

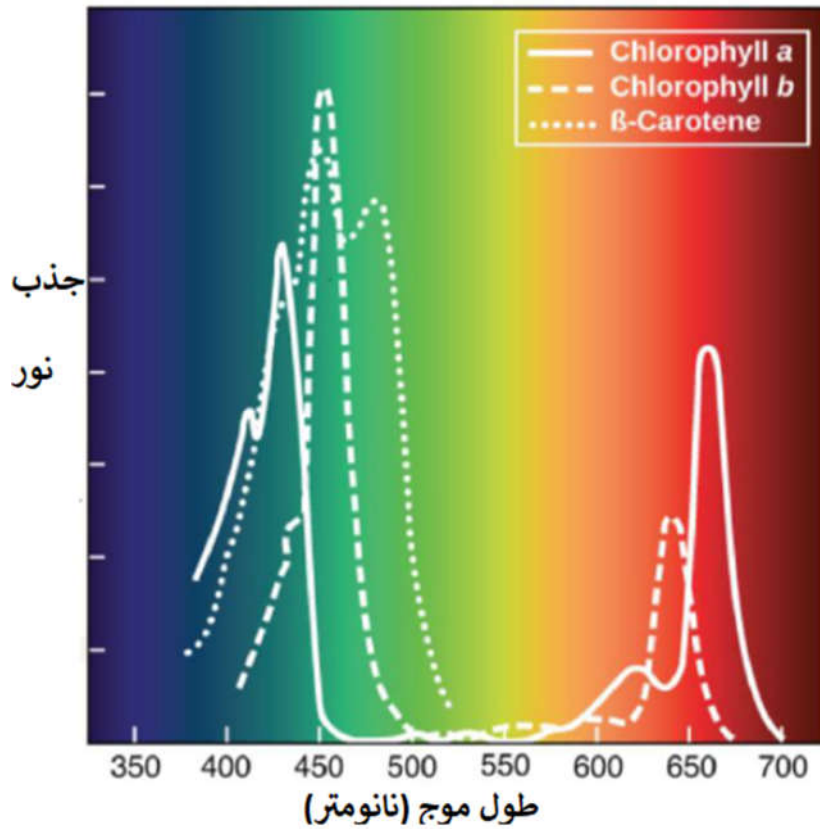
۱- Mary در درس زمین‌شناسی با برخی مواد معدنی آشنا شده است. او آزمایشی انجام داد و نتایج آن را در جدول زیر یادداشت نمود.

مواد معدنی که میتوان روی آنها خراش انداخت					مواد معدنی
تالک (پودر بچه)	سنگ گچ	فلوئوریت	یاقوت	الماس	
✓	✓	✓	✓		الماس
					تالک (پودر بچه)
✓	✓				فلوئوریت
✓	✓	✓			یاقوت
✓					سنگ گچ

Mary از انجام این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرد؟

- ۱) تالک سخت‌ترین ماده معدنی است.
- ۲) فلوئوریت می‌تواند روی الماس و یاقوت خراش بیندازد.
- ۳) سنگ گچ از تالک سخت‌تر است اما از الماس، یاقوت و فلوئوریت نرم‌تر است.
- ۴) سخت‌ترین مواد معدنی به ترتیب نزولی عبارتند از: تالک - سنگ گچ - فلوئوریت - یاقوت - الماس

۲- مطابق شکل، John طیف جذب نور در طول موج‌های مختلف برای گیاه آبی (ریشه آن در آب است) را به دست آورده است.



او از این طیف موج چه نتیجه‌ای می‌گیرد؟

(۱) یک گیاه خشکی نور را در طول موج ۵۳۰ نانومتر جذب می‌کند.

(۲) گیاه آبی در طول موج ۵۳۰ نانومتر از بین می‌رود.

(۳) نور سبز به وسیله گیاه آبی بازتابش می‌کند.

(۴) کلروفیل a و b یکدیگر را در جذب نور کامل نمی‌کنند.

۳- رافلریا (*Rafflesia*) یکی از بزرگترین و بدبوترین گل‌های شناخته شده در زمین است. برخی از آنها می‌توانند حتی در اندازه بیش از یک متر نیز رشد کنند.



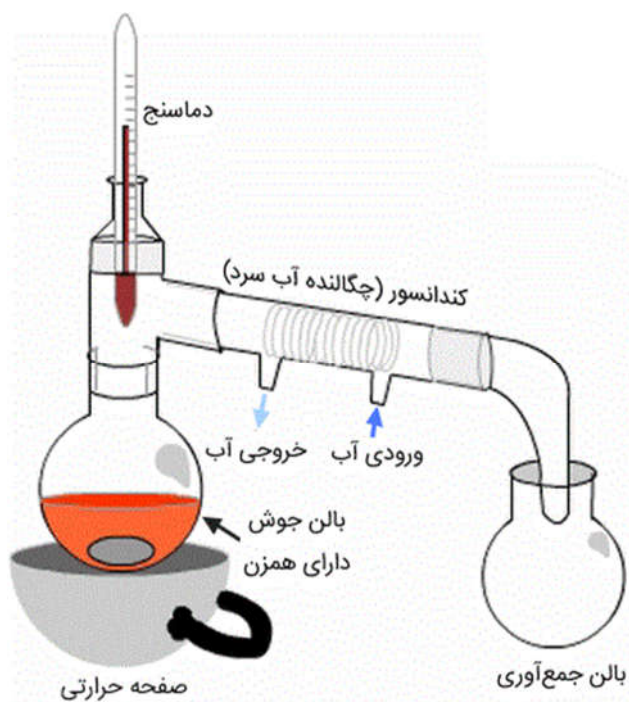
بوی بد آن (مانند گوشت پوسیده) به چه منظوری می‌تواند باشد؟

- (۱) حشرات را برای گرده افشانی جذب می‌کند.
- (۲) موجودات درنده را از خود دور نگه می‌دارد.
- (۳) به دلیل فتوسنتز تولید می‌شود.
- (۴) هنگام تنفس گل تولید می‌شود.

۴- Samuel از یک فروشنده خیابانی مقداری سیب زمینی سرخ کرده خرید. او متوجه شد فروشنده قبل از اینکه سیب زمینی‌ها را بدهد، چند سوراخ در روی بسته آن ایجاد کرد. چرا فروشنده در جعبه سوراخ زد؟

- (۱) تا اینکه سیب زمینی‌ها به مدت طولانی گرم بمانند.
- (۲) تا از تراکم بخار آب جلوگیری شود.
- (۳) تا با عبور هوا به جعبه سیب زمینی‌ها خنک شوند.
- (۴) تا اینکه گرمای داخل جعبه بیرون رود.

۵- تقطیر ساده برای جداسازی محلول‌های مایع در مایع بکار می‌رود که در آن مایعات دارای نقطه جوش خیلی متفاوتی هستند. شکل زیر نشان‌دهنده دستگاه تقطیر ساده است.



جدول زیر، نقطه جوش چند مایع مختلف را نشان می‌دهد.

نقطه جوش (بر حسب درجه سانتی‌گراد)	مایع
۱۰	A
۱۵	B
۸۰	C

از شکل دستگاه تقطیر ساده و جدول بالا چه نتیجه‌ای حاصل می‌شود؟

- ۱) خنک‌کننده استفاده می‌شود تا پدیده چگالش اتفاق بیفتد.
- ۲) تقطیر ساده برای جداسازی دو مایع A و B می‌تواند استفاده شود.
- ۳) تقطیر ساده برای جداسازی دو مایع A و C در دمای ۱۰۰ درجه می‌تواند استفاده شود.
- ۴) اگر بالن جوش شامل دو مایع B و C باشد، داخل بالن جمع‌آوری مایع C خواهد بود.

۶- یک ماده جدیدی کشف شده است که دارای نقطه ذوب ۱۱۱- درجه سلسیوس و نقطه جوش ۱۱ درجه سلسیوس است. کدام گزینه درباره این ماده درست است؟

- (۱) در دمای ۱۰۰- درجه حجم معینی دارد.
- (۲) در دمای اتاق نمی تواند متراکم شود.
- (۳) در دمای صفر درجه سلسیوس شکل مشخصی دارد.
- (۴) در هیچ دمایی جرم ندارد.

۷- ماده‌ای که داخل یک حلال بتواند حل شود، حل شونده نام دارد. کلروفرم (CHCl_3) یک ماده حل شونده که است که برای فرآیندهای شیمیایی استفاده می‌شود. جدول زیر میزان حل شوندگی ۴ ماده مختلف K، L، M و N را در ۲۵ سانتی متر مکعب کلروفرم نشان می‌دهد.

ماده	مقدار حل شوندگی بر حسب گرم
K	۱۰
L	۳
M	۱۰
N	۱۵

کدام یک از عبارات زیر درست است؟

- (۱) تنها ۳ گرم از ماده L می‌تواند درون تترا کلرید (CCL_4) حل شود.
- (۲) ماده N بین همه مواد بیشترین مقدار حل شوندگی را دارد.
- (۳) ممکن است ماده L بین دیگر حلال‌ها بیشترین مقدار حل شوندگی را داشته باشد.
- (۴) اگر ۱۶ گرم از ماده K در آب حل شود، ۱۶ گرم از ماده M نیز می‌تواند داخل آب حل شود.

۸- چرا گیاه ونوس مگس خوار (Venus flytrap) با اینکه تولید کننده غذا است، از حشرات تغذیه می‌کند؟



- (۱) ونوس مگس خوار نمی‌تواند غذای خود را ایجاد کند بنابراین برای تأمین انرژی خود از حشرات تغذیه می‌کند.
 (۲) ونوس مگس خوار با خوردن حشرات مواد مغذی خود را تأمین می‌کند در حالی که نمی‌تواند از خاکی که در آن رشد کرده تغذیه کند.
 (۳) ونوس مگس خوار به انرژی ناشی از تغذیه حشرات نیاز دارد تا تنفس کند و فتوسنتز نماید.
 (۴) ونوس مگس خوار یک حیوان است و برای تغذیه به دیگر موجودات زنده نیاز دارد.

۹- گروهی از فضانوردان به سیاره های مختلف فرستاده شدند. جرم و وزن آنها در جدول زیر نشان داده شده است. سیاره‌ها گرانش‌های متفاوتی دارند.

فضانورد	جرم (kg)	وزن (N)
Nick	۶۰	۶۰۰
Terrence	۶۰	۳۰۰
Ben	۹۰	۴۵۰
Miranda	۵۰	۴۵۰
Joseph	۷۰	۵۶۰

با استفاده از اطلاعات داده شده کدام گزینه درست است؟

- (۱) در کل ۵ سیاره دیده شده است.
 (۲) Nick و Terrence در سیاره مشترکی بودند.
 (۳) Ben و Terrence در سیاره مشترکی بودند.
 (۴) Ben و Miranda در سیاره مشترکی بودند.

۱۰- دانشمندان در سال‌های اخیر گیاهان سایبورگ (cyborg) را ساخته‌اند. این گیاهان توانایی و پتانسیل این را دارند که یک روز بتوانند برق تولید کنند. یکی از این گیاهان سایبورگ، رزی است که برق را از خود عبور می‌دهد (رسانا است). ماده الکتریکی درون سیم از همان مسیری که آب وارد گیاه می‌شود، وارد می‌شود. کدام یک از عبارات‌های زیر درباره گل رز درست است؟

(۱) سیم در بافت گیاه رشد می‌کند.

(۲) سیم در گل رز برق تولید می‌کند.

(۳) ماده الکتریکی درون سیم از بافت چوبی بالا می‌رود.

(۴) ماده الکتریکی درون سیم در آب حل می‌شود.

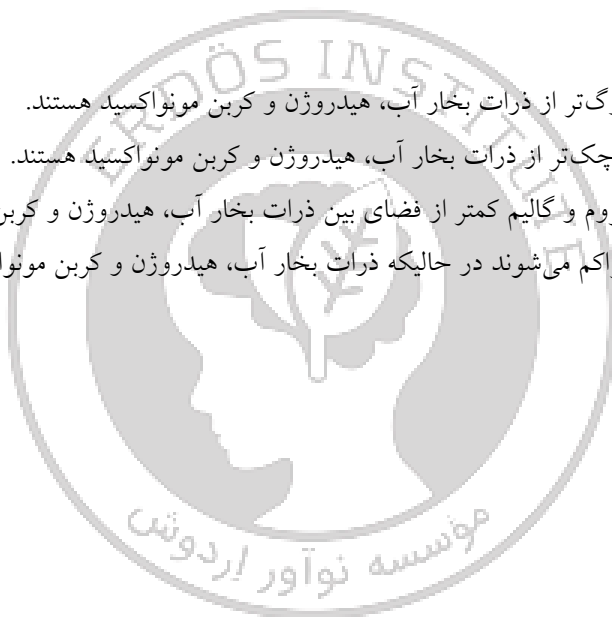
۱۱- بخار آب، هیدروژن و کربن مونواکسید می‌توانند متراکم شوند. اما آب، بروم و گالیم نمی‌توانند متراکم شوند. دلیل این امر چیست؟

(۱) ذرات در آب، بروم و گالیم بزرگ‌تر از ذرات بخار آب، هیدروژن و کربن مونواکسید هستند.

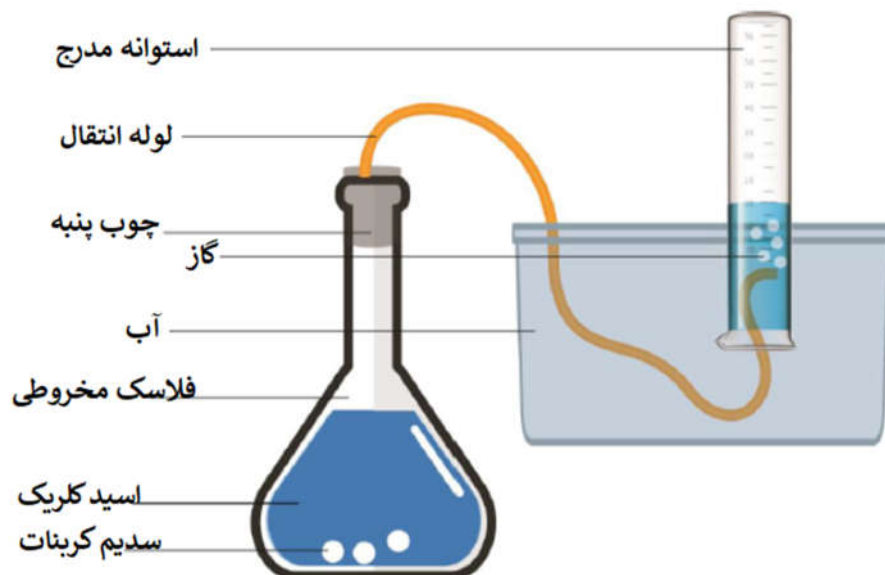
(۲) ذرات در آب، بروم و گالیم کوچک‌تر از ذرات بخار آب، هیدروژن و کربن مونواکسید هستند.

(۳) فضای موجود در ذرات آب، بروم و گالیم کمتر از فضای بین ذرات بخار آب، هیدروژن و کربن مونواکسید است.

(۴) ذرات در آب، بروم و گالیم متراکم می‌شوند در حالیکه ذرات بخار آب، هیدروژن و کربن مونواکسید منبسط می‌شوند.



۱۲- در اثر واکنش اسید کلریک با سدیم کربنات گازی تولید می‌شود که سنگ آهک را به گچ تبدیل می‌کند. در آزمایشی که به صورت شکل زیر انجام می‌شود، غلظت اسید کلریک ۱ مول است در حالی که جرم سدیم کربنات استفاده شده ۱ گرم است.



کدام یک از جمله (یا جمله‌های) زیر درست است؟

الف) گاز تولیدی کربن دی اکسید است.

ب) ۱ گرم سدیم کربنات استفاده شده به شکل پودر، باعث کاهش سطح نسبت به حجم می‌شود.

ج) استفاده از اسید کلریک گرم میزان واکنش را افزایش می‌دهد.

د) افزودن آب به فلاسک مخروطی میزان واکنش را افزایش می‌دهد.

D	C	B	A
همه موارد	ب و د	الف و ج	فقط الف

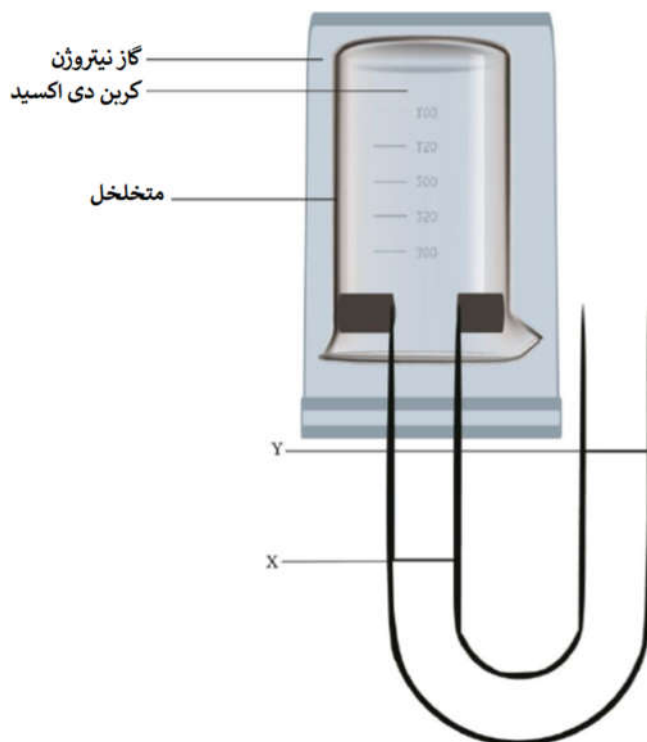
D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۳- مطابق شکل زیر، آزمایشی طراحی شد تا حرکت گاز کربن دی اکسید (CO₂) و گاز نیتروژن (N₂) را نشان دهد. بعد از چند ساعت چه انتظاری برای سطوح آب X و Y می‌توان داشت؟ (جرم اتمی عناصر: C=12 ، O=16 ، N=14)

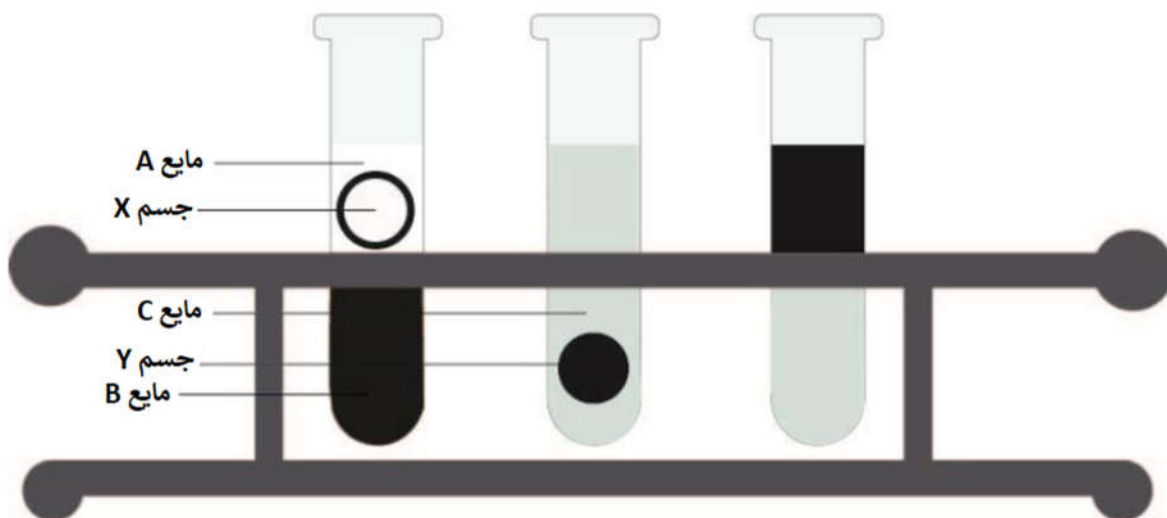


- (۱) X و Y اصلا حرکت نمی‌کنند.
- (۲) X به سمت پایین و Y به سمت بالا حرکت می‌کنند.
- (۳) X به سمت بالا و Y به سمت پایین حرکت می‌کنند.
- (۴) X ابتدا به سمت بالا و سپس روبه پایین حرکت می‌کند، در حالی که Y ابتدا به سمت پایین و سپس روبه بالا حرکت می‌کند.

۱۴- سلول‌های جانوری و باکتری در ساختارشان تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند. پنی‌سیلین می‌تواند سلول‌های سلولز را بشکند. توضیح دهید، آنتی‌بیوتیک‌ها - مانند پنی‌سیلین - چگونه می‌توانند سلول‌های باکتری را از بین ببرند ولی نمی‌توانند سلول‌های جانوری را نابود کنند؟

- (۱) پنی‌سیلین سلول‌های باکتری را با جذب آب و شکستن سلولز سیتوپلاسم آنها از بین می‌برد در حالی که سلول‌های جانوری سیتوپلاسم ندارند.
- (۲) پنی‌سیلین سلول‌های باکتری را با جذب دیواره سلولی آنها از بین می‌برد در حالی که سلول‌های جانوری دیواره سلولی ندارند.
- (۳) پنی‌سیلین سلول‌های باکتری را با شکستن سلولز موجود در کلروپلاست آنها از بین برده و مانع انجام فتوسنتز می‌شود.
- (۴) پنی‌سیلین سلول‌های باکتری را با شکستن سلولز موجود در واکوئل آنها از بین می‌برد در حالی که سلول‌های جانوری واکوئل ندارند.

۱۵- به Alex سه مایع مختلف (A، B و C) و دو جسم با حجم یکسان (X و Y) داده شد و از خواسته شد آزمایشی انجام دهد. در این آزمایش او باید چگالی سه مایع و دو جسم را با یکدیگر مقایسه می‌کرد. برای این منظور مشاهدات خود را مانند شکل ترسیم کرد.



نتیجه مشاهدات او عبارت زیر هستند:

الف) چگالی X از Y کمتر است.

ب) جسم Y زیر مایع B می‌رود.

ج) جسم X روی مایع C شناور می‌ماند.

د) ترتیب چگالی مواد به این صورت است: $A < X < B < C < Y$

کدام یک از نتیجه (یا نتایج) او درست است؟

D	C	B	A
همه موارد	ب و د	الف و ج	فقط الف

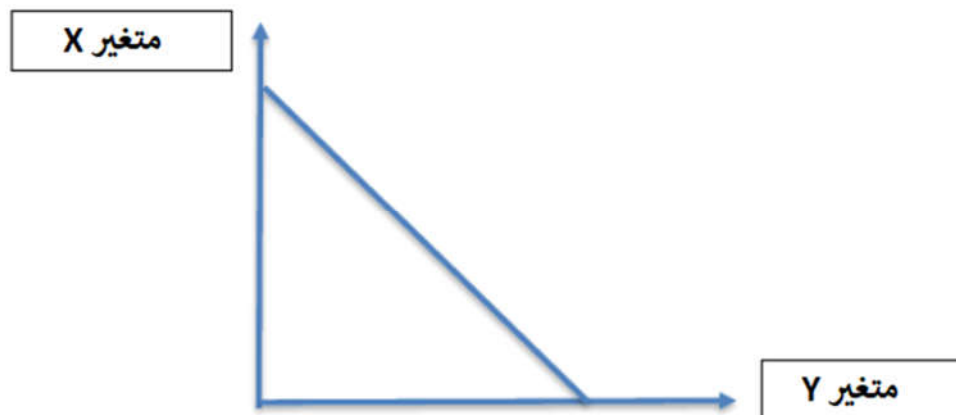
D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۶- Paul می‌خواهد خاصیت کدری چند ماده را بررسی کند. او هر ماده را بین منبع نور و سنسور نوری که در طرف دیگر به یک نقشه بردار داده متصل بود، گذاشت. نوری که از ماده عبور می‌کرد، توسط نقشه بردار داده ضبط می‌شد.



کدام یک از عبارات زیر، به درستی متغیرهای X و Y را نشان می‌دهد؟

الف) متغیر X میزان نور آشکار شده توسط سنسور است.

ب) متغیر X خاصیت کدری مواد است.

ج) متغیر Y خاصیت کدری مواد است.

د) متغیر X تعداد دفعات استفاده شده از سنسور نور است.

D	C	B	A
همه موارد	ب و د	الف و ج	فقط الف

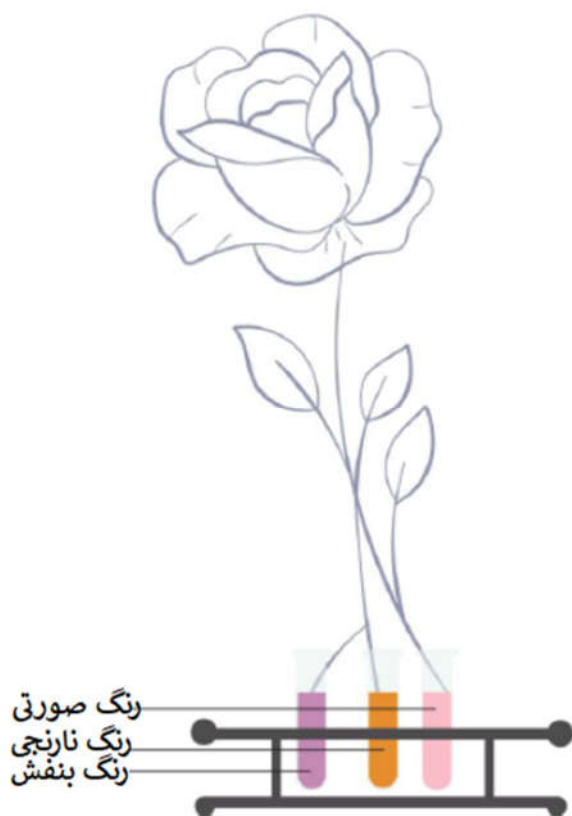
D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۷- مطابق شکل، ساقه یک گل سفید شکافته شده و داخل سه ظرف با رنگ‌های مختلف قرار داده شد.



کدام یک از عبارات زیر درباره آزمایش بالا نا درست است؟

الف) گل پس از چند روز سفید رنگ باقی می‌ماند.

ب) گل به سرعت به رنگ‌های بنفش، نارنجی و صورتی در می‌آید.

ج) بافت چوبی فقط آب خالص را در رنگ‌های مختلف گل انتقال می‌دهد.

د) برگ گل پس از یک هفته مخلوطی از هر چهار رنگ خواهد بود.

D	C	B	A
همه موارد	ب و د	الف و ج	فقط الف

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۸- عنصر X در دمای اتاق مایع است و برای ساختن دسته استفاده می‌شود. با وجود این، زمانی که این عنصر سرد می‌شود، به شکل جامد بوده و خاصیت چکش‌خواری و رسانندگی دارد. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره این عنصر درست است؟

الف) عنصر X سمی نیست.

ب) عنصر X به راحتی در دمای اتاق منبسط می‌شود.

ج) عنصر X نقطه ذوب بالایی دارد.

د) عنصر X رسانای الکتریکی نیست.

D	C	B	A
الف و ب	ب و ج	الف و د	فقط ب

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۹- از Paul خواسته شد آزمایشی ترتیب داده ۵ جسم را شناسایی کند. (برخی اجسام فلز هستند و برخی دیگر نافلز). او مشاهدات خود را به صورت زیر یادداشت کرد:

✓ دو جسم A و C از یکدیگر دور می‌شوند.

✓ دو جسم A و B یکدیگر را جذب می‌کنند.

✓ زمانی که C و D نزدیک یکدیگر باشند، در همان موقعیت خود باقی می‌مانند.

✓ جسم E جسم A را دفع می‌کند اما جسم C را جذب می‌کند.

بر اساس مشاهدات به دست آمده، Paul به نتایج زیر دست یافت:

الف) دو جسم A و D در موقعیت های خود می‌مانند.

ب) اجسام A, B, C و E آهنربا هستند.

ج) جسم E آهنربا است.

د) جسم B جسم D را جذب می‌کند.

D	C	B	A
همه موارد	ب و د	الف و ج	فقط الف

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۲۰- زنبور عسل درمانی، استفاده دارویی از محصولات زنبورهای عسل مانند عسل، دانه گرده و زهر است. مصرف یک قاشق عسل می‌تواند باعث درمان گلو درد شود. زهر زنبور هم می‌تواند برای درمان درد مفاصل استفاده شود. در این شرایط، مفاصل سفت و ملتهب می‌شوند. عسل و زهر یک زنبور چگونه می‌توانند باعث بهبود مشکلات اشاره شده شوند؟

- ۱) عسل و زهر زنبور شامل ترکیبات شیمیایی است که باعث کاهش التهاب می‌شوند.
- ۲) زهر زنبور شامل ترکیبات شیمیایی است که قند و چربی را خیلی سریع تجزیه می‌کند
- ۳) زهر زنبور شامل ترکیبات شیمیایی است که کلسیم خون را افزایش می‌دهد.
- ۴) زهر زنبور شامل ترکیبات شیمیایی است که تاندون های مفاصل را تقویت می‌کند.

۲۱- زمانی که برای نوشیدن از یک نی استفاده می‌شود، هوا در اثر مکیدن وارد ریه‌ها شده و به نی فشاری وارد می‌شود و این فشار باعث می‌شود نوشیدنی وارد دهان شود. نحوه عملکرد جاروبرقی هم مانند این است. شکل زیر درون یک جاروبرقی را نشان می‌دهد.



کدام یک از جملات زیر درباره مکانیسم جارو برقی نادرست است؟

- ۱) فشار در پشت فن جارو از فشار محیط کمتر است.
- ۲) در فن، انرژی الکتریکی به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود.
- ۳) از کیف متخلخل گرد و غبار، هم ذرات هوا و هم ذرات گرد و غبار عبور می‌کنند.
- ۴) ذرات متحرک هوا می‌توانند ذرات گرد و غبار را به داخل کیف ببرند.

۲۲- برخی حیوانات خودشان را با نامالایمات محیط زیست و رقابت برای بقا، وفق می‌دهند تا بتوانند زنده بمانند.

قورباغه‌های درختی

قورباغه‌های درختی بدن خود را منجمد می‌کنند تا بتوانند در فصل زمستان زنده بمانند. آنها هیچ حرکتی نمی‌کنند و نفس و ضربان قلب خود را متوقف می‌کنند.

خرموش‌های کانگورویی

خرموش‌های کانگورویی می‌توانند بدون هیچ آبی در صحرا زنده بمانند. آنها به بذرها وابسته هستند و با خوردن آنها رطوبت مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند.

ماهی‌های قطب جنوب

ماهی‌های قطب جنوب پروتئین‌های ضدیخی دارد که خون آنها را در محیط زندگی زیر صفر، از منجمد شدن محافظت می‌کند.

اکاپی‌ها

اکاپی‌ها جانورانی از ترکیب زرافه و گورخر هستند و در کنگو زندگی می‌کنند، منطقه‌ای بسیار گرم که حیوانات درنده خیلی زیادی دارد. آنها برای مشخص کردن قلمرو خود راه‌های متفاوتی دارند از قبیل بوی ماده‌ای که از ردپایشان بجا می‌ماند و قیرمانند است و این باعث می‌شود حیوانات درنده نتوانند آنها را تشخیص دهند.

کدام یک از حیوانات زیر، سازگاری ساختاری و رفتاری نشان می‌دهند؟

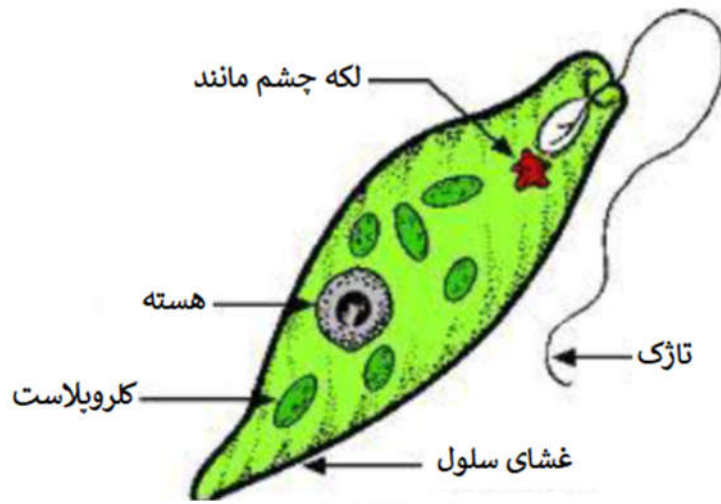
(۱) فقط قورباغه‌های چوبی

(۲) خرموش‌های کانگورویی و اکاپی‌ها

(۳) ماهی‌های قطب جنوب و اکاپی‌ها

(۴) قورباغه‌های چوبی و اکاپی‌ها

۲۳- شکل زیر، اندام تک سلولی را نشان می دهد که او گلنا نامیده می شود.



درباره این سلول چه نتیجه ای می توان گرفت؟

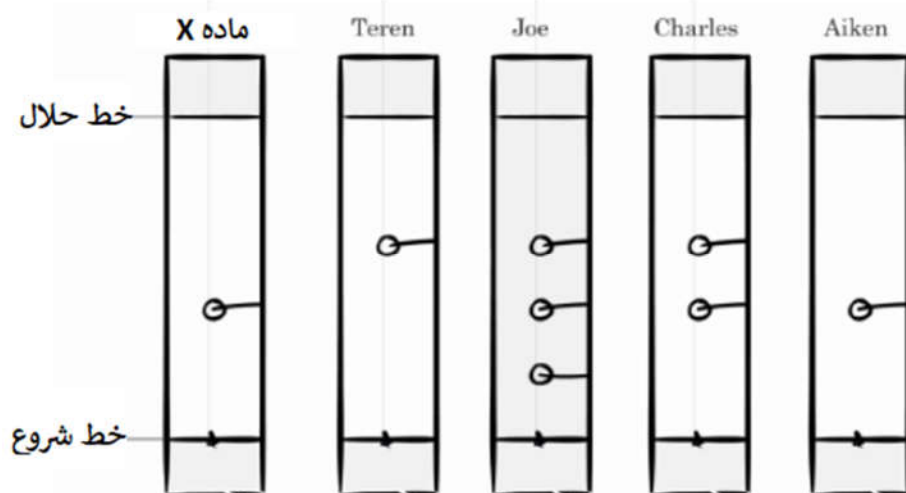
۱) این یک سلول حیوانی است زیرا مانند سلول گیاهی شکل منظم و ثابتی ندارد.

۲) این یک سلول گیاهی است زیرا می تواند فتوسنتز کند.

۳) این یک باکتری است زیرا تاژک دارد.

۴) این سلول ویژگی هایی دارد که برخلاف سلول روی شکل است.

۲۴- پلیس ۴ مضمون را در یک پرونده جنایی دستگیر کرده است. آنها به این نتیجه رسیدند که اشخاصی در صحنه جنایت بودند که در خونشان اثری از ماده X باشد. در این پرونده از کروماتوگرافی استفاده شده است. کاغذ کراماتوگرافی مقادیر RF را نشان می‌دهد که اجزای نمونه‌ها را تعیین می‌کند. RF برابر است با نسبت مسیر طی شده بوسیله اجزا تقسیم بر مسیر طی شده بوسیله حلال.



چه کسی یا کسانی در صحنه جنایت حاضر بودند؟

- (۱) فقط Aiken
- (۲) فقط Terren
- (۳) Terren و Aiken
- (۴) Aiken و Charles ، Joe

۲۵- برنج طلایی گونه‌ای از برنج است که با اصلاحات ژنتیکی ایجاد شده و شامل بتا کاروتن است. این برنج با اضافه کردن ژنی از یک باکتری به برنج وحشی ایجاد شده و بتا کاروتن تولید می‌کند. برنج طلایی برای کودکانی که کمبود ویتامین A دارند مفید است.

کدام یک از جملات زیر درباره برنج طلایی صحیح است؟

- (۱) بتا کاروتن ماده پیشرو ویتامین A است.
- (۲) برنج طلایی اصلاح ژنتیکی نیست زیرا ژن هنگام افزوده شدن به برنج وحشی تغییر نمی‌کند.
- (۳) مصرف زیاد برنج طلایی مضر است زیرا حاوی باکتری است.
- (۴) مصرف کنندگان برنج طلایی نباید زیاد از این نوع برنج تغذیه کنند زیرا ژن‌های اضافی می‌تواند به بدن ما جذب شود و ژن‌های بدنمان را تغییر دهد.