



## زیست شناسی

۱ کدام گزینه درباره هر یک از چهار یاخته هاپلوئیدی که به یکدیگر چسبیده‌اند و در کیسه گرده گیاه آلبالو  $2n$  یافت می‌شود، صحیح است؟

- (۱) در ابتدا با انجام تقسیم میتوز، دو یاخته جنسی نر تولید می‌کند.
- (۲) در دیواره داخلی منفذدار خود دارای تزئینات متعددی می‌باشد.
- (۳) در پی تقسیم یاخته‌ای با دو مجموعه کروموزومی به وجود می‌آید.
- (۴) تعداد مرکز تنظیم ژنتیک در آن‌ها نسبت به یکدیگر متفاوت است.

۲ همه عبارت‌ها زیر در رابطه با گل گیاه آلبالو به درستی بیان شده به جز؟

- (۱) هر بخشی از گیاه که ضخامت خامه در نزدیکی آن بیشتر است، توسط چندین پرچم احاطه شده است.
- (۲) بخش میله‌مانند از نظر رنگ با بساک‌های موجود در پرچم‌های این گل متفاوت است.
- (۳) مادگی این گل تک‌برچهای است و در ساختار خود واجد یاخته‌های کلروپلاست‌دار است.
- (۴) در داخل بخش انتهایی پرچم این گل کیسه‌های گرده وجود دارد.

۳ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- "هر یاخته حاصل از تقسیم ..... حلقه گل‌های درخت آلبالو، به طور حتم ....."
- (الف) میتوز در سومین - در حین تقسیم در تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر کروموزوم‌های خود نقش دارد.
  - (ب) میوز در چهارمین - در ساخت کیسه‌ای واجد یاخته‌ای حاوی دو هسته هاپلوئید نقش دارد.
  - (ج) میوز در سومین - دارای تزئیناتی در دیواره خارجی منفذدار خود است.
  - (د) میتوز در چهارمین - درون کیسه رویانی تخمک قرار دارد.

- |       |       |
|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۴ |

در ارتباط با یاخته ..... ایجادشده از تقسیم غیرکاهشی گرده‌های نارس گیاه آلبالو .....

- ۱) کوچک‌تر - می‌توان گفت، به دنبال تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی می‌شوند.
- ۲) بزرگ‌تر - نمی‌توان گفت، در پی رشد آن، ساختار حرکت‌دهندهٔ یاختهٔ جنسی نر در کیسهٔ گرده حلقهٔ سوم به وجود می‌آید.
- ۳) کوچک‌تر - می‌توان گفت، با داشتن اندامک‌های دوغشایی کمتر در سیتوپلاسم، فاقد فسفولیپیدهای برابری با یاختهٔ بزرگ‌تر است.
- ۴) بزرگ‌تر - نمی‌توان گفت، مرکز تنظیم ژنتیک آن در سطح نزدیک‌تری تا تخمک نسبت به یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ کوچک‌تر قرار دارد.

کدام گزینه به‌درستی بیان نشده است؟

- ۱) در تکثیر گیاه آلبالو با بخش‌های رویشی جوانه‌های موجود روی ساقه یا شاخهٔ گیاه با خاک پوشیده می‌شوند.
- ۲) پایه‌های جدید تشکیل‌شده در تکثیر رویشی گیاه آلبالو با گیاه مادر اتصال دارند.
- ۳) در تکثیر رویشی می‌توان از یاخته‌های سرلادی موجود در ریشه همانند ساقه استفاده کرد.
- ۴) روش متداول برای تکثیر گیاهان نهان‌دانه استفاده از اندام‌های غیرجنسی گیاه برای تکثیر رویشی است.

گیاه ..... می‌تواند ..... (با تغییر)

- ۱) توت فرنگی همانند آلبالو - به روش غیرجنسی تولیدمثل نماید.
- ۲) پیاز خوراکی همانند کدو - فقط از طریق گرده‌افشانی، تکثیر شود.
- ۳) زنبق همانند بلوط - گل‌هایی با گلبرگ درخشان تولید کند.
- ۴) لوبیا همانند خزه - دارای یاخته‌های جنسی با وسیلهٔ حرکتی است.

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

"به هنگام تشکیل ..... در گیاه آلبالو، باید ....."

- الف) تخم‌زا - سلول مادری سیتوپلاسم خود را به‌صورت مساوی تقسیم نماید.
- ب) لولهٔ گرده - سلول رویشی تقسیم شده و به‌سمت تخمدان گیاه ماده رشد نماید.
- ج) گردهٔ نارس - کروموزوم‌های هم‌تا در یاخته‌های کیسهٔ گرده از طول در کنار هم قرار بگیرند.
- د) تخم ضمیمه - اسپرمی که زودتر وارد کیسهٔ رویانی می‌شود با سلول مرکزی موجود در آن لقاح کند.

- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

بخشی که در اثر رشد یاختهٔ رویشی ایجاد می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) محلی برای تقسیم میتوز (رشته‌مان) گرده نارس است.
- ۲) در اثر تقسیم میوز یاختهٔ زایشی دو اسپرم در آن ایجاد می‌شود.
- ۳) در هدایت دانهٔ گرده رسیده به کلاه گل نقش دارد.
- ۴) هستهٔ یاخته رویشی در قسمت انتهایی آن قابل‌مشاهده است.

- ۱) ممکن است در آب یا خاک انجام شود، ساختاری از گیاه استفاده می‌شود که دارای سلول‌های فتوسنتزکننده است.
- ۲) قطعه‌ای از گیاه از آن جدا نمی‌شود، بخش‌های مختلف گیاه از نظر ژنتیکی باهم متفاوت هستند.
- ۳) در گیاه آلبالو دیده می‌شود، بخشی از ساقه گیاه که دارای جوانه است با خاک پوشیده می‌شود.
- ۴) از ساختارهای گیاهان مختلف استفاده می‌شود، مقاومت به باکتری‌ها از ویژگی‌های پیوندک است.

همه گیاهانی که توسط جانوران گرده‌افشانی می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) علائمی دارند که تنها در نور فرابنفش دیده می‌شوند.
- ۲) در تولید تعداد فراوانی گل‌های کوچک نقش دارند.
- ۳) در تأمین بخشی از غذای جانور گرده‌افشان نقش دارد.
- ۴) گلبرگ‌های حلقه سوم آن‌ها سفید رنگ هستند.

در اندام‌های تخصص‌یافته تولیدمثلی در گیاهان .....

- ۱) زمین‌ساقه گیاه زنبق برخلاف ساقه هوایی آن فاقد جوانه‌های انتهایی است.
- ۲) زمین‌ساقه برخلاف ریشه گیاه آلبالو جوانه‌هایی را در زیرخاک شامل می‌شود.
- ۳) غده، تنها ساقه زیرزمینی در گیاه سیب‌زمینی است.
- ۴) ساختارهای ذخیره‌کننده مواد آلی گیاه در غده همانند پیاز وجود دارند.

به‌طور طبیعی گیاهی که در سال دوم زندگی خود، ساقه‌ای با توانایی ایجاد گل تولید می‌کند، به‌طور حتم .....

- ۱) مواد غذایی را در ریشه خود ذخیره می‌کند.
- ۲) از نظر اطلاعات ژنتیکی با گیاه والد خود متفاوت است.
- ۳) پس از تولید میوه و دانه از بین می‌رود.
- ۴) می‌تواند با انجام میوز، یاخته‌ای با توانایی تقسیم تولید کند.

کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر ساقه زیرزمینی که برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است را برای تکثیر به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند.
- ۲) کال توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل است که همانند بلاستوسیست، حاصل تقسیم‌های متوالی میتوزی است.
- ۳) هر ساختار تخصص‌یافته برای تولیدمثل جنسی نهاندانگان، دوجنسی است.
- ۴) در پیوند زدن ممکن نیست گیاه پایه با شرایطی نظیر خشکی یا شوری خاک، سازگار باشد.

چند مورد در ارتباط با تکثیر رویشی در گیاهان صحیح است؟

(الف) تکثیر رویشی در توت‌فرنگی به‌واسطه جوانه‌های روی ساقه به روش خوابانیدن انجام می‌شود.

(ب) در روش خوابانیدن همانند استفاده از ساقه‌های رونده ریشه در خاک و ساقه برگ‌دار در خارج از خاک به‌واسطه جوانه‌های ساقه تشکیل می‌شوند.

(ج) در درخت آلبالو همانند قلمه زدن برای تکثیر رویشی گاه از جوانه‌های موجود روی ساقه جوان گیاه استفاده می‌شود.

(د) ریزوم تنها ساقه گیاه زنبق است که در رشد رویشی گیاه به‌واسطه جوانه‌ها مؤثر است.

○ (۱) ۱ (۲)

○ (۳) ۲ (۴) ۳

کدام مورد در ارتباط با بخش نشان داده شده با ؟ در شکل زیر صحیح بیان شده است؟



(۱) شکل ساختاری در دانه یک گیاه دولپه را نشان می‌دهد.

(۲) فاقد مرز مشترک با تنها بخش به‌جا مانده از گیاه والد خود است.

(۳) به‌عنوان بخشی از رویان در انتقال مواد غذایی به سایر بخش‌ها نقش دارد.

(۴) در پی عبور یاخته تخم ضمیمه از نقاط واریسی اصلی چرخه یاخته‌ای تشکیل شده است.

کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیحی کامل می‌کند؟

"به‌منظور تولید هر ..... در نوعی گیاه نهاندانه لازم است تا ....."

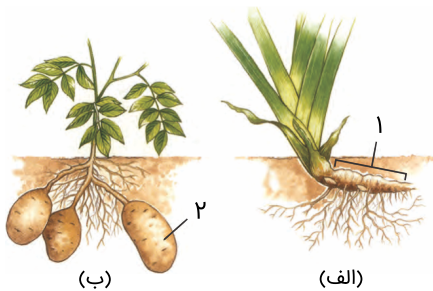
(۱) میوه - قسمتی از ساختار حلقه‌های گل به بخشی واجد ویژگی‌های جدید و خاص تمایز یابد.

(۲) گل - چهار حلقه مجزا بر روی بخشی صاف با یکدیگر اتصال فیزیکی داشته باشند.

(۳) میوه - رویان تشکیل شده پیش از تکمیل مراحل رشدونمو از بین برود.

(۴) دانه - یاخته تخم‌زا با یاخته اسپرم در کیسه رویانی لقاح یابد.

باتوجه به اشکال زیر کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟



(۱) جهت رشد ساقه تخصص‌یافته برای تکثیر رویشی گیاه در گیاه "الف" مشابه پیاز گل

نرگس است.

(۲) ساختار شماره (۲) به ریشه‌های زیرزمینی گیاه سیب‌زمینی متصل است.

(۳) گیاه "الف" می‌تواند پایه‌های جدید را در محل جوانه‌های جانبی یا انتهایی تشکیل

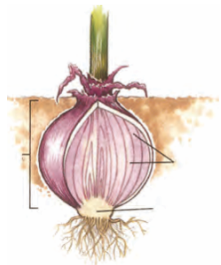
دهد.

(۴) برای تکثیر گیاه "ب" می‌توان از اندام‌های زایشی جوانه‌دار مثل قسمت "ب"

استفاده کرد.

باتوجه به شکل زیر چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- (الف) این ساختار همانند ساختار تخصص یافته رویشی در سیب زمینی می‌تواند مواد خوراکی را ذخیره کند.  
 (ب) این ساختار همانند زمین ساقه می‌تواند در گیاهی با ریشه افشان در زیر خاک مشاهده شود.  
 (ج) برخلاف ساختار تخصص یافته رویشی در گیاه زنبق نمی‌تواند در خاک رشد افقی داشته باشد.  
 (د) از هر کدام از این ساختارها یک پیاز کوچک به وجود می‌آید که هر یک خواستگاه پایه جدید است.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

"به طور معمول هر گیاهی که ....."

- (الف) دارای مادگی چندبرچه‌ای است؛ میوه‌ای واجد دانه‌هایی با پوسته نازک دارد.  
 (ب) توانایی تولید میوه حقیقی را دارد؛ فاقد توانایی لقاح بین یاخته‌های جنسی خود می‌باشد.  
 (ج) فضای مادگی با دیواره برچه‌ها کاملاً تقسیم نشده است؛ در سال دوم از منابع غذایی ریشه استفاده می‌کند.  
 (د) دارای ۶ مجموعه کروموزومی در هسته یاخته‌های لپه است؛ می‌تواند در سال دوم با تقسیم کاهش یافته جنسی بسازد.

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

چند مورد در رابطه با بزرگ‌ترین یاخته تک‌هسته‌ای کیسه رویانی به درستی بیان شده است؟

- (الف) از هر صفات تک‌جایگاهی فقط یک دگره دارد.  
 (ب) حاصل تقسیم میتوز است و توانایی لقاح دارد.  
 (ج) بزرگ‌ترین یاخته مجاور منفذ تخمک محسوب می‌شود.  
 (د) همانند یاخته دو هسته‌ای دیپلوئید محسوب می‌شود.

۱ (۱)

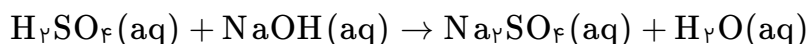
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

## شیمی

در هر ثانیه، ۳۵۰ میلی‌لیتر از یک محلول ۰/۵M سولفوریک اسید در مخزن بزرگی که دارای ۲۰۰ لیتر محلول ۵/۰۴M سدیم هیدروکسید است، وارد می‌شود. چند دقیقه طول می‌کشد تا محلول درون مخزن خنثی شود و حجم محلول در لحظه خنثی شدن چند لیتر است؟ (واکنش موازنه نیست) (با کمی تغییر)



۱۰۰۸ ، ۲۴ (۱)

۱۲۰۸ ، ۲۴ (۲)

۱۲۰۸ ، ۴۸ (۳)

۱۰۰۸ ، ۴۸ (۴)

۱۲۰ گرم محلول سیرشدهٔ نمک فرضی A را از دمای ۸۰ درجهٔ سانتی‌گراد به ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد می‌رسانیم. اگر انحلال‌پذیری ۸۰ واحد کم شود و بدانیم ۴۰ گرم رسوب ایجاد شده است، انحلال‌پذیری این نمک را در دمای ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد تعیین کنید.

- (۱) ۶۰  
(۲) ۸۰  
(۳) ۱۰۰  
(۴) ۱۴۰

در فرآیند گذرندگی، مولکول‌های ..... از غشای ..... عبور کرده و از محیط ..... به محیط ..... منتقل می‌شوند.

- (۱) آب - نیمه‌تراوا - رقیق - غلیظ  
(۲) حل‌شونده - تراوا - رقیق - غلیظ  
(۳) آب - نیمه‌تراوا - غلیظ - رقیق  
(۴) حل‌شونده - تراوا - غلیظ - رقیق

کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) مقدار کاتیون سدیم در آب دریا از دیگر کاتیون‌ها بیشتر است.  
(۲) به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلئورید می‌افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.  
(۳) گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  به عنصرهایی مانند S، P و N نیاز دارند.  
(۴) ضدیخ مخلوطی ناهمگن از اتیلن گلیکول در آب است.

باتوجه به داده‌های جدول زیر، کدام روند دربارهٔ مقایسهٔ رسانایی الکتریکی محلول ماده‌های زیر درست است؟

شمارهٔ محلول	۱	۲	۳	۴
مادهٔ حل‌شونده	پتاسیم نیترات	گلوکز	کلسیم کلرید	سدیم فسفات
غلظت مولی محلول ( $\text{mol.L}^{-1}$ )	۱	۱/۷۵	۰/۲۵	۰/۷۵

- (۱)  $۴ > ۱ > ۲ > ۳$   
(۲)  $۴ > ۱ > ۳ > ۲$   
(۳)  $۳ > ۴ > ۱ > ۲$   
(۴)  $۳ > ۲ > ۱ > ۴$

مطابق معادلهٔ موازنه‌نشدهٔ زیر، اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول HCl با چگالی  $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$  با ۱۰ میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول اسید بر حسب ppm کدام است؟  
( $\text{H} = ۱$  ,  $\text{C} = ۱۲$  ,  $\text{O} = ۱۶$  ,  $\text{Cl} = ۳۵/۵$  ,  $\text{Ca} = ۴۰$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) ۵۶/۲۶  
(۲) ۶۶/۳۶  
(۳) ۷۲/۴۲  
(۴) ۷۸/۱۴

نسبت کاتیون به آنیون	فرمول ترکیب	نام ترکیب	ردیف
$\frac{1}{2}$	$\text{NaF}_2$	سدیم فلئورید	۱
$\frac{1}{1}$	$\text{Ca}_2(\text{CO}_3)_2$	کلسیم کربنات	۲
$\frac{1}{3}$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	آلومینیم نیتريت	۳
$\frac{2}{3}$	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	آهن (III) سولفات	۴

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

هرگاه ۵٪ گرم مس (II) سولفات در ۱۰۰ گرم آب حل شود غلظت آن برحسب ppm چند است و درصد جرمی آن چقدر است؟

- (۱) ۴۰ - ۰/۴  
(۲) ۸۰۰ - ۰/۸  
(۳) ۶/۲ - ۰/۰۶۲  
(۴) ۴۹۹/۷ - ۰/۰۴۹

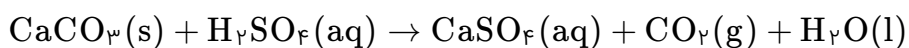
اگر ۵٪ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود،  $\text{H} = 1$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{K} = 39$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۴/۶۴ ، ۱۸  
(۲) ۵/۴۳ ، ۱۸  
(۳) ۳/۵۸ ، ۲۰  
(۴) ۴/۴۶ ، ۲۰

در کدام ترکیب یونی زیر هم کاتیون و هم آنیون چند اتمی است؟

- (۱) آهن (II) هیدروکسید  
(۲) آمونیوم کربنات  
(۳) آمونیوم کلرید  
(۴) آلومینیم سولفات

۵۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید با ۵۰۰ میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد. جرم اسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول آن، چند گرم و غلظت آن چند مولار است؟ ( $\text{H} = 1$  ,  $\text{C} = 12$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{Ca} = 40$  ,  $\text{S} = 32$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)



- (۱) ۰/۱ ، ۰/۴۹  
(۲) ۰/۱ ، ۰/۹۸  
(۳) ۰/۰۵ ، ۰/۹۸  
(۴) ۰/۰۵ ، ۰/۴۹

(۱) یکی از کاربردهای سدیم کلرید تهیه گاز کلر است.

(۲) منیزیم در آب دریا به صورت  $Mg(OH)_2(aq)$  است.

(۳) مواد شیمیایی موجود در آب دریا را به روش‌های فیزیکی و شیمیایی جدا می‌کنند.

(۴) سدیم کلرید را به روش تبلور از آب دریا می‌توانند استخراج کنند.

نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به شمار اتم‌های اکسیژن در آمونیوم سولفات، برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در کدام ترکیب است؟

(۱) کلسیم استات

(۲) آلومینیم نیتريد

(۳) مس (II) فسفات

(۴) سرب (II) کربنات

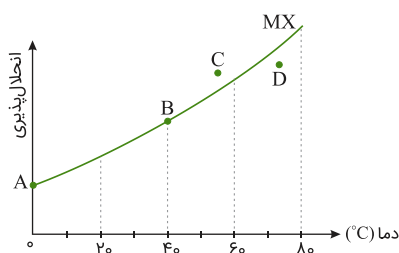
باتوجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نمک MX درست است؟

- در نقطه B، محلول این نمک، حالت سیرشده دارد.

- نقطه A، انحلال‌پذیری این نمک را در دمای  $0^{\circ}C$  نشان می‌دهد.

- در نقطه D، حلال می‌تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.

- در نقطه C، حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیرشدن از این نمک را در خود حل کند.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

در میان مواد زیر در دمای اتاق، به ترتیب چند مادهٔ کم‌محلول، نامحلول و محلول در آب دیده می‌شود؟  
کلسیم فسفات - لیتیم سولفات - کلسیم سولفات - باریم سولفات - نقره نیترات - نقره کلرید - استون - شکر

(۲) ۴، ۳، ۱

(۱) ۳، ۴، ۱

(۴) ۴، ۲، ۲

(۳) ۳، ۳، ۲

چند مورد از موارد زیر نشان‌دهندهٔ ویژگی مشترک اتانول و استون است؟ ( $C = 12$ ,  $O = 16$ ,  $H = 1$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

الف) تعداد کربن (ب) جهت‌گیری در میدان الکتریکی

پ) حلال غیرآبی (ت) میزان انحلال‌پذیری در آب

ث) جرم مولکولی

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴



(۱) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است، در واکنش‌های آن‌ها، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(۲) زمین را می‌توانیم سامانه‌ای بزرگ شامل چهار بخش هوا، کره، سنگ‌کره، آب‌کره و زیست‌کره در نظر بگیریم.

(۳) در بین کاتیون‌ها، یون سدیم و در بین آنیون‌ها یون سولفات بیشترین غلظت را در آب دریا دارند.

(۴) تشکیل برف و باران، الگویی برای تهیه آب خالص است فرآیندی که تقطیر نام داشته و فرآورده آن، آب مقطر می‌باشد.

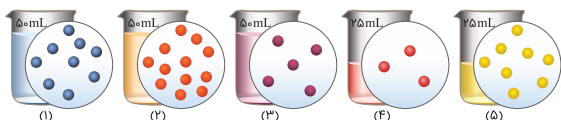
اگر در محلول‌های آبی (۱) تا (۵) (هرکدام شامل یک ترکیب متفاوت) مطابق شکل زیر، هر ذره حل‌شونده، هم‌ارز ۰/۰۲۵ مول باشد چند مطلب زیر درباره آن‌ها درست است؟

- غلظت مولی محلول (۴)،  $1/25$  برابر غلظت مولی محلول (۳) است.

- با اضافه شدن محلول‌های (۱) و (۳) به یکدیگر، غلظت مولار هریک در محلول جدید نصف می‌شود.

- اگر جرم دو محلول (۱) و (۲) برابر باشد، جرم مولی حل‌شونده محلول (۲)،  $0/75$  جرم مولی حل‌شونده محلول (۱) است.

- اگر نسبت جرم مولی حل‌شونده محلول (۵) به محلول (۲)، برابر  $0/75$  باشد غلظت دو محلول با یکدیگر برابر است.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) باریم سولفات و کلسیم فسفات به ترتیب رسوب‌های سفیدرنگ و زردرنگ هستند.

(ب) دریاها و اقیانوس‌ها مخلوط‌های همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

(پ) نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در آمونیوم فسفات برابر ۵ است.

(ت) نقره نیترات یک ترکیب یونی سه‌تایی و رسوب زردرنگ در آب است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- قطبیت مولکول  $H_2S$ ، از مولکول  $H_2O$  کمتر است.

- با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین‌تری دارد.

- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.

- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

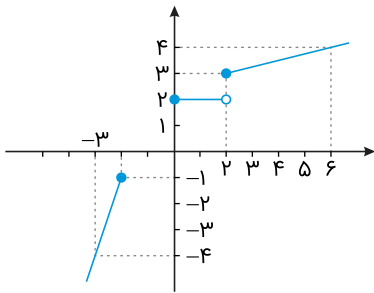
۴۱ به ازای کدام مقدار  $m$ ، رابطه  $f = \{(m, 8), (-3, 4), (1, 5), (-3, 4m^2), (-1, 0)\}$  یک تابع است؟

- (۱) ۱ یا -۱  
 (۲) فقط -۱  
 (۳) فقط ۱  
 (۴) هیچ مقدار

۴۲ اگر  $f(x) = \sqrt{4x+1}$ ، حاصل  $f(x^2+x)$  با فرض  $x > 0$  کدام است؟

- (۱)  $2x+1$   
 (۲)  $1-2x$   
 (۳)  $2x-1$   
 (۴)  $-2x-1$

۴۳ نمودار زیر مربوط به کدام تابع است؟



$$f(x) = \begin{cases} 3x+5 & ; x \leq -2 \\ 2 & ; 0 \leq x < 2 \\ \frac{1}{4}x + \frac{5}{2} & ; x \geq 2 \end{cases} \quad (۱)$$

$$f(x) = \begin{cases} 3x-5 & ; x \leq -2 \\ 2 & ; 0 \leq x < 2 \\ x+1 & ; x \geq 2 \end{cases} \quad (۲)$$

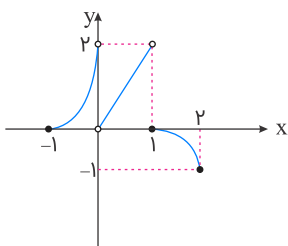
$$f(x) = \begin{cases} x+1 & ; x \leq -2 \\ 2 & ; 0 \leq x < 2 \\ x+2 & ; x \geq 2 \end{cases} \quad (۳)$$

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & ; x \leq -2 \\ 2 & ; 0 \leq x < 2 \\ \frac{1}{4}x + \frac{5}{2} & ; x \geq 2 \end{cases} \quad (۴)$$

۴۴ تابع خطی  $f(x) = (x-a)(x-b) + (a+b)x^2$  از نقطه  $(-2, 3)$  می‌گذرد،  $f(2)$  کدام است؟

- (۱) ۲  
 (۲) ۷  
 (۳) ۵  
 (۴) ۳

۴۵ دامنه تابع زیر کدام است؟



- (۱)  $[-1, 2]$   
 (۲)  $[-1, 2] - \{0\}$   
 (۳)  $[-1, 2)$   
 (۴)  $[-1, 2) - \{0\}$

۴۶ اگر دو زوج مرتب  $(m+n, -4)$  و  $(\lambda, m-3n)$  با یکدیگر برابر باشند، در این صورت  $m-n$  کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۲

(۳) ۲

(۴) ۵

۴۷ اگر برد تابع  $f(x) = (a^2 - 1)x^2 + (a + 1)x + a$  مجموعه تک‌عضوی  $R_f = \{b\}$  باشد، مقدار  $b$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۱

(۳)  $\pm 1$

(۴) هیچ مقداری برای  $b$  پذیرفته نیست.

۴۸ اگر  $f(x) = [1 - 3x]$  باشد، مقدار  $f(-\frac{1}{7}) - f(-\frac{1}{7})$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۶

(۳) ۲

(۴) ۱

۴۹ در تابع با ضابطه  $f(x) = -x + \sqrt{-2x}$  مقدار  $f^{-1}(4)$  کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۵

(۳) ۲

(۴) تعریف نشده

۵۰ اگر  $f = \{(0, -1), (-1, 0), (1, 1), (2, 2)\}$  باشد، آنگاه برد تابع  $\frac{f+2}{f^2}$  چند عضو دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۵۱ برد تابع  $f(x) = 1 + [x]$  با دامنه  $0 \leq x < 3$  کدام است؟  $[ ]$ ،  $[ ]$ ،  $[ ]$ ،  $[ ]$  نماد جزء صحیح است)

(۱)  $\{1, 2, 3\}$

(۲)  $\{0, 1, 2\}$

(۳)  $\{0, 1, 2, 3\}$

(۴)  $\{0, 3\}$

۵۲ اگر نمودار تابع  $y = \frac{2x+3}{(m-1)x+n}$  به صورت تابعی خطی با شیب  $\frac{1}{2}$  باشد،  $m+n$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۵

(۴) ۷

۵۳ اگر برای هر  $x \in \mathbb{R}$  داشته باشیم  $2f(x+1) - x^2f(3) = 2x^2 - 4$ ، آنگاه حاصل  $f(0)$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) ۳

دامنه تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$  کدام است؟ ۵۴

- (۱)  $x \geq 1$   
 (۲)  $-1 < x < 1$   
 (۳)  $-1 \leq x \leq 1$   
 (۴)  $-1 \leq x < 0, 0 < x \leq 1$

اگر  $g(x) = 2x + 1$  و  $(fog)(x) = \lambda x^2 + 6x + 5$  باشند، تابع  $f(x)$  برابر کدام است؟ ۵۵

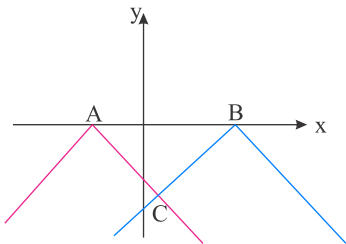
- (۱)  $2x^2 + 3x + 1$   
 (۲)  $2x^2 - 2x + 3$   
 (۳)  $2x^2 - x + 4$   
 (۴)  $2x^2 + x + 3$

اگر خروجی از ماشین شکل زیر  $\frac{4}{3}$  باشد، مقدار ورودی کدام است؟ ۵۶

ورودی  $\rightarrow 2x - 2 \rightarrow \frac{x}{\sqrt{x+1}} \rightarrow$  خروجی

- (۱)  $\frac{11}{9}$   
 (۲)  $\frac{7}{2}$   
 (۳)  $3$   
 (۴)  $4$

نمودار  $y = -|x - 1|$  را یک بار ۳ واحد به سمت راست و بار دیگر  $a$  واحد به سمت چپ منتقل می‌کنیم و هر دو نمودار را در شکل زیر رسم کرده‌ایم. اگر مساحت مثلث  $ABC$  برابر ۹ باشد، مقدار  $a$  کدام است؟ ۵۷



- (۱)  $-9$   
 (۲)  $3$   
 (۳)  $-3$   
 (۴)  $9$

ضابطه وارون تابع  $f(x) = |x| \sqrt{-x} + 1$  کدام است؟ ۵۸

- (۱)  $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{(x-1)^2}; x \geq 0$   
 (۲)  $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{(x-1)^2}; x \geq 1$   
 (۳)  $f^{-1}(x) = -\sqrt[3]{(x-1)^2}; x \geq 0$   
 (۴)  $f^{-1}(x) = -\sqrt[3]{(x-1)^2}; x \geq 1$

اگر  $f(x) = x^3 - 1$  و  $g(x) = x^2 + 4x + 1$  باشند، آنگاه حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $fog(x) = -2$  کدام است؟ ۵۹

- (۱)  $1$   
 (۲)  $2$   
 (۳)  $4$   
 (۴) معادله ریشه ندارد

اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} 3x + 2 & x \geq 1 \\ 2x - a & x < 1 \end{cases}$  یکنوا باشد، حدود  $a$  کدام است؟ ۶۰

- (۱)  $\mathbb{R}$   
 (۲)  $\emptyset$   
 (۳)  $[-3, +\infty)$   
 (۴)  $(-\infty, -3]$