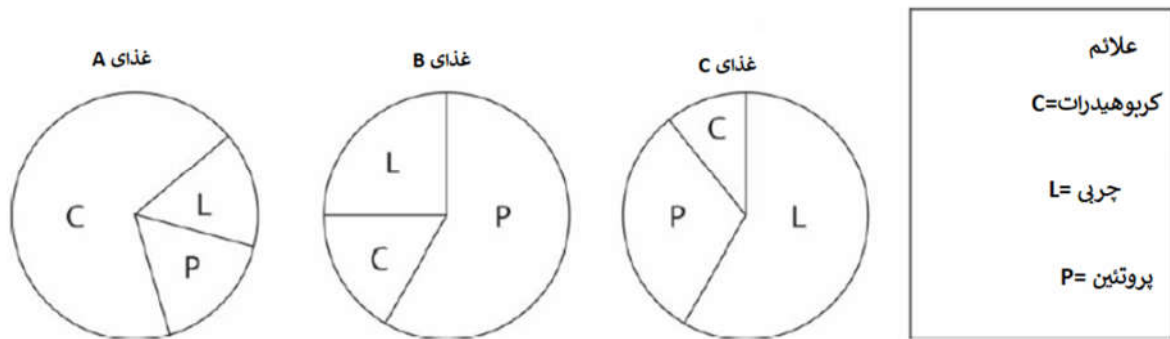
(۱) ۶ الکترون دارد. (۲) ۳۱ نوترون دارد. (۳) ۱۴ پروتون دارد. (۴) جمعا ۳۷ الکترون و نوترون دارد.

۲- شکل زیر دوقلوهایی را نشان می‌دهد که با دو نژاد مختلف در UK به دنیا آمده‌اند. دو قلوها با تن‌های پوستی مختلف متولد نشده‌اند. Lucy در سمت راست با پوستی بور و موهای قهوه‌ای شبیه پدر سفیدپوستش است در حالی که Maria در سمت چپ با پوستی تیره و موهای سیاه شبیه مادر جاماییکایی‌اش است. کدام گزینه درباره دوقلوها درست است؟



- (۱) دو تخمک جدا شده بارور شدند.
 (۲) یک اسپرم همزمان با دو تخمک آمیخته شد.
 (۳) دو اسپرم مختلف با یک تخمک آمیخته شد.
 (۴) دوقلوهای هم جنس دقیقا ماده ژنتیکی یکسان را به ارث می‌برند.

۳- به John سه نوع وعده صبحانه داده شد که هر کدام سه تکه هستند و هر تکه همان طور که نشان داده شده است، ترکیبات مختلفی از کربوهیدرات ها، لیپیدها و پروتئین ها می باشند.



کدام یک از گزینه‌های زیر بهترین وعده صبحانه را تشکیل می‌دهند؟

غذای C	غذای B	غذای A	
کره	رشته سریع	نان	A
آووکادو	سینه مرغ	کره نباتی	B
کره	نیمرو	رشته سریع	C
آووکادو	نان	نیمرو	D

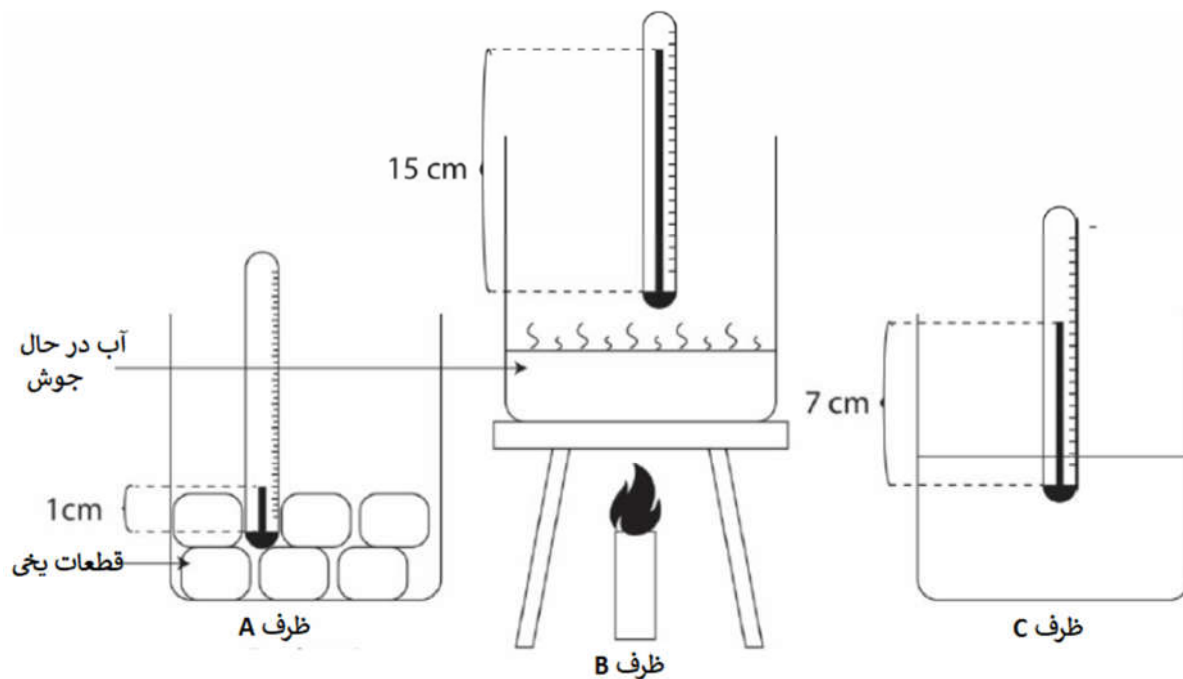
D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۴- با کمک شکل زیر، که یک دماسنج جیوه‌ای درون ظرف A پر از یخ قرار دارد و آب در حال جوشی که درون ظرف B قرار دارد، دمای ظرف C را تعیین کنید.



(۴) ۵۰ درجه سلسیوس

(۳) ۶۷/۷ درجه سلسیوس

(۲) ۹/۴۲ درجه سلسیوس

(۱) ۷ درجه سلسیوس

۵- Bon Johnson قهرمان دوی سرعت اهل کانادا، در المپیک تابستانی سال ۱۹۸۸ رکورد جهان را شکست. اما مدال طلای او پس از مثبت شدن تست دوپینگش به دلیل استفاده از داروی استروئید پس گرفته شد. برخی ورزشکاران از داروهایی مانند استروئید بافت‌ساز استفاده می‌کنند تا عملکرد آنها بهبود بخشد. این داروها چگونه بر عملکرد ورزشکاران اثر می‌گذارند؟

(الف) باعث رشد بیشتر گلبول‌های قرمز شده در نتیجه ورزشکار اکسیژن بیشتری داشته و انرژی اش افزایش می‌یابد.

(ب) باعث تولید بیشتر گلبول‌های قرمز شده در نتیجه اکسیژن و بازدهی ورزشکار افزایش می‌یابد.

(ج) باعث می‌شود ماهیچه‌ها انرژی بیشتری تولید کرده در نتیجه در مسابقه عملکرد بهتری داشته باشد.

(د) باعث می‌شود سلول‌ها در بدن تحریک شده و بیشتر کار کنند تا ورزشکار عملکرد بهتری داشته باشد.

(۴) الف، ب و د

(۳) ج و د

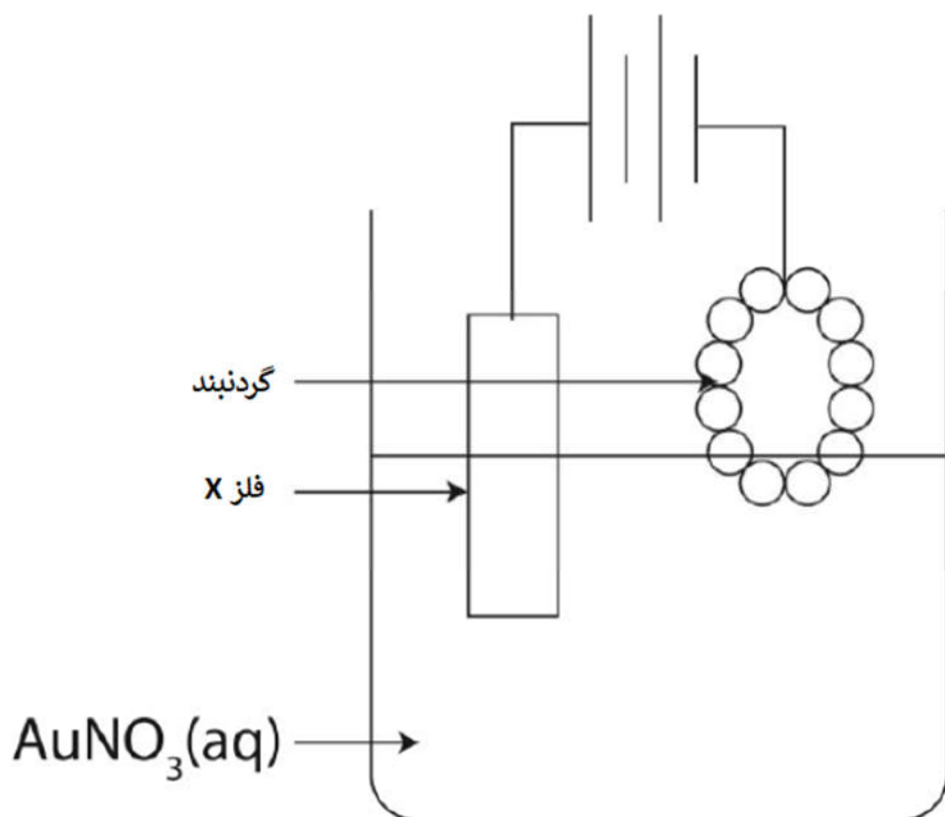
(۲) د

(۱) الف و ب

۶- نمک‌های معدنی مانند نیترات‌ها برای رشد گیاهان ضروری هستند. غلظت نیترات در ریشه گیاه معمولاً از غلظت خاک محیط اطراف گیاه بیشتر است. نیروی اسمزی باعث خروج نیترات با درجه غلظت بالا از درون ریشه گیاه می‌شود. این پدیده چه نام دارد؟

(۱) پدیده پخش (۲) پدیده اسمز (۳) اسمز معکوس (۴) پدیده انتقال فعال

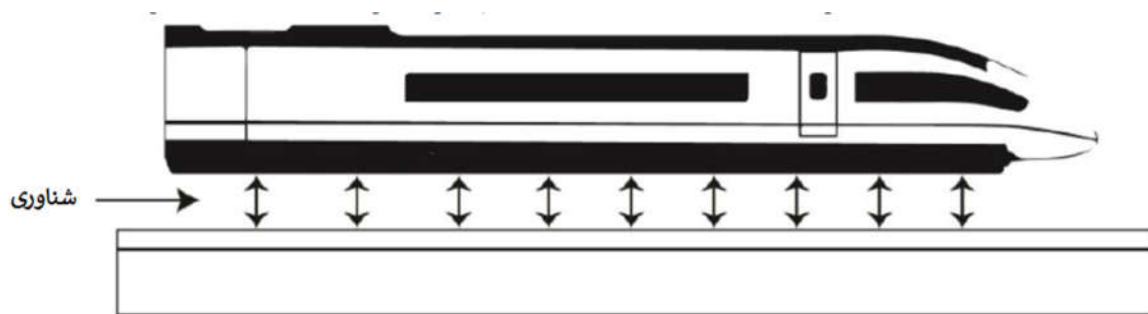
۷- شکل زیر، آبکاری یک گردنبند را نشان می‌دهد. هدف از آبکاری پوشش گردنبند با لایه‌ای از فلزی است تا مقاومت آن را افزایش دهد. گردنبند تا نصف در محلول فرو می‌رود.



کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فلز X می‌تواند طلا باشد.
- (۲) فلز X کوچکتر خواهد شد.
- (۳) کل گردنبند آبکاری خواهد شد.
- (۴) الکترون‌ها به سمت گردنبند حرکت جاری می‌شوند.

۸- قطار Maglev در شانگهای چین یکی از سریعترین قطارهاست. این قطار به دلیل خاصیت مغناطیسی، روی ریل شناور می ماند و مانند چرخ عمل می کند در حالی که هیچ چرخشی وجود ندارد. با استفاده از این اطلاعات و شکل زیر، کدام عبارت درباره قطار Maglev درست است؟



۱) دلیل شناور ماندن قطار، وجود نیروی دافعه بین قطار و ریل هاست.

۲) این حالت شبیه این است که قطب های هم نام قطار و ریل روبروی هم قرار بگیرند.

۳) قطار از مواد غیرمغناطیسی ساخته شده است.

۴) آهنرباهای استفاده شده خنثی هستند و قدرت خیلی زیادی دارند.

۹- بیشتر گوشی های همراه امروزی از تکنولوژی صفحه لمسی بهره می گیرند. نمونه استاندارد این صفحات، صفحات خازنی هستند. صفحات خازنی زمانی کار می کنند که هنگام لمس لمس یک بار الکتریکی اعمال شود. این صفحات چه با دستکش و چه بدون دستکش کار می کنند. کدام یک از جمله های زیر از متن بالا استنتاج نمی شود؟

۱) صفحه زمانی کار می کند که هنگام لمس دستکش نباشد، زیرا پوست دست دارای بار الکتریکی است.

۲) صفحه زمانی کار می کند که هنگام لمس دستکش نباشد، زیرا مدار زمانی کامل است که صفحه لمس شود.

۳) صفحه زمانی که با برخی دستکش ها لمس شوند کار نمی کند، زیرا این دستکش ها رسانای الکتریکی نیستند.

۴) صفحه با انگشت کار می کند ولی با دستکش زمستانی نه. زیرا مدار با انگشت کامل می شود ولی با دستکش زمستانی کامل نمی شود.

۱۰- جامدی به نام V از کف اقیانوس پیدا شده است. تکنولوژی پیشرفته سبب واکنش این ماده شده و آن را به ۴ ماده مختلف (W، X، Y و Z) تجزیه می‌کند. ویژگی های این ۴ ماده در جدول زیر نشان داده شده است:

ماده	رسانای الکتریکی است؟	حالت
V	خیر	جامد
W	بله	جامد
X	نه	مایع
Y	بله	مایع
Z	نه	گاز

با استفاده از جدول بالا، چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

(۱) W چکش خوار است ولی رسانا نیست.

(۲) V یک مخلوط است.

(۳) رسانای الکتریکی V به محیطی که در آن قرار دارد، بستگی دارد.

(۴) ذرات در V به نیروی قوی بین مولکولی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۱۱- آنزیم‌های W و X به پروتئین سفیده تخم مرغ در ۴ ظرف مختلف افزوده شده است. آنها در pH های مختلف نگه داشته شده‌اند و شرایط در جدول زیر آمده است:

آنزیم	pH	نتیجه
W	2	تیره می ماند محلول بی رنگ
X	2	
W	8	تیره می ماند
X	8	محلول بی رنگ

از جدول بالا، چهار نتیجه زیر حاصل شده است.

(الف) آنزیم X در معده یافت شده است.

(ب) آنزیم W در روده باریک یافته شده است.

(ج) آنزیم W به وسیله پانکراس ترشح شده است.

(د) آنزیم X نمی‌تواند در دهان یافت شود.

کدام نتیجه گیری درست است؟

D	C	B	A
همه عبارت ها درست هستند.	ب و د درست هستند.	ب و ج درست هستند.	فقط الف درست است.

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۲- دانش آموزی آزمایشی طراحی کرد تا بتواند محلول‌های A، B و C را شناسایی کند. مشاهدات او به صورت زیر است:

الف) فلز روی در محلول A حل شده و گازی بی بو و بی رنگ به وجود آمد.

ب) محلول B لیموس آبی را به رنگ قرمز در می‌آورد.

ج) محلول C نه با هیدروکلریک اسید و نه با سدیم هیدروکسید واکنش نمی‌دهد.

او سه محلول را شناسایی کرده و پیش بینی‌های زیر را انجام داد.

۱. محلول‌های A و B با یکدیگر واکنش می‌دهند تا آب و نمک تولید کنند.
۲. محلول B با سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهد تا آب و نمک تولید کند.
۳. محلول C مقدار pH محلول A را کاهش می‌دهد.
۴. محلول A با سدیم کربنات واکنش می‌دهد تا گاز بی رنگ و بی بوی مشاهده الف را تولید کند.

کدام یک از پیش‌بینی‌های زیر درست است؟

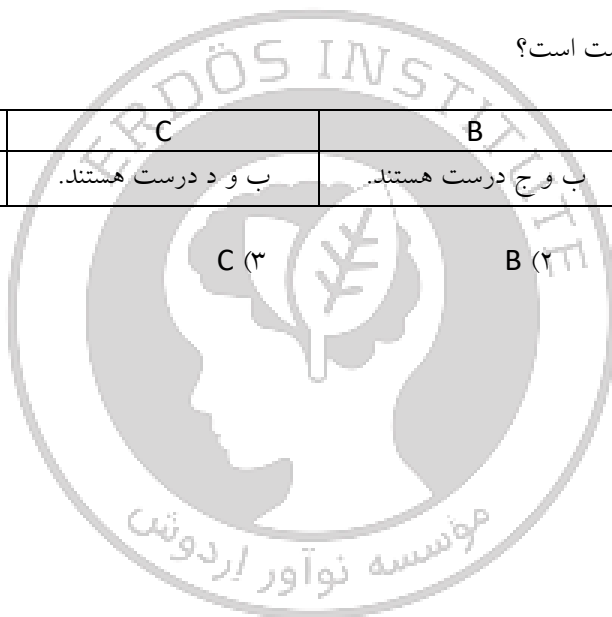
D	C	B	A
همه عبارات ها درست هستند.	ب و د درست هستند.	ب و ج درست هستند.	فقط الف درست است.

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)



۱۳- John در طی آزمایشی سعی دارد تا عوامل موثر در انجام واکنش را بررسی کند. او از جدول زیر استفاده می کند.

شرایط	معرف	
واکنش در یک یخچال یخی انجام شد	۳ گرم سدیم کربنات به شکل پودر هیدروکلریک اسید با غلظت ۲ مول	A
واکنش در یک یخچال یخی انجام شد	۳ گرم از یک تکه سدیم کربنات هیدروکلریک اسید با غلظت ۲ مول	B
واکنش در دمای اتاق انجام شد	۳ گرم سدیم کربنات به شکل پودر هیدروکلریک اسید با غلظت ۱ مول	C
واکنش در دمای اتاق انجام شد	۳ گرم سدیم کربنات به شکل پودر هیدروکلریک اسید با غلظت ۲ مول	D
واکنش در یک یخچال یخی انجام شد	۳ گرم از یک تکه سدیم کربنات هیدروکلریک اسید با غلظت ۱ مول	E

پیش بینی های John از آزمایش به صورت زیر است:

۱. سرعت واکنش در B بیشتر از A است.
۲. E کمترین سرعت را در انجام واکنش دارد.
۳. سرعت واکنش در B بیشتر از D است.
۴. قسمت های C به D ، A به B و A به D می تواند برای تعیین اثرات مختلف در یک واکنش با تغییر غلظت واکنش، اندازه واکنش و دمای واکنش بکار رود.

کدام یک از پیش بینی های زیر درست است؟

D	C	B	A
همه عبارت ها درست هستند.	ب و د درست هستند.	ب و ج درست هستند.	فقط الف درست است.

D (۴)

C (۳)

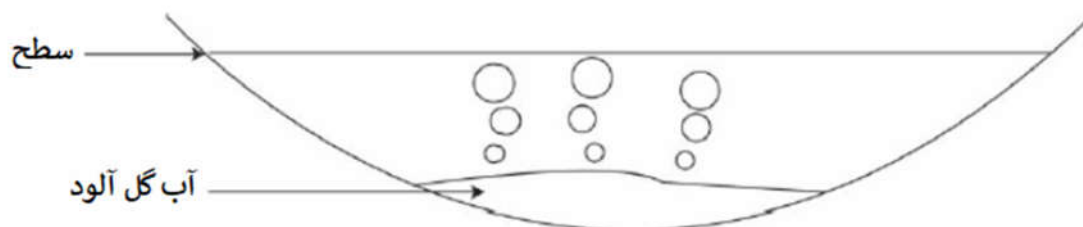
B (۲)

A (۱)

۱۴- Alex و Mary به روش لقاح آزمایشگاهی بچه دار شدند. تخمک Mary و اسپرم Alex را با یکدیگر در آزمایشگاه داخل یک لوله آزمایشگاهی قرار دادند. این تکنولوژی تولید مثل شامل بازیابی تخمک‌ها از تخمدان‌های زن و پرورش آنها با اسپرم است. این تخمک بارور به عنوان نطفه شناخته می‌شود. نطفه پس از آن برای ذخیره سازی فریز می‌شود و به رحم زن منتقل می‌شود. کدام گزینه درست است؟

- ۱) تخمک‌های مادر به وسیله اسپرم‌های پدر در رحم مادر فریز شده است.
- ۲) بچه متولد شده از نظر ژنتیکی قطعا به مادر وابسته است.
- ۳) بخاطر لقاح آزمایشگاهی دوره ماهانه مادر تغییر کرده است.
- ۴) تخمک فریز شده در لوله رحمی مادر کاشت شده است.

۱۵- شکل یک حباب تا زمانی که فشار داخلی حباب با فشاری که از بیرون به حباب وارد می‌شود، برابر باشد، تغییر نمی‌کند. در غیر این صورت با اعمال فشار زیاد، شکل حباب تغییر خواهد کرد. مطابق شکل، گاز خارج شده از آب گل آلودی به صورت حباب است. مشاهده می‌شود هر چه حباب به سطح آب نزدیک می‌شود، اندازه حباب‌ها بزرگتر می‌شود. علت این پدیده چیست؟



- ۱) فشار کل اعمال شده در مقایسه با فشار داخلی حباب کمتر است چرا که به سمت سطح حرکت می‌کند.
- ۲) فشار هوای اعمال شده در مقایسه با فشار داخلی حباب کمتر است چرا که به سمت سطح حرکت می‌کند.
- ۳) دما در سطح آب بالا است.
- ۴) دما در سطح آب پایین است.

۱۶- با افزایش چاقی، تقاضا برای قرص‌های چاقی نیز افزایش یافته است. Kelly می‌خواهد اثربخشی قرص‌های چاقی را نشان دهد که ادعا می‌شود مانع تجزیه کربوهیدرات‌ها توسط آنزیمی می‌شوند. Kelly دندان شیرینی دارد و هر چیزی که شیرین باشد را خیلی دوست دارد. او تصمیم گرفت قرص‌ها را با وعده‌های غذایی شکل زیر به مدت یک ماه مصرف کند.



با این وجود، تنها درصد کمی از هیدروکربنات‌ها حذف شده بودند و وزن Kelly ناچیز کم شده بود. او درباره کربوهیدرات‌ها به نتایج زیر دست یافت.

(الف) آنزیم کربوهیدراتی که مانع تجزیه شده بود، آنزیم آمیلاز بود.

(ب) مهار آنزیم کربوهیدرات‌ها حتی تجزیه قندهای ساده را هم مسدود کرد.

(ج) مهار آنزیم کربوهیدرات‌ها برای مصرف برنج او موثر بود.

(د) مهار آنزیم کربوهیدرات‌ها تجزیه قندهای ساده بشقاب دسر را هم مسدود کرد.

کدام یک از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

D	C	B	A
همه عبارت‌ها درست هستند.	ب و د درست هستند.	ب و ج درست هستند.	فقط الف درست است.

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۷- مول واحد اندازه‌گیری‌ای است که برای واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌شود. یک مول از ماده A با سه مول از ماده B واکنش داده و یک مول ماده C تولید می‌شود در این صورت جرم مولکولی ماده C ۷ گرم بر مول است. اگر دو مول ماده A با هشت مول ماده B واکنش دهد، جرم ماده C چند گرم خواهد بود؟

(۱) ۲ گرم (۲) ۸ گرم (۳) ۱۴ گرم (۴) ۵۶ گرم

۱۸- از دانش آموزی خواسته شده است تا گروه‌های عاملی ۴ ترکیب آلی P, Q, R و S را مشخص کند. ۴ ترکیب آلی آلکان، آلکن، الکل و کربوکسیل اسید است. به دانش آموز اطلاعات زیر داده شد:

الف) آلکن از آلکان واکنش پذیرتر است.

ب) الکل رنگ مواد اکسیدکننده را تغییر می‌دهد.

ج) کربوکسیل اسید یک اسید ضعیف است.

ترکیب آلی	واکنش با ماده اسیدی پتاسیم پرمنگنات	واکنش با سدیم کربنات	واکنش با برم آبدار
P	بنفش به بیرنگ		
Q	بنفش می ماند	بدون واکنش	قهوه ای سوخته به بی رنگ
R	بنفش می ماند	گازی بی رنگ و بی بو	
S	بنفش می ماند	بدون واکنش	قهوه ای سوخته باقی می ماند

کدام یک از موارد زیر به درستی ۴ ترکیب آلی را نشان می‌دهد؟

	P	Q	R	S
A	الکل	آلکان	آلکن	کربوکسیل اسید
B	الکل	آلکن	کربوکسیل اسید	آلکان
C	الکل	آلکان	کربوکسیل اسید	آلکن
D	کربوکسیل اسید	الکل	آلکن	آلکان

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۱۹- شکل زیر ۴ نیروی وارد بر هلی کوپتر را نشان می‌دهد.

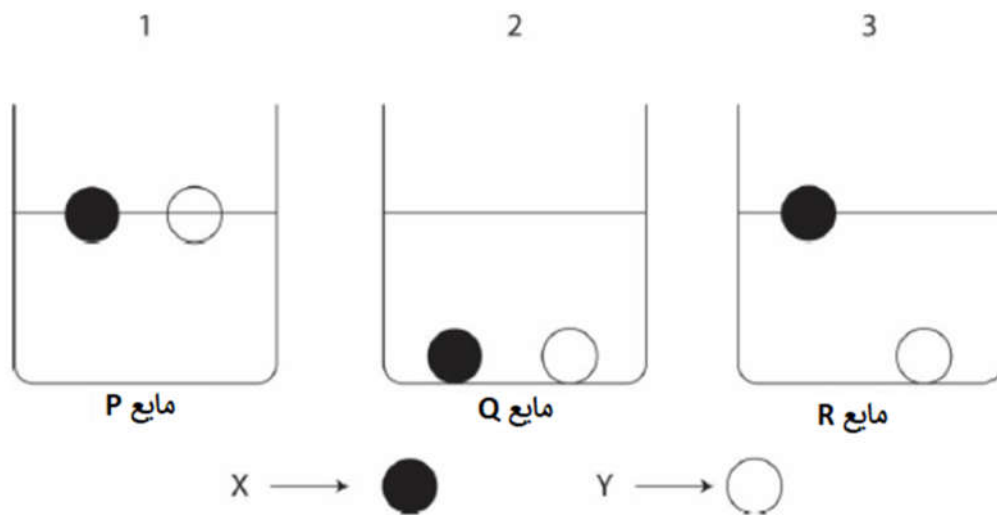


هلی کوپتر در حالی که رو به جلو حرکت می‌کند، ارتفاع می‌گیرد. کدام گزینه درباره ۴ نیروی وارد شده بر هلی کوپتر درست است؟

- ۱) نیروی وزن = نیروی بالابرنده ، نیروی مقاومت هوا = نیروی پیشران
- ۲) نیروی وزن > نیروی بالابرنده ، نیروی مقاومت هوا = نیروی پیشران
- ۳) نیروی وزن = نیروی بالابرنده ، نیروی مقاومت هوا > نیروی پیشران
- ۴) نیروی وزن > نیروی بالابرنده ، نیروی مقاومت هوا > نیروی پیشران



۲۰- به Timothy سه مایع مختلف P، Q و R و دو جسم متفاوت X و Y داده شد. او آنها را درون سه ظرف ۱، ۲ و ۳ جدا کرد. از او خواسته شد آزمایشی انجام دهد و چگالی مواد مختلف را مشخص کند. مشاهدات او به صورت شکل است.



او از مشاهدات خود چهار نتیجه زیر را گرفت:

۱. مایع R برای تعیین اختلاف چگالی مایع P و Q لازم نیست.
۲. چگالی مایع P از Q کمتر است.
۳. چگالی مایع R از Q بیشتر است.
۴. دو جسم X و Y زمانی که درون مایع P هستند، چگالی برابری دارند.

کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

D	C	B	A
همه عبارات ها درست هستند.	ب و د درست هستند.	ب و ج درست هستند.	فقط الف درست است.

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۲۱- کروماتوگرام HPLC برای یک نمونه به صورت شکل زیر است. نتایج ۴ ماده کافئین، اسید کلروژنیک، متیل کفسترویل و اورپاتوکسین سمی A به ترتیب در جدول های ۲، ۳، ۴ و ۵ آمده است.

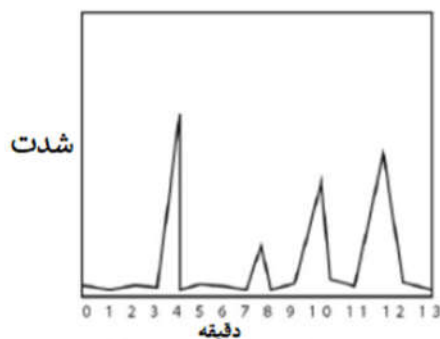


Figure 1. Sample of HPLC chromatogram

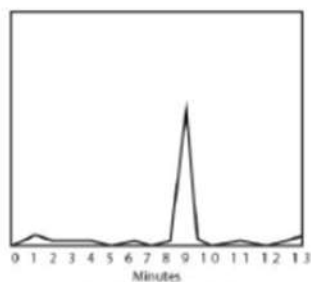


Figure 2. Caffeine Standard

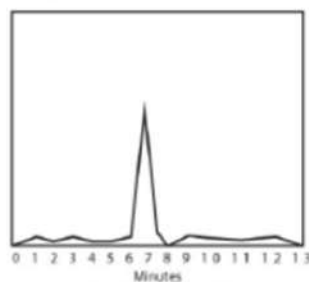


Figure 3. Chlorogenic Acid

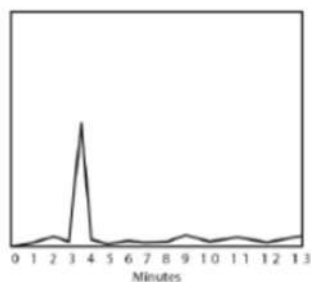


Figure 4. Methyl Cafestol

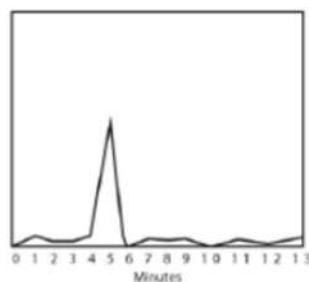


Figure 5. Ochratoxin A

از این نمونه چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

- ۱) نمونه شامل اسید کلروژنیک و متیل کفسترویل است.
- ۲) این نمونه برای مصرف مناسب نیست.
- ۳) این نمونه شامل یک ترکیب ناشناخته است.
- ۴) این نمونه شامل کافئین، اسید کلروژنیک، متیل کفسترویل و اورپاتوکسین سمی A است.

۲۲- یک موجود زنده سبز رنگ به نام *Mesodinium Chamaeleon* از گیاهان سبز تغذیه کرده و گرانول کلروفیل را در شکم خود نگه می‌دارد تا بتواند نور خورشید را به انرژی تبدیل کند. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره این موجود زنده می‌تواند درست باشد؟

- ۱) این موجود نمی‌تواند جزو گیاهان یا جانوران باشد.
- ۲) این موجود انرژی خود را تنها از فتوسنتز می‌گیرد.
- ۳) این موجود انرژی خود را از هضم گیاهان نمی‌گیرد.
- ۴) این موجود جزو جانوران محسوب می‌شود زیرا از گیاهان تغذیه می‌کند.

۲۳- میکروفرهای آشپزخانه شامل دو زمان هستند؛ یکی زمان پخت و دیگری زمان استاندارد. زمان پخت مدت زمانی است که طول می‌کشد تا غذا درون فر گرم شود. زمان استاندارد، تنها زمان لازم برای برداشتن غذای پخته شده قبل از مصرف است. گرما در طول زمان پخت و زمان استاندارد چگونه منتقل می‌شود؟

- ۱) غذا ابتدا توسط پرتوها در طول زمان پخت، پخته می‌شود و سپس توسط رسانش و همرفت در طول زمان استاندارد پخته می‌شود. گرما از قسمت‌های گرم غذا به قسمت‌های سرد منتقل می‌شود و بخار آب داخل فر جریان همرفتی ایجاد می‌کند.
- ۲) غذا توسط پرتوها در طول زمان پخت، پخته می‌شود و توسط رسانش در طول زمان استاندارد پخته می‌شود. به این صورت که گرما از مایکروفر به غذا منتقل می‌شود.
- ۳) غذا توسط جریان همرفتی در طول زمان پخت، پخته می‌شود و توسط پرتوها در طول زمان استاندارد پخته می‌شود. به این صورت که گرما از مایکروفر به غذا منتقل می‌شود.
- ۴) غذا تنها از طریق پرتوها هم در زمان پخت و هم در زمان استاندارد پخته می‌شود.

۲۴- عملکرد بالای کراماتورگرام HPLC شبیه کاغذ کروماتوگرافی است و برای تعیین خواص یک ماده بکار می رود. مقدار RV و تعداد لکه‌های دیده شده در کاغذ کروماتوگرافی در اصل به ترتیب همان زمانی که یک پیک ظاهر می‌شود و تعداد پیک (نقطه اوج)های ثبت شده در گاز کروماتوگرافی هستند. ترکیبات قهوه با استفاده از کراماتورگرام HPLC آنالیز شده است. کدام گزینه درست است؟

(۱) زمانی که یک پیک ظاهر می‌شود، تعداد اجزای جدا شده در قهوه هستند.

(۲) زمانی که یک پیک ظاهر می‌شود، مقدار هر جزء قهوه را نشان می‌دهد.

(۳) تعداد پیک‌ها می‌تواند نوع ترکیبات قهوه را مشخص کند.

(۴) هر پیک نشان دهنده یک ماده مختلف در قهوه است.

۲۵- بیماری شریان کرونری یک بیماری است که در آن کلسترول در دیواره های سرخرگ انباشته می‌شود و پلاک ایجاد می‌کند. هرچه اندازه پلاک بزرگتر باشد، شریان کرونری باریکتر شده و خون کمتری می‌تواند وارد آنها شود. و به تدریج، جریان خون عبوری به ماهیچه‌های قلب کاهش پیدا می‌کند. اگر جریان خون به طور کامل مسدود شد، منجر به سکته قلبی می‌شود. اگر رگ مسدود شده باز نشود، بخشی از قلب که توسط سرخرگ خون‌رسانی می‌شود، می‌میرد. دلیل این امر چیست؟

(۱) پلاک به ماهیچه‌های قلب فشار خیلی زیادی وارد می‌کند.

(۲) ماهیچه‌های قلب قادر نیستند اکسیژن دریافت کنند و قلب خون را پمپاژ نمی‌کند.

(۳) ماهیچه‌های قلب غذای هضم شده را دریافت نمی‌کنند و ضربان قلب نمی‌زنند.

(۴) مواد زائد نمی‌توانند از قلب خارج شوند.