

۱- کربن تترا کلرید ( $CCl_4$ ) به عنوان یک حلال برای موادی بکار می رود که در آب حل نمی شوند. جدول زیر قابلیت انحلال چهار ماده مختلف P، Q، R و S را در ۱۰۰ سانتی متر مکعب تترا کلرید نشان می دهد.

ماده	جرم حل شده در ۱۰۰ سانتی متر مکعب از تترا کلرید (بر حسب گرم)
P	۸۰
Q	۹۰
R	۶۵
S	۵۵

قابلیت انحلال مواد را از کمترین مقدار به بیشترین مقدار طبقه بندی کنید.

$$S < R < P < Q \quad (۲)$$

$$S > R > P > Q \quad (۱)$$

$$Q > P > R > S \quad (۴)$$

$$Q < P < R < S \quad (۳)$$

۲- اسکیموها مردمانی هستند که در مناطق خیلی سرد زندگی می کنند و در کلبه های ایگلو می مانند. ایگلوها خانه هایی هستند که از تکه های بزرگ برف ایجاد شده اند. ایگلوها چگونه ساکنین را گرم نگه می دارند؟

- (۱) برف رسانای خوب گرما است در نتیجه گرما از برف عبور کرده و کلبه را گرم می کند.
- (۲) برف رسانای ضعیف گرما است در نتیجه گرما به راحتی از برف عبور کرده و کلبه را گرم می کند.
- (۳) برف رسانای ضعیف گرما است در نتیجه گرما داخل کلبه می ماند و از آن خارج نمی شود.
- (۴) برف رسانای خوب گرما است در نتیجه گرما نمی تواند از برف عبور کند و از کلبه خارج نمی شود.

۳- دریای Dead دریایی نمکی است بین اسرائیل و اردن که هر ساله توریست‌های زیادی را جذب می‌کند. در این دریا، شناگران می‌توانند به راحتی روی آب شناور بمانند. کدام عبارت زیر اثر شناوری دریای Dead را به بهترین شکل توضیح می‌دهد؟

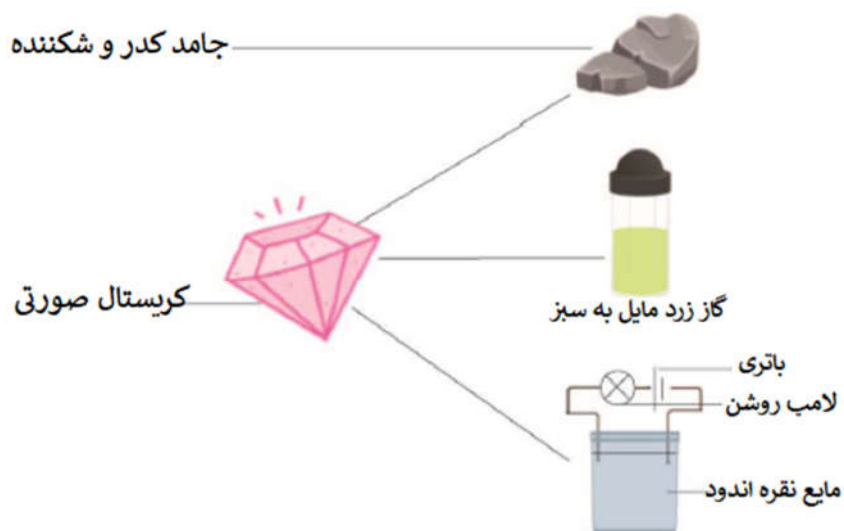


- ۱) در این دریا نمک زیادی نسبت به آب وجود دارد.
- ۲) شناگران روی آب شناور می‌مانند زیرا سبک هستند.
- ۳) چگالی زیاد شناگران به آنها اجازه می‌دهد روی دریا شناور بمانند.
- ۴) نیروی غیرجاذبه ای در این دریا وجود دارد که باعث می‌شود شناگران روی آب شناور بمانند.

۴- پانداها عمدتاً از شاخه‌های بامبو تغذیه می‌کنند. بامبوها در محیط خنک رشد می‌کنند. به دلیل تغییرات آب و هوایی در سال‌های اخیر، بامبوها تقریباً در جنگل‌هایی که پانداها زندگی می‌کنند، کمیاب شده‌اند. با در نظر گرفتن این موضوع که پانداهای بالغ در واقع شکارچی‌های درنده‌ای ندارند و با نادیده گرفتن شکار آنها توسط انسان، چه دلیل منطقی وجود دارد که همچنان جمعیت پانداها ثابت مانده و کاهش نیافته‌اند؟

- ۱) پانداهای بالغ از گونه حیوانات همه چیز خوار هستند.
- ۱) پانداها برای یافتن غذا مسافت طولانی را طی می‌کنند.
- ۳) پانداها بیشتر اوقات در خواب هستند و گرسنه نمی‌شوند.
- ۴) پانداها برای بقا در اکوسیستم به گونه‌های غذایی دیگری روی می‌آورند.

۵- دانشمندان اخیرا یک کریستال صورتی رنگ کشف کردند. با تکنولوژی‌های پیشرفته آنها توانستند کریستال صورتی رنگ را مطابق شکل به سه ماده خالص مختلف تجزیه کنند. در دمای اتاق و فشار اتمسفر، از شکل چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟



(۱) جامد کدر و شکننده فلز بوده و رسانای الکتریکی است.

(۲) کریستال صورتی یک مخلوط است و گاز زرد رنگ مایل به سبز یک عنصر است.

(۳) مایع نقره اندود غیر فلز بوده و کریستال صورتی یک ترکیب است.

(۴) مایع نقره اندود فلز بوده و گاز زرد رنگ مایل به سبز یک مولکول است

۶- هرچه ارتفاع از سطح زمین بیشتر باشد، دما افت پیدا می‌کند. با استفاده از این موضوع به این سوال پاسخ دهید که: چرا مردم بومی کوه‌های هیمالیا گونه‌های قرمز رنگ دارند؟

(۱) برخی رگ‌های خونی آنها منقبض شده و پاره می‌شوند و باعث قرمز شدن گونه‌ها می‌شود.

(۲) اندازه سلول‌های خونی قرمز رنگ آنها بزرگ است.

(۳) آنها در گونه‌های خود اکسیژن کافی را ندارند.

(۴) دما در بالای کوه‌های هیمالیا زیاد است.

۷- دانشمندان اخیراً ماده جدیدی کشف کردند که **Rubax** نام دارد. این ماده در دمای اتاق شکل منظمی دارد ولی هنگامی که ذوب می‌شود، چکش خوار بوده و رسانای الکتریکی است. زمانی که **Rubax** روی شعله‌ای قرار می‌گیرد چه تغییراتی ممکن است رخ دهد؟

- ۱) ذرات در ماده کم انرژی می‌شوند.
- ۲) ماده متراکم می‌شود چرا که ذرات به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
- ۳) اندازه ذرات **Rubax** افزایش پیدا می‌کند.
- ۴) فاصله بین ذرات در **Rubax** افزایش پیدا می‌کند.

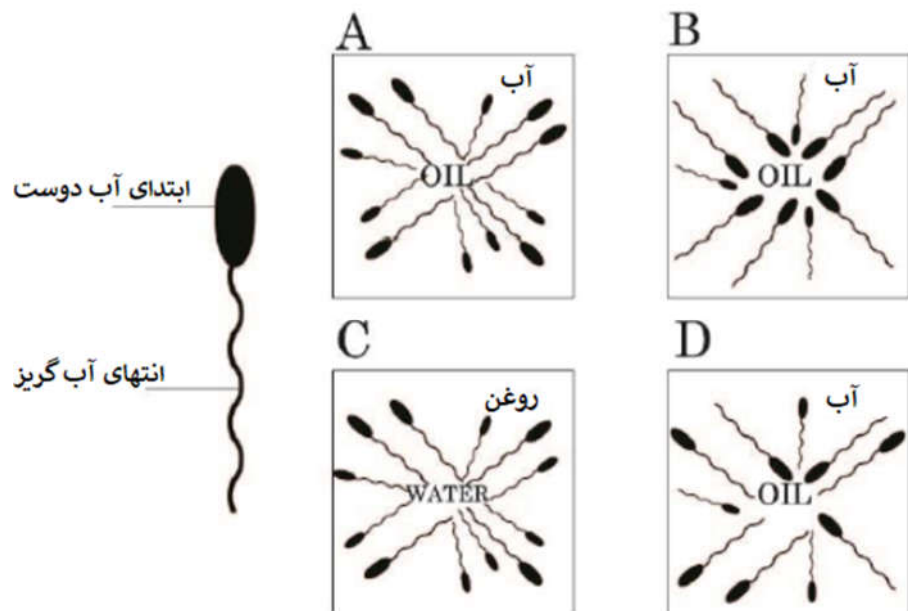
۸- چرا یک گیاه سبزرنگ هنگامی که زیر نور سبز قرار می‌گیرد، خیلی سریع پژمرده می‌شود؟

- ۱) گیاه سبز نور سبز رنگ را جذب کرده و فتوسنتز انجام می‌شود.
- ۲) گیاه سبز نور سبز رنگ را جذب کرده و تنفس می‌کند.
- ۳) گیاه سبز نور سبز رنگ را منعکس کرده و تنفس می‌کند.
- ۴) گیاه سبز نور سبز رنگ را جذب نکرده و فتوسنتز انجام می‌شود.

۹- در دمای اتاق و فشار اتمسفر، چرا نیتروژن نسبت به سرکه راحت‌تر فشرده می‌شود؟

- ۱) ذرات نیتروژن کوچک‌تر از ذرات سرکه هستند.
- ۲) ذرات نیتروژن بزرگ‌تر از ذرات سرکه هستند.
- ۳) فاصله بین ذرات نیتروژن از فاصله بین ذرات سرکه بیشتر است.
- ۴) فاصله بین ذرات نیتروژن از فاصله بین ذرات سرکه کمتر است.

۱۰- صابون معمولاً از تری گلیسیرید (چربی جانوری یا گیاهی) ساخته می‌شود و برای حذف روغن بکار می‌رود. مولکول‌های صابون ابتدای آب دوست و انتهای آب گریز دارند. ابتدای آب دوست به آب متصل است درحالی‌که انتهای آب گریز به روغن متصل می‌باشد. زمانی‌که روغن با آب صابون‌دار مخلوط می‌شود، مولکول‌های صابون خودشان را درون ریزواره‌هایی قرار می‌دهند. (که ترتیبی از مولکول‌ها در محلول کلوئیدی است). کدامیک از شکل‌های زیر یک ریزواره را به درستی نشان می‌دهد؟



D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)



۱۱- از دانش‌آموزی خواسته شده تا آزمایشی را درباره چگالی مواد مختلف انجام دهد. نتیجه آزمایش او را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



کدام یک از عبارات زیر درست است؟

الف) تعیین اینکه بین دو جامد A و B کدام چگالی کمتری دارد، غیرممکن است.

ب) جامد A روی مایع B شناور می‌ماند.

ج) از آزمایش این نتیجه حاصل شد که مایع A روغن است و مایع B آب.

د) ممکن است مایع و جامد B هر دو جرم یکسانی داشته باشند.

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)

۱۲- دانشمندان بر این باور هستند که عقاب‌ها این عادت‌ها را دارند: پرنده‌گان دیگر را دوست ندارند - تنها زمانی که می‌خواهند پرواز کنند بال می‌زنند و پس از آن بال‌های خود را باز کرده و در ارتفاع ثابتی می‌مانند. همچنین مشاهده شده است که آشیانه عقاب‌ها در بالاترین ارتفاع و یا نزدیک منابع آب قرار دارد. دانشمندان اعتقاد دارند عادت رفتاری عقاب‌ها به دلیل غریزه بقای زیستی آنهاست.

کدام یک از گزینه‌های زیر درباره عادت‌های عقاب‌ها بهترین توصیف را دارد؟

۱) عقاب‌ها آستیگماتیک (نامنظمی در عدسی چشم) هستند و آشیانه آنها در ارتفاع بالاتر از سطح زمین باعث دید بهتر می‌شود.

۲) عقاب‌ها مه موجود در هوا را زیر بال‌های خود طوری نگه می‌دارند که ارتفاع آنها ثابت بماند.

۳) آشیانه عقاب‌ها به این دلیل از سطح زمین ارتفاع دارد تا از دست شکارچی‌ها در امان باشند.

۴) عقاب‌ها پرنده‌گان مغروری هستند، آشیانه آنها نزدیک منبع آب نشانگر این است که آنها نسبت به دیگر حیوانات قدرت بیشتری دارند

۱۳- فرآیندهای گرمازا (گرماده) فرآیندهایی هستند که به محیط گرما می‌دهند و فرآیندهای گرماگیر فرآیندهایی هستند که گرما را از محیط دریافت می‌کنند. با استفاده از جدول زیر گزینه درست را انتخاب کنید.

- تبدیل آب به یخ گرما از دست می‌دهد.
- پختن غذا گرما می‌گیرد.

تصعید	تبخیر	چگالش	انجماد	ذوب	
گرمازا	گرماگیر	گرمازا	گرماگیر	گرماگیر	A
گرماگیر	گرمازا	گرماگیر	گرمازا	گرماگیر	B
گرماگیر	گرمازا	گرماگیر	گرمازا	گرمازا	C
گرمازا	گرماگیر	گرمازا	گرماگیر	گرمازا	D

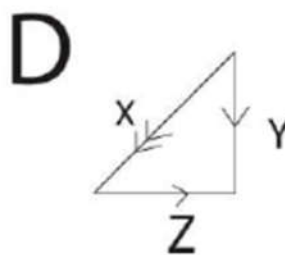
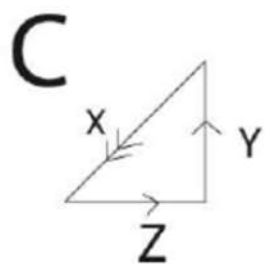
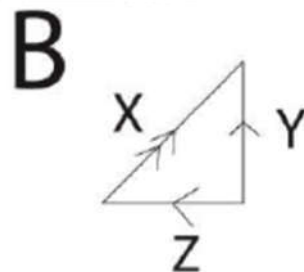
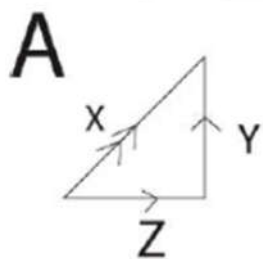
D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۴- در کدام شکل، جمع دو بردار  $Y$  و  $Z$  بردار  $X$  را تولید می‌کنند؟



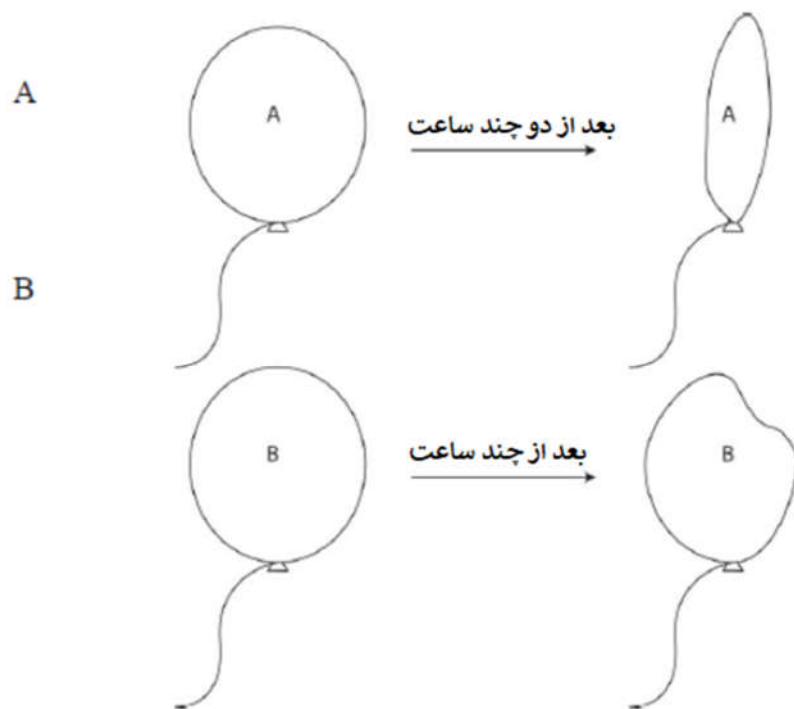
D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۵- Boris دو بالن دارد که از گازهای مختلف پر شده‌اند. بعد از چند ساعت او مشاهده می‌کند که حجم هر دو بالن کاهش می‌یابد اما این کاهش برای آنها خیلی متفاوت است. Boris درباره دو گاز چه نتیجه‌ای می‌تواند بگیرد؟



- الف) ذرات گاز در بالن‌ها به بیرون پخش شده‌اند.  
 ب) اندازه ذرات گاز در بالن A بزرگتر از اندازه ذرات گاز در بالن B است.  
 ج) اگر به ترتیب در بالن‌های A و B گازهای هلیوم و زنون باشند، این اتفاق امکان پذیر است.  
 د) ذرات گاز در بالن B گرما را از محیط می‌گیرد در نتیجه حجم آن بیشتر 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)



۱۶- گروه هیدروکربن‌های معمولاً به روش تقطیر جزء به جزء تولید می‌شوند. تقطیر جزء به جزء برای جداسازی نفت خام از مواد مختلفی که نقطه جوش آنها متفاوت است، استفاده می‌شود. زنجیره هیدروکربنی کوتاه‌تر در این روش، بالا قرار می‌گیرد در حالی که زنجیره بلندتر در پایین این روش جداسازی قرار می‌گیرند. در کنار این موضوع به دلیل مصرف زیاد سوخت، دوباره از روش کراکینگ برای جداسازی زنجیره‌های بلندتر به زنجیره‌های کوتاه‌تر استفاده می‌کنند. یک مثال برای روش کراکینگ شکستن زنجیره هگزان ( $C_6H_{14}$ ) به بوتان ( $C_4H_{10}$ ) و اتان ( $C_2H_4$ ) است. از متن بالا چه نتیجه (نتایجی) می‌توان گرفت؟

الف) برخی اتم‌ها در طول کراکینگ نصف می‌شوند.

ب) هیدروکربن‌ها مولکول‌هایی هستند که از اتم‌های کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند.

ج) کراکینگ باعث می‌شود زنجیره‌های بلندتر به زنجیره‌های کوچک‌تر شکسته شوند.

د) نفت خام یک مخلوط 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)

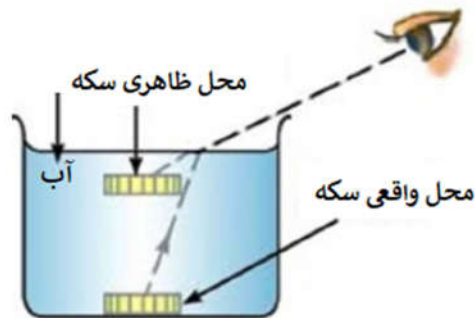
C (۳)

B (۲)

A (۱)



۱۷- شکل زیر، یک مفهوم فیزیکی ابتدایی را ترسیم می‌کند. دانش آموز قادر به دیدن سکه نیست. اما وقتی ظرف را پر از آب می‌کند، بدون آنکه محل دید خود را تغییر دهد، می‌تواند سکه درون ظرف را ببیند. گزینه‌ای که بهترین توصیف برای این پدیده است را انتخاب کنید.



- الف) دانش آموز می‌تواند سکه را ببیند به دلیل آنکه مسیر نور هنگام ورود به آب شکسته می‌شود.  
 ب) دانش آموز می‌تواند سکه را داخل آب ببیند به دلیل آنکه نور از یک محیط به محیط دیگر بازتابش می‌کند.  
 ج) دانش آموز می‌تواند سکه را ببیند به دلیل آنکه سرعت نور هنگام گذر از آب به هوا افزایش می‌یابد.  
 د) دانش آموز می‌تواند سکه را ببیند به دلیل آنکه چگالی هوا از آب بیشتر است.

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





D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

18- John می‌خواهد اثر نورهای رنگی مختلف را روی گیاهان سبز بررسی کند. نتیجه آزمایش او بعد از یک هفته به صورت زیر است:

شماره آزمایش	رنگ نور	شکل گیاه
A	سفید	
B	قرمز	
C	سبز	
D	آبی	

گزینه‌ای که بهترین توصیف برای این پدیده است را انتخاب کنید.

الف) گیاه شماره C پژمرده شده زیرا نور سبز از گیاه بازتابش می‌کند.

ب) نورهای قرمز و آبی در شماره‌های C و D از گیاهان بازتابش کرده‌اند تا فتوسنتز کنند.

ج) گیاه شماره A سالم است زیرا وقتی نور سفید می‌تابد، گیاه همه رنگ‌ها را برای عمل فتوسنتز جذب می‌کند.

د) گیاه شماره C پژمرده شده زیرا هرچند نور جذب شده توسط گیاه سبزرنگ است ولی گیاه نمی‌تواند از آن برای فتوسنتز استفاده کند.

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

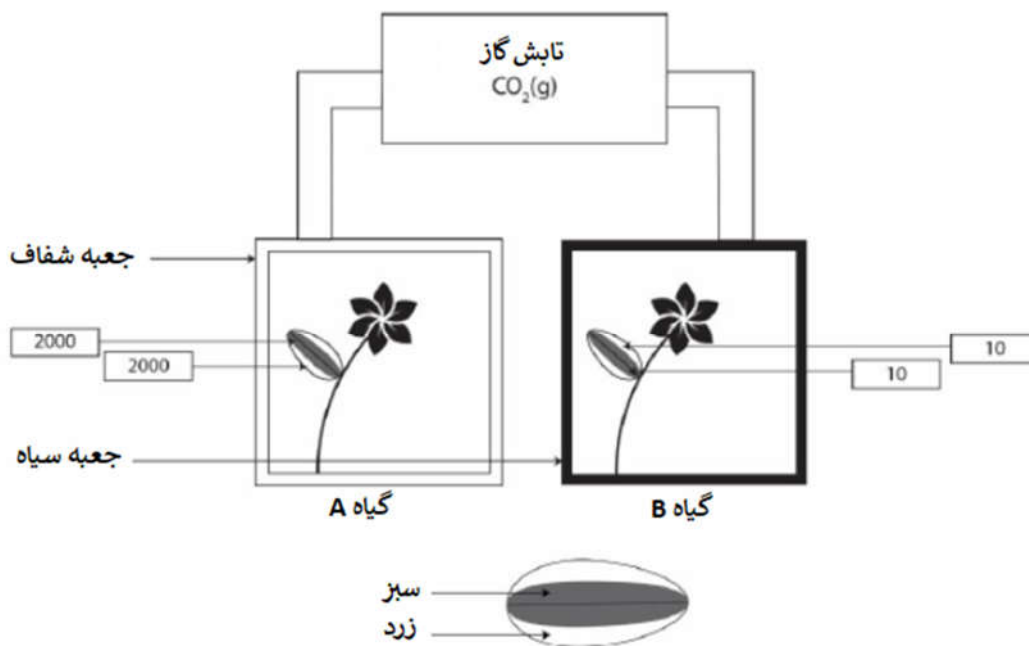
D (٤)

C (٣)

B (٢)

A (١)

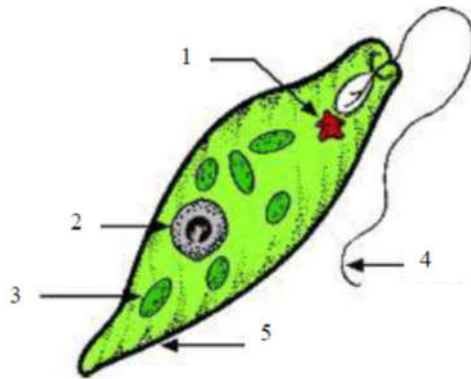
۱۹- به دو گیاهی که دارای برگ‌هایی با رنگ‌های متفاوت هستند، مطابق شکل تابش کربن دی اکسید اعمال شده است. گیاه A در جعبه شفاف قرار گرفته در حالی که گیاه B در جعبه سیاه واقع شده است. بعد از چند روز سطح تابش قسمت‌های زرد و سبز هر گیاه، اندازه‌گیری شده است. مقادیر به دست آمده در کنار جعبه‌ها نوشته شده‌اند.



کدام جمله بهترین دلیل برای این است که سطوح تابش گیاه A به اندازه قابل توجهی از گیاه B بیشتر است؟

- الف) زیرا مقدار فتوسنتز ایجاد شده از قسمت‌های زرد و سبز گیاه A بیشتر از گیاه B است.
- ب) زیرا تابش کربن دی اکسید به طور قابل توجهی سبب پخش درجه غلظت قسمت‌های زرد و سبز گیاه A می‌شود.
- ج) زیرا محصولات فتوسنتزی تولید شده در قسمت سبز و انتقال آن به قسمت زرد در گیاه A بیشتر است.
- د) زیرا گیاه A در جعبه شفاف واقع شده است و این باعث می‌شود فتوسنتز بهتر اتفاق بیفتد در نتیجه نشاسته بیشتری ذخیره می‌شود.

۲۰- اوگلنا یک اندام تک سلولی است که در گیاهان، جانوران و باکتری‌ها وجود دارد. در این اندام یک لکه چشم‌مانندی وجود دارد که نور خورشید را تشخیص می‌دهد تا سلول بتواند برای فتوسنتز به سمت نور حرکت کند. با استفاده از جدول زیر، نام هر قسمت را تعیین کنید.



۵	۴	۳	۲	۱	
دیوار سلولی	کلروپلاست	تاژک	لکه چشم مانند	هسته	A
غشای سلولی	کلروپلاست	تاژک	لکه چشم مانند	هسته	B
دیواره سلولی	تاژک	کلروپلاست	هسته	لکه چشم مانند	C
غشای سلولی	تاژک	کلروپلاست	هسته	لکه چشم مانند	D

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۲۱- زمانی که نور سفید از منشور عبور می‌کند، به ۷ رنگ تجزیه می‌شود. اینکه کدام رنگ بیشتر شکسته می‌شود، به طول موج و فرکانس رنگ بستگی دارد. هرچه طول موج یک رنگ بیشتر باشد، فرکانس آن کمتر بوده و کمتر شکسته می‌شود. همچنین طول موج با انرژی هم رابطه معکوس دارد. یعنی هرچه طول موج کمتر باشد، انرژی آن بیشتر است. رابطه فیزیکی آنها به صورت  $E = hv = \frac{hc}{\lambda}$  است. با استفاده از این رابطه و جدول زیر، تعیین کنید کدام رنگ بیشترین انرژی را دارد.

انرژی	E
ثابت پلانک	h
سرعت نور	C
فرکانس	$\nu$
طول موج	$\lambda$

(۴) نارنجی

(۳) نیلی

(۲) بنفش

(۱) قرمز

۲۲- چند عامل وجود دارد که می‌تواند سرعت حل شدن یک ماده در محلول بهتر شود. **Jacob** سعی دارد قرص ویتامین C گازدار را در آب حل کند. او یک فن کوچک را بالای ظرف قرار داد تا سرعت واکنش افزایش یابد. آیا این روش برای بهتر حل شدن حل شونده داخل محلول می‌تواند مفید باشد؟

(۱) بله، حرکت هوا یک جریان انتقالی ایجاد می‌کند که باعث حرکت موجی آب می‌شود.

(۲) خیر، فن هوای بالای ظرف و احتمالاً مولکول‌های روی سطح مخلوط را مختل می‌کند.

(۳) بله، حرکت هوا بالای ظرف سبب می‌شود مخلوط بخار شود در نتیجه سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

(۴) خیر، باد ایجاد شده به وسیله فن هیچ گرمایی تولید نمی‌کند.

۲۳- گاز کروماتوگرافی (GC) می‌تواند به همان منظور که کاغذ کراماتوگراف استفاده می‌شود، بکار رود. با این تفاوت که ماده مخلوط را در GC داخل سرنگ قرار داده و آن را داخل یک دستگاه تزریق می‌کنند. اجزای مخلوط گرم شده و فوراً بخار می‌شوند. آنها همان‌طور که وارد دستگاه می‌شوند، جذب شده و جدا می‌شوند. دستگاه میله ای را در جدول کراماتوگرام ثبت می‌کند و این یعنی اینکه یک ماده جدا می‌شود.

مقدار RV و تعداد لکه‌های دیده شده در کاغذ کروماتوگرافی در اصل به ترتیب همان طول میله و تعداد پیک (نقطه اوج)های ثبت شده در گاز کروماتوگرافی هستند.

کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعداد پیک‌های مشخص شده، تعداد اجزای جدا شده در نمونه را مشخص می‌کند
- (۲) زمانی که یک پیک ظاهر می‌شود، تعداد اجزای جدا شده در نمونه را نشان می‌دهد.
- (۳) تعداد پیک‌ها می‌تواند نوع اجزای جدا شده را مشخص کند.
- (۴) زمانی که یک پیک ظاهر می‌شود، هر جزء نمونه را تعیین می‌کند.

