نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال: ۱۴۰

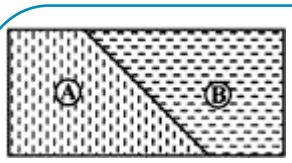
نام آزمون: تجربی نظام قدیم ۹ اسفند

زمان برگزاری: ۱۵۰ دقیقه

افشار

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

۱) A و B به ترتیب کدام سازنده ها باشند، گسل شکل روبه رو عادی است؟



۱) ایلام – سورگاه
۲) سروک – کژدمی
۳) سورگاه – کژدمی
۴) سروک – سورگاه

۲) در یک معدن زغال سنگ به جا مانده از کربونیفر، احتمال یافتن کدام فسیل بیشتر است؟

۱) پستانداران خزنده مانند
۲) اجداد اولیه ی خزندگان
۳) قطعات استخوانی ماهی های زره دار
۴) آثاری از میوه و برگ های گیاهان گل دار

۳) ترکیب شیمیایی کلسدوئن با کدام گزینه یکی است؟

۱) الماس
۲) عقیق
۳) فیروزه
۴) یاقوت

۴) کدام عامل می تواند بی کربنات کلسیم محلول را به صورت رسوبات کربنات کلسیم درآورد؟

۱) کاهش دما
۲) جانداران
۳) افزایش دما
۴) افزایش CO_2 آب

۵) شکل زیر که از سیمان شدگی ذرات درشت و زاویه دار با زمینه ای از ذرات ریز تشکیل شده مربوط به کدام سنگ است؟

۱) کنگلومرا
۲) برش
۳) شیل
۴) کوکینا

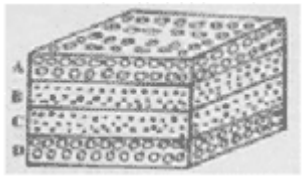
۶) پیدایش و زوال کدام جاندارها در دوران پالئوزوییک اتفاق افتاده است؟

۱) اسپی ریفرها
۲) نومولیت ها
۳) بلمنیت ها
۴) تریلوبیت ها

۷) وجود کدام ویژگی در فسیل «آرکئوپتریکس»، سبب اهمیت این فسیل برای دیرین شناسان شده است؟

۱) انگشت در بال
۲) پرهای روی بدن
۳) دندان در آرواره
۴) دم استخوانی

۸) مطابق شکل رو به رو، اگر لایه های A و D فسیل ..... و لایه های C و B فسیل ..... داشته باشند، شکل فرضی نمایشگر یک ناودیس خوابیده خواهد بود.



۱) نومولیت ـ بلمنیت
۲) بلمنیت ـ تریلوبیت
۳) آمونیت ـ نومولیت
۴) آمونیت ـ اسپی ریفر

۹) نخستین مهره‌داران ساکن خشکی از کدام گروه بوده‌اند؟

۱) دوزیستان
۲) خزندگان باله‌دار
۳) ماهیان زره‌دار
۴) خزندگان عقرب مانند

۱۰) سنگ منشا کدام سنگ، آسان‌تر از بقیه مشخص می‌شود؟

۱) شیل نفتی
۲) برش
۳) گنیس
۴) سنگ آهک خالص

۱۱) کدام ویژگی مربوط به فسیل روبه‌رو است؟

۱) خزندگان از آن مشتق شده‌اند.
۲) منقار خمیده‌ی استخوانی دارد.
۳) وجود ۳ انگشت در هر بال
۴) قدرت پرواز خوب داشته است.

۱۲) برش ها اغلب دارای ..... بوده و حاصل ..... هستند.

۱) جور شدگی ضعیف، جریان آب های جاری و امواج
۲) جور شدگی خوب، جریان آب های جاری و امواج
۳) جور شدگی ضعیف، زمین لغزه و سیمان شدگی
۴) جورشدگی خوب، زمین لغزه و سیمان شدگی

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

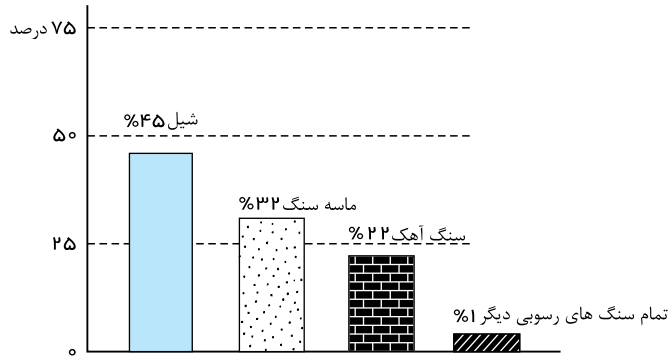
۱۳ کدام تبدیل نشانه‌ی سنگ شدگی است؟

۱) آنتراسیت ← لیگنیت
۲) سرپانتین ← پیروکسن
۳) کائولن ← ارتوز
۴) تالک ← الیوین

۱۴ کدام رویدادها تقریباً همزمان بوده اند؟

۱) ظهور نخستین مهره داران و شروع تقسیم قاره ای پانگه آ
۲) نابودی دایناسورها و جدا شدن استرالیا از قطب جنوب
۳) شروع جدایی پرندگان از خزندگان و شروع جدایی آمریکای جنوبی از آفریقا
۴) ظاهر شدن گیاهان گل دار و جداش دن آمریکای جنوبی و آفریقا از گندوانا

۱۵ در نمودار زیر که مربوط به نسبت فراوانی سنگ‌های رسوبی در روی زمین است، کانی‌های تشکیل دهنده‌ی کدام گزینه در اعماق بیش‌تر تشکیل شده‌اند؟



۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

۱۶ در کدام گزینه زمان زندگی جاندار نادرست است؟

۱) ماهی زره دار ← اردوویسین
۲) نخستین خزندگان ← کربونیفر
۳) گیاهان آونددار ← سیلورین
۴) گیاهان گل‌دار ← تریاس

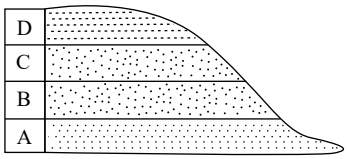
۱۷ کدام سازندها در گروه بنگستان نسبت به هوازدگی مقاومت بیش‌تری از خود نشان داده‌اند؟

۱) ایلام و سروک
۲) سورگاه و کژدمی
۳) سورگاه و سروک
۴) ایلام و کژدمی

۱۸ فراوانی خزندگان و تکامل اصلی پستانداران به‌ترتیب مربوط به کدام‌یک از زمان‌های زمین‌شناسی می‌باشد؟

۱) اواسط پالئوزوییک – اواخر مزوزوییک
۲) مزوزوییک – کرتاسه
۳) سنوزوییک – سنوزوییک
۴) ابتدای مزوزوییک – سنوزوییک

۱۹ به ترتیب لایه‌های A، B، C و D در چه زمان‌هایی باید ته‌نشین شده باشند، تا شکل زیر قسمتی از یک تاقدیس را نشان دهد؟



۱) اردوویسین – سیلورین – سیلورین – اردوویسین
۲) سیلورین – اردوویسین – اردوویسین – سیلورین
۳) کامبرین – اردویسین – اردوویسین – کامبرین
۴) کامبرین – اردوویسین – کامبرین – اردوویسین

۲۰ شرایط تشکیل سنگ آهک غیرآلی در کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

۱) دمای بالا – عمق کم – دی‌اکسید کربن زیاد – آشفتگی کم
۲) دمای بالا – عمق کم – دی‌اکسید کربن کم – آشفتگی زیاد
۳) فشار کم – عمق کم – وجود گیاهان فتوسنتزکننده – اکسیژن فراوان
۴) فشار کم – عمق زیاد – دی‌اکسید کربن زیاد – آشفتگی زیاد

۲۱ بیشترین مقدار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \sin 2x + 2\cos x$ کدام است؟

۱) $1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$
۲) $1 + \sqrt{2}$
۳) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
۴) $2\sqrt{3}$

۲۲ تقعر نمودار تابع $y = (x+3)\sqrt{x}$ در بازه‌ی (a, b) رو به پایین است. بیش‌ترین مقدار $b - a$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) $+\infty$

۲۳ نمودار تابع $y = -4\cos(\frac{\pi}{4} - 3\pi x)$، روی بازه‌ی $[-1, 1]$ در چند نقطه بیشترین مقدار را دارد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۲۴ تقعر نمودار تابع با ضابطه $y = x^{\frac{۴}{۳}} - ۴x^{\frac{۱}{۳}}$ در بازه (a,b) روبه پایین است، بیشترین مقدار $(b-a)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ∞

۲۵ تابع $f(x) = x^۳ - ۳x^۲ - ۲۴x$ بر بازه‌ی (a,b) نزولی است و تقعر رو به بالا دارد. حداکثر $b-a$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۶ ضریب زاویه خطی که از اکسترمم‌های تابع $f(x) = \frac{x}{x^۲+۱}$ می‌گذرد، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{-۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) -۱

۲۷ مینیمم $y = (\log_{۷}^{۵})^{\cos x}$ کدام است؟

۱) $\log_{۷}^{۵}$ ۲) $\frac{۵}{۷}$ ۳) ۱ ۴) $\log_{۵}^{۷}$

۲۸ مینیمم نسبی تابع $y = \frac{x^۲-۱}{x^۳}$ کدام است؟

۱) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$ ۲) $-\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$ ۳) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۹}$ ۴) $-\frac{۲\sqrt{۳}}{۹}$

۲۹ نقطه‌ی بحرانی تابع با ضابطه‌ی $f(x) = (x^۳ - ۳x^۲ + ۴)^{\frac{۱}{۳}}$ روی بازه‌ی $(-۱,۲)$ چگونه است؟

۱) مینیمم ۲) ماکسیمم ۳) عادی ۴) مشتق‌ناپذیر

۳۰ تقعر نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^۲ + \sqrt{۲}(\sin x + \cos x)$ در بازه‌ی $(۰, ۲\pi)$:

۱) ابتدا رو به پایین و سپس رو به بالاست.
۲) ابتدا رو به بالا و سپس رو به پایین است.
۳) همواره رو به بالا است.
۴) همواره رو به پایین است.

۳۱ در مسیر آزادسازی انرژی از گلوکز، در صورت فقدان آخرین پذیرندهٔ الکترون در زنجیره‌ی انتقال ، کدام فرایند متوقف نمی‌شود؟

۱) بازسازی NAD^+ به طریق هوازی ۲) تولید $FADH_۲$ ۳) تشکیل استیل کوآنزیم A ۴) تبدیل گلوکز به پیرووات

۳۲ در تخمیر لاکتیکی برخلاف تخمیر الکلی، ..... تولید نمی‌شود.

۱) ATP ۲) NAD^+ ۳) $NADH + H^+$ ۴) $CO_۲$

۳۳ کدام عبارت، در مورد پدیده‌ی حباب‌دارشدگی گیاهان $C_۳$ صادق است؟

۱) به طور معمول، حباب‌ها می‌توانند سبب توقف کامل جریان شیره‌ی خام شوند.
۲) در اغلب موارد، حباب‌ها می توانند از تراکئیدی به تراکئید دیگر منتشر شوند.
۳) در هنگام شب، تمایل گازهای محلول به خروج از شیره خام کاهش می‌یابد.
۴) با بالا رفتن فشار ریشه‌ای در گیاه، قطعاً حباب‌های بزرگی در مسیر شیره خام ایجاد می‌شود.

۳۴ هر سلول گیاهی که.....

۱) دارای دیواره‌ی دومین است، در انتقال شیره‌ی خام نقش دارد. ۲) در استحکام ساقه نقش دارد، فاقد هسته و غشای پلاسمایی است.
۳) دی‌اکسیدکربن را تثبیت می‌کند، در تولید فلاوین آدنین دی‌نوکلئوتید نقش دارد. ۴) در پایانه‌ی خود منافذ بزرگی دارد، حاوی اندامک‌های تغییر شکل یافته است.

۳۵ در چرخه‌ی کربس، $FADH_۲$، از تبدیل ترکیب ..... به ترکیب ..... تولید می‌شود.

۱) چهار کربنی ـ چهار کربنی ۲) چهار کربنی ـ شش کربنی ۳) پنج کربنی ـ چهار کربنی ۴) شش کربنی ـ پنج کربنی

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۳۶ در ذرت، .....

۱) هیچ‌یک از محصولات گام ۱ گلیکولیز نمی‌تواند در گام ۳ کربس مصرف گردد.

۲) گام ۵ کربس می‌تواند محصولی مشابه گام ۳ گلیکولیز ایجاد نماید.

۳) تولید و شکسته شدن ترکیب ۶ کربنه در کلروپلاست برخلاف میتوکندری انجام می‌گیرد.

۴) کارایی فتوسنتز چندان بالا نیست، اما قادر به حفظ بقای خود در گرمای شدید است.

۳۷ در مرحله‌ی .....

۱) اول تنفس سلولی، برخلاف مرحله‌ی دوم آن، NADH تولید نمی‌شود.

۲) دوم فتوسنتز، همانند مرحله‌ی اول تنفس سلولی، ATP تولید می‌شود.

۳) اول فتوسنتز گیاهان، ترکیبی آزاد می‌شود که قطعاً در مرحله‌ی دوم تنفس سلولی مصرف می‌شود.

۴) سوم فتوسنتز، $NADP^+$ تولید شود که در مرحله‌ی اول تنفس سلولی مصرف می‌شود.

۳۸ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورت تنگ شدن رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها، ..... »

الف) ترکیب هموگلوبین با اکسیژن کاهش می‌یابد.

ب) این امر می‌تواند محرکی برای ترشح هورمون سلول‌های درون‌ریز کلیه باشد.

ج) مقدار خون مویرگ‌های کیسه‌های هوایی کاهش می‌یابد.

د) تولید لاکتیک اسید در سلول‌های ماهیچه‌ای بدن می‌تواند افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۹ در آگاو هر سلول تولیدکننده‌ی ..... ، ..... است.

۱) کوتین- سلول تمایز یافته‌ی روپوستی ۲) NADPH - کلرانشیم ۳) لیگنین - اسکلرانشیم ۴) اگزالواستات - کلانشیم

۴۰ در هرگام از چرخه‌ی کربس که ..... نیز تولید می‌گردد.

۱) ADP مصرف می‌شود، $NADH$ ۲) CO_2 آزاد می‌شود، ATP

۳) ترکیب چهار کربنی مصرف می‌شود، $FADH_2$ ۴) استیل‌کوآنزیم A ساخته می‌شود، اسیدسیتریک

۴۱ طی تنفس سلولی کدام واکنش در بدن نسبت به واکنش‌های دیگر اثر متفاوتی روی فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک دارد؟

۱) تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A ۲) تبدیل پیرووات به اسید لاکتیک

۳) تبدیل اسیدسیتریک به ترکیب پنج کربنه ۴) تبدیل ترکیب پنج کربنه به چهار کربنه

۴۲ چند مورد جمله‌ی زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

هر سلول گیاه ادریسی که .....، همهٔ انواع ژنوم سیتوپلاسمی را دارد.

الف) در تنفس سلولی، اکسیژن مصرف کند

ب) در تنفس نوری، اکسیژن مصرف کند

ج) ریبوزوم‌های کوچک و ساده داشته باشد

د) $FADH_2$ و $NADH$ تولید کند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۳ در هر گیاهی که اسپوروفیت آن در جوانی وابسته به گامتوفیت باشد ولی پس از بلوغ مستقل شود، .....

۱) آنتروزوئیدها درون آنتریدی به وجود می‌آیند. ۲) سلول تخم درون آرکگن تشکیل می‌شود.

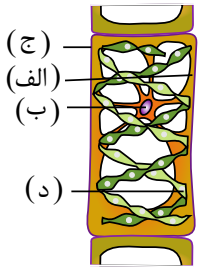
۳) سلول‌های گامتوفیت دارای آنزیم رویسکواند. ۴) هر سلول زنده‌ی اسپوروفیتی دارای ژن رویسکو است.

۴۴ در مسیر تنفس هوازی درون میتوکندری به ازای تجزیه‌ی هر مولکول پیرووات تا .....

۱) پایان گام ۳ چرخه‌ی کربس، دو مولکول دی‌اکسیدکربن آزاد می‌شود. ۲) پایان گام ۴ چرخه‌ی کربس، سه مولکول NAD^+ مصرف می‌شود.

۳) پایان گام ۲ چرخه‌ی کربس، دو ترکیب چهار کربنه مصرف می‌شود. ۴) قبل از گام ۵ کربس، دو مولکول ATP تولید می‌شود.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial



۴۵ در مورد شکل مقابل چند مورد صحیح است؟

الف – محلی است که NAD^+ به $NADH$ تبدیل می‌شود.

ب – دارای یک مجموعه از کروموزوم‌های غیرهمتا است.

ج- محل فعالیت آنزیم روبیسکو است.

د – دارای نوعی کانال یونی برای عبور H^+ در خلاف شیب غلظت خود است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۶ چند مورد جمله‌ی زیر را به طور درستی تکمیل می‌کند؟

«در حین هر نوع انقباض عضله‌ی چهار سر ران، ..... »

الف- همه تارهای ماهیچه‌ای هم‌زمان با هم منقبض می‌شوند.

ب- درون تارچه‌ها، $FADH_2$ تولید می‌شود.

ج- پیروات توسط $NADH$، احیاء می‌گردد.

د- یون کلسیم در اطراف تارچه‌ها یافت می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۷ در پی اتصال هر نوع انتقال‌دهنده‌ی عصبی به گیرنده‌ی اختصاصی خود در مغز انسان، ..... نورون پس‌سیناسی ادامه می‌یابد.

۱) فرایند رونویسی از ژن‌ها در
۲) ورود ناگهانی یون‌های سدیم به
۳) فرایند بازسازی NAD^+ در سیتوزول
۴) ورود بسیاری از مواد موجود در خون به

۴۸ در گیاهان همه‌ی سلول‌های .....

۱) هدایت کننده‌ی آب و مواد معدنی، مرده‌اند.
۲) هدایت کننده‌ی مواد آلی، پروتوپلاسم دارند.
۳) دارای رنگیزه، توانایی تولید $NADPH$ را دارند.
۴) زنده توانایی فعال کردن همه‌ی ژن‌های خود را دارند.

۴۹ کدام موارد می‌توانند بین تنفس سلولی و تنفس نوری مشترک باشند؟

الف- تولید ATP ب- مصرف ATP

ج- تولید ترکیب آلی با سه کربن د- مصرف ترکیب آلی با پنج کربن

۱) ج و د ۲) الف و ج ۳) ب و د ۴) الف و ب

۵۰ در ساقه‌ی گیاه نرگس، هیچ یک از سلول‌های بافت آوند آبکش، نمی‌توانند .....

۱) با مصرف استیل کوآنزیم A، اگزالواستات را به اسید سیتریک تبدیل نمایند.
۲) با کمک NAD^+، مرحله‌ای از واکنش‌های چرخه‌ی کربس را انجام دهند.
۳) در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات‌دار به دو پیروات، $NADH$ بسازند.
۴) H^+ را بدون صرف انرژی به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد نمایند.

۵۱ کدام عبارت، در ارتباط با مراحل مصرف یک مولکول گلوکز در باکتری‌های گوگردی سبز و بیش‌تر باکتری‌ها درست است؟

۱) در مرحله‌ی آزاد شدن دی‌اکسید کربن، $NADH$ تولید می‌گردد.
۲) یک ترکیب آلی با پذیرفتن الکترون‌های $NADH$، احیا می‌گردد.
۳) انرژی ذخیره شده در مولکول $NADH$ آزاد و صرف تولید ATP بیش‌تری می‌شود.
۴) در پی افزوده شدن گروه فسفات به ترکیب سه کربنی یک فسفاته، NAD^+ مصرف می‌شود.

۵۲ به منظور تولید مولکول‌های پرانرژی در اندامک‌های دوغشایی یک سلول پارانشیم مغز ساقه‌ی لوبیا، کدام واکنش انجام می‌شود؟

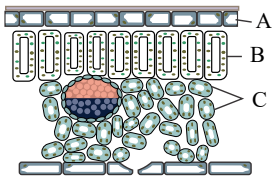
۱) هم‌زمان با پیدایش هر ترکیب چهارکربنی، $NADH$ تولید می‌شود.
۲) در مرحله‌ی تولید ترکیب پنج‌کربنی، نوعی مولکول پرانرژی تولید می‌گردد.
۳) هم‌زمان با تشکیل ترکیب شش‌کربنی، بر مقدار دی‌اکسید کربن محیط افزوده می‌شود.
۴) با شکسته شدن ترکیب شش‌کربنی دو فسفاته به دو ترکیب سه‌کربنی یک فسفاته ۲ ATP مصرف می‌گردد.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۵۳ کدام عبارت درباره‌ی همه‌ی سلول‌های روپوستی موجود در برگ گیاه کاکتوس درست است؟

۱) نقش اصلی را در تبادلات گازی گیاه با محیط خارجی انجام می‌دهند.
۲) پیوستگی شیره‌ی خام را در آوندهای چوبی حفظ می‌کنند.
۳) با قرار گرفتن در تاریکی دچار پلاسمولیز می‌شوند.
۴) دیواره سلولی با ضخامت یکنواخت پروتوپلاسم آنها را احاطه کرده است.

۵۴ با توجه به شکل زیر که ساختار برگ یک گیاه را نشان می‌دهد، می‌توان گفت ..... سلول‌های .....



۱) همهٔ - تمایز یافته از بخش A می‌توانند باعث فعالیت اکسیژنازی روبیسکو شوند.
۲) برخی از - بخش B، در گام دوم از چرخه کالوین، در استروما ADP تولد می‌کنند.
۳) همهٔ - بخش C، از $NADPH$ برای ساخت پیوندهای کربن - هیدروژن استفاده می‌کنند.
۴) برخی از - تمایز یافته بخش A، قادر به تثبیت CO_2 بدون کمک آنزیم روبیسکو هستند.

۵۵ کدام عبارت، دربارهٔ هر سلولی درست است که توانایی همهٔ فعالیت‌های متابولیسمی خود را دارد و غشای پلاسمایی آن فاقد رنگیزه‌های جاذب نور است؟

۱) با مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن، ترکیبات مختلف سه کربنی ایجاد می‌کند.
۲) هر مولکول ATP را می‌تواند با کمک انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها بسازد.
۳) با اضافه کردن یک مولکول دی‌اکسیدکربن به مولکول پنج کربنی، ترکیبی شش کربنی می‌سازد.
۴) الکترون‌های $NADH$ را به پیرووات حاصل از گلیکولیز یا یک پذیرندهٔ آلی دیگر منتقل می‌نماید.

۵۶ کدام مورد زیر در هیچ یک از سلول‌های خونی اتفاق نمی‌افتد؟

۱) تولید و مصرف مولکول‌های پیرووات
۲) بازسازی NAD^+ به صورت بی‌هوازی
۳) بازسازی NAD^+ تنها با استفادهٔ همزمان از پذیرنده‌های آلی دوکربنه و سه‌کربنه
۴) فسفات‌دارشدن گلوکز با تبدیل ATP به ADP

۵۷ در هر سلول زندهٔ پوششی روده، از سوختن یک مولکول گلوکز در حضور اکسیژن حداکثر تعداد ATP تولید شده در مرحله دوم ..... برابر تعداد ATP خالص تولید شده در مرحلهٔ اول تنفس است.

۱) ۱۸ ۲) ۱۹ ۳) ۱۷ ۴) ۱۶

۵۸ هر سلولی که در بدن انسان توانایی بازسازی ..... را دارد، قطعا .....

۱) NAD^+ـ به کمک زنجیره انتقال الکترون خود ۳۴ATP می‌سازد.
۲) FAD ـ در بخشی از واکنش‌های تنفس سلولی به تیامین نیاز دارد.
۳) NAD^+ ـ در هر دور از چرخهٔ کربس، ۳$NADH$ تولید می‌کند.
۴) FAD ـ می‌تواند در غیاب اکسیژن، پیرووات را احیا کند.

۵۹ از تجزیه یک مولکول گلوکز در مسیر گلیکولیز چند مورد درست است؟

- در گام ۱، سه مولکول دو فسفاته تولید می‌شود.
- تا پایان گام ۴، سه مولکول دوفسفاتهٔ غیرنوکلئوتیددار مصرف می‌شود.
- به ازای مصرف هر ترکیب کربن‌دار دوفسفاته، دو ATP تولید می‌شود.
- به‌ازای تولید هر ترکیب سه کربنه دوفسفاته، دو یون هیدروژن آزاد می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) صفر ۴) ۳

۶۰ کدام عبارت، دربارهٔ واکنش‌های مرحلهٔ بی‌هوازی تنفس سلولی در یک سلول میان برگ اطلسی، درست است؟

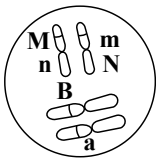
۱) با تولید هر ترکیب کربن‌دار دو فسفاته، دو مولکول ATP مصرف می‌گردد.
۲) با مصرف هر ترکیب کربن‌دار بدون فسفات، دو مولکول ATP ایجاد می‌شود.
۳) با تولید هر ترکیب کربن‌دار دو فسفاته، یک مولکول $NADH$ تولید می‌شود.
۴) با مصرف هر ترکیب کربن‌دار یک فسفاته، یک مولکول NAD^+ مصرف می‌گردد.

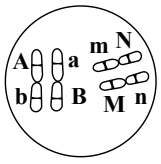
استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

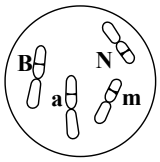
۶۱ در تناوب نسل کدام یک، ساختارهای هاپلوئیدی و دیپلوئیدی مستقل از یک‌دیگرند (وابستگی غذایی ندارند)؟

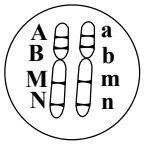
۱) کاج ۲) ذرت ۳) سرخس ۴) کاهوی دریایی

۶۲ کدام یک، شکل کروموزوم‌های سلولِ مادر گامت را در گیاهی نشان می‌دهد که ژنوتیپ گامت نر آن aBmN می‌باشد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۶۳ در چرخه‌ی زندگی سرخس، ..... (با تغییر)

۱) آنزیم روبیسکو در سلول‌های مرحله‌ی گامتوفیتی برخلاف سلول‌های اسپوروفیتی جوان دیده نمی‌شود.

۲) آنزیم روبیسکو در سلول‌های مرحله‌ی گامتوفیتی همانند مرحله‌ی اسپوروفیت بالغ دیده می‌شود.

۳) در مرحله‌ی اسپوروفیتی تولید NADPH برخلاف NADH انجام می‌گیرد.

۴) رنگیزه‌های فتوسنتزی در مرحله‌ی اسپوروفیتی برخلاف گامتوفیتی درون اندامک دو غشایی قرار دارند.

۶۴ تفاوت دانه‌های رسیده‌ی لوبیا با دانه‌های رسیده‌ی ذرت، کدام است؟

۱) مواد غذایی دانه‌ی لوبیا به طور کامل درون لپه‌ها ذخیره می‌شود.

۲) برگ‌های تغییر شکل یافته، مواد غذایی را به رویان لوبیا منتقل می‌کنند.

۳) لایه‌های سلولی با ژنوتیپ مادر، از رویان محافظت می‌کند.

۴) سلول‌هایی با ژنوتیپ مادر، دانه را به تخمدان متصل می‌کند.

۶۵ هورمونی گیاهی که در ساختار خود فقط عناصر کربن و هیدروژن دارد، موجب .....

۱) کنترل پروتئین سازی در شرایط کم آبی می‌شود.

۲) بزرگ شدن دانه‌های انگور می‌شود.

۳) افزایش مدت نگه داری میوه‌ها می‌شود.

۴) تولید ساقه از سلول‌های تمایز نیافته می‌شود.

۶۶ در هر گیاهی که اسپوروفیت به گامتوفیت وابستگی دارد، .....

۱) آنتروزوئیدها، درون آنتریدی تشکیل می‌شوند.

۲) گامتوفیت، از ابتدا مستقل از اسپوروفیت می‌باشد.

۳) لقاح سلول‌های هاپلوئیدی درون آرکگن انجام می‌شود.

۴) تشکیل رویان، با تقسیم نابرابر سلول $2n$ کروموزومی آغاز می‌شود.

۶۷ در همه‌ی گیاهان .....

۱) علفی، استحکام هر بخش به واسطه‌ی تورژسانس سلول‌ها امکان‌پذیر است.

۲) چوبی همیشه سبز، هدایت شیره‌ی خام به واسطه‌ی سلول‌های کوتاه و پهن امکان‌پذیر است.

۳) با رشد پسین، گامتوفیت‌های نر، حداکثر دو گامت تولید می‌کنند.

۴) بدون رشد پسین، هدایت شیره‌ی خام به واسطه‌ی سلول‌های دراز با انتهای مخروطی امکان‌پذیر است.

۶۸ در گیاهان دانه‌دار از هر ..... فقط ..... تولید می‌شود.

۱) گامتوفیت نر- ۴ گامت ۲) گامتوفیت ماده- ۲ گامت ۳) گامتوفیت ماده- یک گامت ۴) گامتوفیت نر- ۲ گامت

۶۹ به طور معمول، کدام در گیاه برنج، خارج از کیسه‌ی گرده تشکیل می‌گردد؟

۱) آنتروزویید ۲) سلول زایشی ۳) گرده‌ی نارس ۴) گرده‌ی رسیده

۷۰ در همه‌ی گیاهانی که ..... دارند، اسپوروفیت ..... است.

۱) ساقه‌ی زیرزمینی- جوان برای مدتی به گامتوفیت وابسته

۲) حرکت‌های غیرفعال- بالغ کوچکتر از گامتوفیت

۳) رشد پسین- بالغ تغذیه کننده‌ی گامتوفیت

۴) ریشه‌ی گوشتی- جدید به گامتوفیت وابسته

۷۱ هر سلول گیاهی دارای سانتریول، .....

۱) توانایی ایجاد دوک تقسیم را دارد.

۲) به گروهی از گیاهان تعلق دارد که اسپوروفیت آن فاقد گرانوم است.

۳) دارای دو تاژک برای حرکت تاکتیکی به سمت گامتوفیت ماده است.

۴) متعلق به گروهی از گیاهان است که فاقد تخمک‌اند.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۷۲ در خصوص سرخسی با ژنوتیپ $(AaBbDD)$ چند مورد از جملات زیر صحیح است؟

الف) در مجموعه‌ی سلول‌هایی با ژنوتیپ abD، آنزیم روبیسکو، ترکیب ۵ کربنه را کربوکسیله می‌نماید.

ب) هر سلول مولد گامت نر موجود درون آنتریدی، 2^2 نوع آنتروزوئید تولید می‌کند.

ج) در سلول‌های پروتال این سرخس، جهش کروموزومی از نوع جابه‌جایی امکان‌پذیر نیست.

د) بر مبنای ژنوتیپ مفروض، این سرخس می‌تواند حداکثر ۴ نوع پروتال قلبی شکل تولید کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۳ در دانه‌ی رسیده نخود، ساختار انتقال دهنده‌ی مواد غذایی به رویان ..... دارد.

۱) همانند پوشش دانه، $2n$ کروموزومی
۲) همانند برگ‌های رویانی، $3n$ کروموزومی
۳) برخلاف پوشش دانه، $3n$ کروموزومی
۴) برخلاف برگ‌های رویانی، $2n$ کروموزومی

۷۴ اگر ....., $2n = 20$ باشد دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی آن ..... کروموزومی است.

۱) کاج - ۱۰ ۲) زنبق - ۲۰ ۳) کاج - ۲۰ ۴) زنبق - ۴۰

۷۵ هر گیاهی که بتواند از طریق ..... تکثیر شود، در چرخه‌ی زندگی خود گامتوفیتی را به‌وجود می‌آورد که .....

۱) ساقه‌ی تغییر شکل یافته - که در سطح زیرین آن ساختارهای جنسی چند سلولی یافت می‌شود.
۲) بخش‌هایی که برای تولید مثل رویش تخصص نیافته - ضمائم برگ مانند دارد.
۳) دانه - مواد غذایی را برای اسپوروفیت جدید تأمین می‌کند.
۴) پیوند زدن - به اسپوروفیت بالغ وابسته است.

۷۶ چند مورد درباره روش‌های جدید بهسازی و رشد و نمو گیاهان صحیح است؟

- هر گیاه حاصل از هم‌جوش پروتوپلاست‌ها، دورگه می‌باشد.
- کالوس، توانایی رونویسی از همه ژن‌های هسته‌ای خود را دارد.
- بسیاری از سلول‌های یک گیاه بالغ می‌تواند همهٔ ژن‌های خود را فعال کنند.
- با استفاده از فن کشت بافت، تکثیر گیاهان علفی و چوب امکان‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در چرخهٔ زندگی سرخس .....»

۱) پروتال قلبی شکل همانند خزه نر از نظر تغذیه‌ای مستقل از اسپوروفیت است.
۲) آرکگن و آنتریدی‌هایی که در رأس گامتوفیت قرار دارند همانند آرکگن در خزه با تقسیم میتوز گامت می‌سازند.
۳) اسپوروفیت بالغ همانند خزهٔ ماده می‌تواند تولید مثل رویشی داشته باشد.
۴) پروتال برخلاف اسپوروفیت بالغ حاوی ریزوئید است.

۷۸ در چرخه زندگی گیاهان گلدار، چند مورد از تقسیم های ذکر شده همواره با سیتوکینز نابرابر انجام می‌شود؟

الف) نخستین تقسیم میتوز سلول تخم در دانه

ب) تقسیم میتوز گردهٔ نارس

ج) تقسیم میوز سلول پارانشیم خورش

تقسیم میتوزی که منجر به تولید سلول تخم زا می‌شود

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۷۹ کدام گزینه نادرست است؟ «در چرخهٔ تناوب نسل، ساختار پرسلولی $2n$ ..... ساختار پرسلولی n، ..... »

۱) همانند – از تقسیم میتوز سلولی حاصل شده است که فاقد توانایی تقسیم میوز است.

۲) برخلاف – می‌تواند دارای سلول‌هایی با توانایی تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی باشد.

۳) همانند – می‌تواند برای مدتی به ساختار پرسلولی مرحلهٔ قبلی خود وابستگی غذایی داشته باشد.

۴) برخلاف – در انتهای چرخه سلول‌هایی را تولید می‌کند که به‌واسطهٔ تقسیم میوز حاصل شده‌اند.

۸۰ کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در هر جاندار پُر سلولی فتوسنتز کنندهٔ .....»

۱) دانه‌دار، هاگ‌ها در بخش گامتوفیتی شروع به رشد می‌کنند.

۲) بدون آوند، سلولی با توانایی میوز قطعاً فاقد مژک است.

۳) بدون گل، در مرحلهٔ اسپوروفیتی ساختار پر سلولی دیپلوئیدی ایجاد می‌شود.

۴) ریشه‌دار، گامت نر در دانهٔ گرده و سلول تخم‌زا در درون تخمک تشکیل می‌شود.

۸۱ طول موج نور نارنجی در هوا $۶ \times ۱۰^{-۷} m$ است. بسامد این نور در آب چند هرتز است؟

(ضریب شکست آب $\frac{۴}{۳}$ و $V = ۳ \times ۱۰^{۸} m/s$ در هوا)

۱) $۳/۷۵ \times ۱۰^{۱۴}$ ۲) ۵×۱۰^{۱۴} ۳) $۶/۶ \times ۱۰^{۱۴}$ ۴) ۸×۱۰^{-۷}

۸۲ در آزمایش مربوط به تداخل امواج نوری، اختلاف زمان رسیدن دو پرتو به یک نوار $\frac{۵}{۲}$ دوره‌ی نور به کار رفته در آزمایش است. اگر پهنای نوارها ۰/۶ میلی‌متر باشد، فاصله‌ی آن نوار از نوار روشن مرکزی چقدر است؟

۱) $۴/۵mm$ ۲) $۱۲mm$ ۳) $۶mm$ ۴) $۳mm$

۸۳ در آزمایش یانگ، فاصله‌ی دومین نوار روشن از سومین نوار تاریک، در صورتی‌که هر دو نوار در یک طرف نوار روشن مرکزی باشند، بر حسب پهنای نوارها چقدر است؟ (W پهنای هر نوار)

۱) W ۲) $۲W$ ۳) $۳W$ ۴) $۴W$

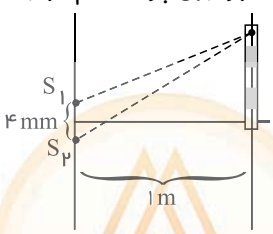
۸۴ در آزمایش یانگ، فاصله‌ی دو شکاف از هم $۱mm$ و فاصله‌ی پرده تا سطح دو شکاف $۱m$ و فاصله‌ی هشتمین نوار روشن تا نوار روشن مرکزی $۴mm$ است. نورهایی که از دو شکاف به وسط هشتمین نوار روشن می‌رسند، چند ثانیه با هم اختلاف زمانی دارند؟ $(c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s})$

۱) $\frac{۴}{۳} \times ۱۰^{-۱۶}$ ۲) $\frac{۵}{۳} \times ۱۰^{-۱۶}$ ۳) $\frac{۵}{۳} \times ۱۰^{-۱۵}$ ۴) $\frac{۴}{۳} \times ۱۰^{-۱۴}$

۸۵ اگر معادله‌ی تغییرات اندازه‌ی میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی که در محیط شفاف در حال انتشار است، در SI به صورت $B = B_m \sin ۴\pi \times ۱۰^{۱۴} (t - \frac{۵}{۴} \sqrt{\varepsilon_۰ \mu_۰} x)$ باشد، ضریب شکست این محیط شفاف کدام است؟ (c، سرعت انتشار موج الکترومغناطیسی در خلاء است و برابر با $۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$ می‌باشد.)

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

۸۶ مطابق شکل زیر، در یک آزمایش یانگ از نوری با طول موج $۰/۵\mu m$ استفاده می‌کنیم. در مورد نوار مشخص شده بر روی پرده کدام عبارت صحیح نیست؟ $(c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s})$



۱) فاصله‌ی این نوار روشن تا نوار روشن مرکزی برابر با ۰/۲۵ میلی متر است.

۲) اختلاف راه نور رسیده به این نوار تا دوشکاف برابر با $۲\mu m$ است.

۳) اختلاف زمانی رسیدن نور از دو شکاف تا این نوار روشن برابر با $\frac{۱۰^{-۱۴}}{۳}$ ثانیه است.

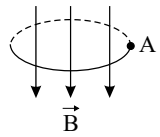
۴) اگر این آزمایش در محیطی به ضریب شکست $\frac{۳}{۲}$ انجام شود. این نوار مجددا روشن خواهد بود.

۸۷ هر چه سرعت انتشار یک نور مرئی در یک محیط شفاف بیش‌تر باشد، .....

۱) سرعت آن در خلأ بیش تر است. ۲) ضریب شکست آن بیش تر است. ۳) طول موج آن بیش تر است. ۴) محیط انتشار متراکم تر است.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۸۸ در شکل زیر چنان‌چه بزرگی میدان مغناطیسی کاهش یابد، میدان الکتریکی در نقطه‌ی A در کدام جهت برقرار می‌شود؟



۱) در جهت بالا
۲) در جهت پایین
۳) درون‌سو
۴) برون‌سو

۸۹ اگر V سرعت انتشار نور در محیط شفاف با ضریب شکست n باشد و $V^{۲}n^{\alpha}\varepsilon_{۰}^{\beta}\mu_{۰}^{\gamma}=۱$ باشد، حاصل $۲\alpha+\beta+\gamma$ کدام است؟ ($\varepsilon_{۰}$ و $\mu_{۰}$ به ترتیب ضریب گذردهی الکتریکی خلأ و تراوایی مغناطیسی خلأ می‌باشند.)

۱) ۳
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۵

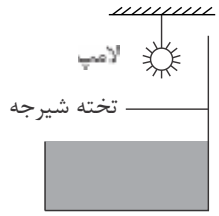
۹۰ آزمایش یانگ را ابتدا در آب با ضریب شکست $\frac{۴}{۳}$ و سپس در مادهٔ شفافی انجام می‌دهیم. اگر فاصلهٔ سومین نوار تاریک از نوار روشن مرکزی در آب ۰٫۴۵ میلی‌متر و فاصلهٔ دومین نوار تاریک از نوار روشن مرکزی در مادهٔ شفاف فوق ۰٫۳ میلی‌متر شود، ضریب شکست محیط شفاف کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۹}{۸}$
۳) $\frac{۶}{۵}$
۴) ۲

۹۱ پرتو SI از هوا وارد محیط دوم به ضریب شکست $\sqrt{۳}$ می‌گردد. اگر زاویه‌ی انحراف و شکست مساوی باشد، زاویه تابش چقدر می‌باشد؟

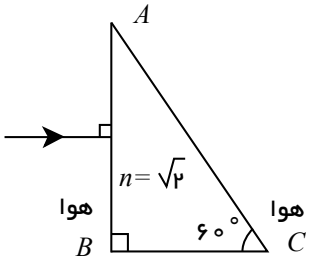
۱) $\frac{\pi}{۶}$
۲) $\frac{\pi}{۴}$
۳) $\frac{\pi}{۱۲}$
۴) $\frac{\pi}{۳}$

۹۲ در شکل مقابل، سایه‌ی تخته‌ی شیرجه در کف استخر هنگام پُر بودن آب در مقایسه با هنگام خالی بودن آن چگونه است؟



۱) کوتاه‌تر
۲) بلندتر
۳) برابر هم
۴) بستگی به فاصله‌ی تخته تا سطح آب دارد.

۹۳ در شکل روبه‌رو، پرتو نور از وجه ..... خارج می‌شود و پرتو خروجی با آن وجه زاویهٔ ..... درجه می‌سازد.

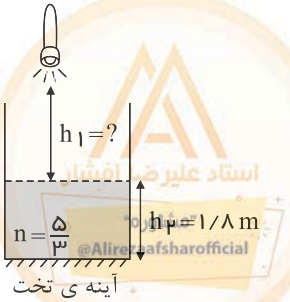


۱) AC و ۴۵
۲) BC و ۹۰
۳) BC و ۴۵
۴) AC و ۹۰

۹۴ توان یک عدسی برابر با $+۵d$ است. کم‌ترین فاصله‌ی بین تصویر حقیقی تا این عدسی برابر با چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۸۰
۴) ۴۰

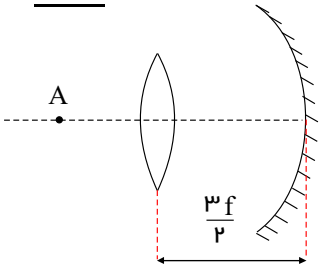
۹۵ در شکل زیر ۳×۱۰^{-۸} ثانیه طول می‌کشد تا پرتو نوری که از منبع نور به‌طور عمود بر سطح مایع شفاف تابیده شده است، دوباره به منبع نور برگردد. فاصله‌ی منبع نور با سطح آب $(h_۱)$ چند متر است؟ $(c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}, n_{\text{مایع}}=\frac{۵}{۳})$



۱) ۱٫۲
۲) ۱٫۵
۳) ۱٫۸
۴) ۲

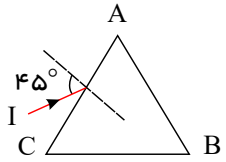
@Alirezaafsharofficial

۹۶ در شکل مقابل، محور اصلی آینه و عدسی مشترک و فاصله‌ی کانونی هر دوی آن‌ها یکسان و برابر f می‌باشد. تصویر نهایی نقطه‌ی نورانی A که روی کانون عدسی قرار دارد، چگونه است و در چه فاصله‌ای از عدسی تشکیل می‌شود؟ (هیچ پرتو نوری از نقطه‌ی A مستقیماً به آینه برخورد نمی‌کند.)



۱) حقیقی، f
۲) حقیقی، $\frac{f}{۲}$
۳) مجازی، f
۴) مجازی، $\frac{f}{۲}$

۹۷ درشکل زیر زاویه رأس منشور $(\hat{A})$ به ضریب شکست $\sqrt{۲}$ که درهوا قرار گرفته است، چند درجه باشد تا پرتو I پس از برخورد با وجه AB به صورت مماس از آن خارج شود؟

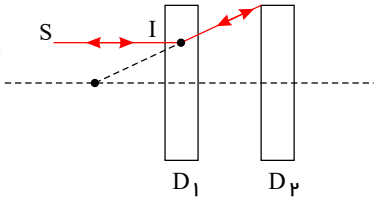


۱) ۳۰
۲) ۶۰
۳) ۴۵
۴) ۷۵

۹۸ ضریب شکست مایعی ۱٫۲۵ و ضریب شکست نوعی شیشه ۲٫۵ است. پرتوی تابش را با چه زاویه‌ی تابشی و در کدام محیط به سطح مشترک دو محیط بتابانیم تا پرتوی شکست مماس بر سطح مشترک دو محیط خارج شود؟

۱) ۳۰°، مایع
۲) ۳۰°، شیشه
۳) ۴۵°، مایع
۴) ۴۵°، شیشه

۹۹ مطابق شکل پرتوی SI موازی محور اصلی مشترک دو وسیله نوری با نام‌های $D_۱$ و $D_۲$ می‌تابد و پس از عبور از وسیله اول و برخورد با وسیله دوم بر روی خودش برمی‌گردد. $D_۱$ و $D_۲$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



۱) عدسی واگرا – آینه محدب
۲) عدسی همگرا – آینه مقعر
۳) عدسی همگرا – آینه محدب
۴) عدسی واگرا – آینه مقعر

۱۰۰ دو عدسی همگرا و واگرا به ترتیب با توان ۵ و -۱۰ دیوپتر هم‌محور هستند. اگر پرتوهای نوری که موازی با محور اصلی به یکی از دو عدسی می‌تابد، از عدسی دیگر نیز موازی با محور اصلی خارج شود، فاصله‌ی دو عدسی چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۱۰
۴) ۱۵

۱۰۱ پرتوی نوری از هوا وارد محیط شفافی به ضریب شکست n می‌شود و سرعت آن ۴۰٪ کاهش می‌یابد. ضریب شکست محیط شفاف کدام است؟(سرعت نور در هوا و خلأ یکسان فرض شود.)

۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) $\frac{۵}{۳}$
۳) $\frac{۵}{۲}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

۱۰۲ از جسمی که در فاصله‌ی ۱۲ سانتی‌متری عدسی همگرایی روی محور اصلی عدسی و عمود بر آن قرار گرفته است، تصویر واضحی روی پرده تشکیل شده است. اگر با فرض ثابت بودن مکان جسم و پرده، با جابه‌جایی مکان عدسی دیگر نتوان تصویر واضحی از جسم روی پرده تشکیل داد، فاصله‌ی جسم از پرده در حالت اول برحسب سانتی‌متر و فاصله‌ی کانونی عدسی برحسب سانتی‌متر، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

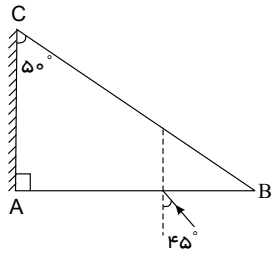
۱) ۱۲ ،۲۴
۲) ۱۲ ،۱۲
۳) ۱۲ ،۶
۴) ۶ ،۲۴

۱۰۳ در یک ظرف استوانه‌ای قائم به مساحت مقطع $۴۰cm^۲$ تا ارتفاع مشخصی از آب ریخته‌ایم. شخصی که بالای ظرف به‌طور تقریباً قائم به داخل ظرف نگا می‌کند، کف ظرف را در فاصله‌ی ۱۲۰ سانتی‌متری خودش می‌بیند، اگر ۱۶۰۰ سانتی‌متر مکعب به آب درون ظرف بیفزاییم، در این حالت شخص کف ظرف را در چند سانتی‌متری خودش می‌بیند؟ (مکان شخص ثابت است و $n_{آب} = \frac{۴}{۳}$)

۱) ۱۵۰
۲) ۱۱۰
۳) ۹۰
۴) ۱۳۰

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۰۴ مطابق شکل زیر پرتوی نور تک‌رنگی از هوا با زاویه‌ی تابش 45° به وجه AB منشور با ضریب شکست $\sqrt{2}$ تابیده است. بر وجه AC منشور، آینه‌ی تختی چسبانده شده است. این پرتو هنگام خروج از منشور چند درجه منحرف می‌شود؟ (پرتو پس از ورود به محیط منشور ابتدا به وجه BC برخورد می‌کند.)

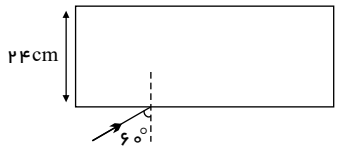


۱) ۱۴۰
۲) ۱۳۰
۳) ۳۱۰
۴) ۳۲۰

۱۰۵ شیئی در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری از یک عدسی همگرا به فاصله‌ی کانونی ۱۵ سانتی‌متر و عمود بر محور اصلی آن قرار دارد. اگر جسم را ۱۰ سانتی‌متر از عدسی دور کنیم، تصویر جسم در حالت جدید در فاصله‌ی چند سانتی‌متری تصویر قبلی تشکیل می‌شود؟

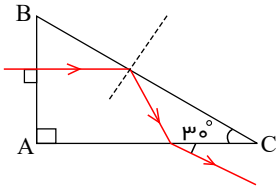
۱) ۳۰ ۲) ۹۰ ۳) ۶۰ ۴) ۴۵

۱۰۶ مطابق شکل زیر نور سفید از هوا با زاویهٔ تابش 60° به سطح یک تیغهٔ مسطح به ضخامت $24cm$ می‌تابد. اگر ضریب شکست تیغه برای پرتوهای قرمز و بنفش به ترتیب برابر با $\frac{5\sqrt{3}}{8}$ و $\frac{5\sqrt{3}}{6}$ باشد، فاصلهٔ بین پرتوهای قرمز و بنفش در هنگام خروج از تیغه چند سانتی‌متر است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) $12\sqrt{3}$ ۲) ۷
۳) ۱۲ ۴) $14\sqrt{3}$

۱۰۷ باتوجه به مسیر نور در منشور، کدام گزینه در مورد ضریب شکست منشور الزاماً درست است؟ $(\sqrt{3} \simeq 1/7)$

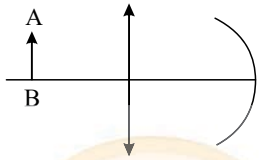


۱) $n > 2$
۲) $n < 1/1$
۳) $1/1 < n < 2$
۴) $n = \sqrt{2}$

۱۰۸ جسمی را در دو حالت روی محور اصلی یک عدسی همگرا قرار می‌دهیم و در هر دو حالت تصویری مستقیم با بزرگ‌نمایی‌های ۲ و ۶ تشکیل می‌شود. اگر توان عدسی D باشد، اندازهٔ اختلاف فاصلهٔ جسم تا عدسی در این دو حالت کدام است؟

۱) $\frac{2}{3D}$ ۲) $\frac{3}{2D}$ ۳) $\frac{1}{3D}$ ۴) $\frac{1}{2D}$

۱۰۹ در شکل زیر محور اصلی آینه و عدسی همگرا مشترک و فاصلهٔ کانونی آن‌ها مساوی و برابر با $20cm$ است. شئ AB مقابل عدسی و روی $2F$ آن قرار دارد. اگر اندازهٔ تصویر حقیقی نهایی در آینه با اندازهٔ AB مساوی باشد، فاصلهٔ عدسی و آینه از هم چند سانتی‌متر است؟



۱) ۴۰ ۲) ۸۰
۳) ۱۲۰ ۴) ۱۰۰

۱۱۰ عدسی همگرایی به فاصلهٔ کانونی f از جسمی که در فاصلهٔ P از آن قرار دارد، تصویری حقیقی می‌دهد. جسم را به اندازهٔ Δ روی محور اصلی جابه‌جا می‌کنیم تا تصویر دیگری با بزرگنمایی تصویر قبلی ایجاد شود. اندازهٔ Δ کدام است؟

۱) $\frac{p-f}{2}$ ۲) $\frac{p+f}{2}$ ۳) $2(p-f)$ ۴) $2(p+f)$

۱۱۱ در کدام دو ترکیب، عدد اکسایش گوگرد با هم برابر است؟

۱) $SO_3, SOCl_2$ ۲) SO_3, Na_2SO_3 ۳) $Na_2S_2O_7, H_2SO_4$ ۴) $Na_2S_2O_3, Na_2SO_3$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۱۲ اتم نیتروژن در کدام دو ترکیب، به ترتیب (از راست به چپ)، بزرگترین و کوچکترین عدد اکسایش را دارد؟

۱) $NaNO_2 - HNO_3$ ۲) $N_2O - N_2O_5$ ۳) $NH_4OH - NaNO_3$ ۴) $NO - NH_4Cl$

۱۱۳ در واکنش اکسایش- کاهش: $2Ag^+(aq) + Zn(s) \rightarrow 2Ag(s) + Zn^{2+}(aq)$ عامل اکسنده و عامل کاهنده به ترتیب (از راست به چپ) کدامند؟

۱) Ag^+, Zn^{2+} ۲) Zn, Ag^+ ۳) Zn^{2+}, Ag^+ ۴) Zn, Ag

۱۱۴ با توجه به نیم واکنش‌های مقابل $\begin{cases} x^+ + e^- \rightarrow x & E^\circ < 0 \\ y^+ + e^- \rightarrow y & E^\circ > 0 \end{cases}$ کدام عبارت درست است؟

۱) y با H_3O^+ واکنش می‌دهد.
۲) تمایل x به اکسید شدن بیش‌تر از y است.
۳) واکنش $y + x^+ \rightarrow y^+ + x$ خودبه‌خودی است.
۴) H^+ اکسنده تر از y^+ است.

۱۱۵ فلز M از محلول نیترات نقره، فلز نقره آزاد می‌کند، اما با محلول سرب (II) نیترات واکنش نمی‌دهد. کدام ترتیب در مورد قدرت کاهندگی سه فلز M ، Ag و Pb درست است؟

۱) $Pb > M > Ag$ ۲) $M > Pb > Ag$ ۳) $M > Ag > Pb$ ۴) $Pb > Ag > M$

۱۱۶ اگر E° واکنش: $A^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow B^{2+}(aq) + A(s)$، منفی و E° واکنش: $B(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow B^{2+}(aq) + D(s)$، مثبت باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

۱) ترتیب کاهندگی این فلزها، به صورت: $D > A > B$ است.
۲) ترتیب اکسندگی کاتیون‌های سه فلز، به صورت: $A^{2+} > D^{2+} > B^{2+}$ است.
۳) واکنش: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی است.
۴) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد الکترود D، برابر $+0/33$ ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

۱۱۷ مولکول اتیلن گلیکول و مولکول اگزالیک اسید در کدام مورد با هم تفاوت دارند؟

۱) شمار اتم‌های کربن
۲) عدد اکسایش اتم‌های کربن
۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی
۴) شمار الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم اکسیژن

۱۱۸ همه گزینه‌های زیر نادرست اند به جز .....

۱) مقدار تغییرات عدد اکسایش اتم کربن در واکنش سوختن کامل متان ۸ برابر مقدار تغییر عدد اکسایش اتم منگنز در تبدیل یون منگنات به یوت پرمنگنات است.
۲) واکنش $KClO_3 + P \rightarrow P_2O_5 + KCl$ از نوع اکسایش – کاهش است و پس از موازنه مجموع ضرایب استوکیومتری آن برابر ۱۸ است.
۳) مقایسه مقدار عدد اکسایش کربن در سه ترکیب CH_2O ، $HCOOH$ و CO_2 به صورت $CH_2O > HCOOH > CO_2$ است.
۴) در گذشته، کاهش هم ارز با گرفتن اکسیژن و اکسایش هم‌ارز با گرفتن هیدروژن تعریف می‌شد.

۱۱۹ باتوجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.)

$I)\ Cl_2(g) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + NaClO_3(aq) + H_2O(l)$

$II)\ 2Fe(s) + 4H^+(aq) + O_2(g) \rightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)})$

$III)\ CH_3OH(g) + O_2(g) \xrightarrow{Ag} H_2CO(g) + H_2O(g)$

۱) در واکنش I کلر هم نقش کاهنده و هم نقش اکسنده دارد و مجموع ضرایب فراورده‌ها در آن ۹ می‌باشد.
۲) واکنش II در جهت رفت خودبه‌خودی و در جهت برگشت غیرخودبه‌خودی است.
۳) در واکنش III تغییر عدد اکسایش کربن برابر عدد اکسایش کربن گروه عاملی در کتون‌ها است.
۴) تعداد الکترون‌های مبادله شده در واکنش II و III برابر نیست.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۲۰ باتوجه به E° الکترودها:

$E^\circ(Co^{۲+}(aq)/Co(s)) = -۰/۲۸V$, $E^\circ(Cd^{۲+}(aq)/Cd(s)) = -۰/۴۰V$

$E^\circ(Hg^{۲+}(aq)/Hg(l)) = +۰/۸۵V$

و نیز این که $M^{۲+}$ می‌تواند باعث اکسایش فلزات Co و Cd شود و با Hg واکنش نمی‌دهد؛ چند واکنش زیر در جهت برگشت خودبه‌خودی است؟

آ – $M^{۲+}(aq) + Hg(l) \rightarrow Hg^{۲+}(aq) + M(s)$

ب – $Hg^{۲+}(aq) + Co(s) \rightarrow Hg(l) + Co^{۲+}(aq)$

پ – $Hg^{۲+}(aq) + Cd(s) \rightarrow Hg(l) + Cd^{۲+}(aq)$

ت – $M^{۲+}(aq) + Co(s) \rightarrow M(s) + Co^{۲+}(aq)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۱ اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط استاندارد) به طور کامل بسوزند و مقدار ۵٫۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید، (در شرایط استاندارد) و ۱۱٫۲۵ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز متان تشکیل می‌دهد؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۲۵٫۱۲ ۲) ۳۳٫۳۳ ۳) ۳۵٫۲۵ ۴) ۶۶٫۶۶

۱۲۲ ۰٫۶ گرم از اسید آلی یک ظرفیتی با ۰٫۴ گرم سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود جرم مولی اسید چقدر است؟ $NaOH = ۴۰$

۱) ۱۱۸ گرم ۲) ۶۰ گرم ۳) ۱۲۰ گرم ۴) ۴۶ گرم

۱۲۳ از واکنش چند گرم نمک طعام با نقره نیترات اضافی مقدار ۲۸۷ گرم رسوب حاصل می‌شود؟

$(Ag = ۱۰۸ , N = ۱۴ , Na = ۲۳ , Cl = ۳۵/۵ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۱۱۷ ۲) ۲۹٫۲۵ ۳) ۳۹٫۴۵ ۴) ۱۲۷

۱۲۴ از واکنش ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات ۸۰ درصد با محلول هیدروکلریک اسید، در مجموع چند گرم فراورده تولید می‌شود؟

$(C = ۱۲ , O = ۱۶ , H = ۱ , Cl = ۳۵/۵ , Ca = ۴۰ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۳۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۴۴۶ ۴) ۳۴۶

۱۲۵ از واکنش ۴۳۵ گرم منگنز (IV) اکسید ۶۰٪ با ۴۶۸ گرم HCl، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP آزاد می‌شود؟

$(Cl = ۳۵/۵ , H = ۱ , O = ۱۶ , Mn = ۵۵)$

۱) ۶۷٫۲ ۲) ۱۱۲ ۳) ۵۶ ۴) ۸۹٫۶

۱۲۶ در واکنش تجزیه‌ی ۲۱۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات بر اثر گرما با بازده درصدی ۸۰٪ مقداری سدیم کربنات تولید می‌شود. همه‌ی این مقدار سدیم کربنات را دوباره حرارت می‌دهیم تا تجزیه شود. اگر جرم جامد نهایی باقیمانده ۴۶٫۵ گرم باشد، بازده درصدی واکنش دوم کدام است؟

$(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ \, g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۵۵ ۲) ۶۵ ۳) ۷۰ ۴) ۷۵

۱۲۷ جرم‌های مساوی از دو نمونه ناخالص از کلسیم کربنات و پتاسیم کلرات در اثر تجزیه‌ی گرمایی حجم یکسانی گاز در شرایط متعارفی تولید می‌کنند. نسبت خلوص کلسیم کربنات به پتاسیم کلرات کدام است؟ (المپیاد)

$(C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰, K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵)$

۱) $\frac{۴۹}{۶۰}$ ۲) $\frac{۴۹}{۲۰}$ ۳) $\frac{۲۰}{۴۹}$ ۴) $\frac{۶۰}{۴۹}$

۱۲۸ در کدام ترکیب، فرمول تجربی با فرمول مولکولی متفاوت است و فرمول مولکولی، مضرب بزرگتری از فرمول تجربی است؟

۱) تولوئن ۲) اوکتن ۳) گلوکز ۴) متیل استات

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۲۹ در واکنش $4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ ، اگر مقدار ۵٫۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱٫۵۶۸ لیتر از فراورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟

$(N = 14, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۹۵ ۲) ۹۳ ۳) ۸۰ ۴) ۸۵

۱۳۰ اگر ۰٫۱۵ مول از کاتیون دو بار مثبت یک فلز در واکنش کامل با آنیون فسفات ترکیبی به جرم ۱۳٫۱ گرم تشکیل دهد، این کاتیون کدام است؟

$(O = 16, Mg = 24, P = 31, Fe = 56, Cu = 64, Zn = 65 \ g \cdot mol^{-1})$

۱) Mg^{2+} ۲) Fe^{2+} ۳) Cu^{2+} ۴) Zn^{2+}

۱۳۱ اگر واکنش تهیه‌ی دی اتیل اتر از اتانول با بازده ۸۰ درصد انجام شود، در صورتی که اتانول ۲۰ درصد بیشتر استفاده شود، برای تهیه‌ی ۱٫۸۵ گرم دی اتیل اتر تقریباً چند گرم اتانول لازم است؟

$(C = 12, H = 1, O = 16 g \cdot mol^{-1})$

$2CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2OCH_2CH_3 + H_2O$

۱) ۲٫۸۷۵g ۲) ۳٫۴۵g ۳) ۱٫۸۴g ۴) ۲٫۲۰۸g

۱۳۲ کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) با داشتن نسبت مولی عنصرهای یک ترکیب، هرگز نمی‌توان فرمول مولکولی آن را حدس زد.

۲) در ترکیب‌های یونی، فرمول تجربی با فرمول شیمیایی ترکیب اغلب یکسان است.

۳) اغلب دانستن نسبت مولی عنصرهای تشکیل دهنده‌ی یک ماده برای تعیین فرمول مولکولی آن کافی نیست.

۴) شیمی‌دان‌ها جرم اتم‌ها ومولکول‌ها را با استفاده از دستگاه طیف سنج جرمی به دست می‌آورند.

۱۳۳ پتاسیم نیترات براساس این واکنش تجزیه می‌شود: $4KNO_3(s) \xrightarrow{T>500^\circ C} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$: ۱۰٫۱ گرم پتاسیم نیترات ناخالص را به‌طور کامل تجزیه می‌کنیم. در پایان واکنش جرم گاز اکسیژن حاصل به تقریب چند برابر جرم گاز نیتروژن آزاد شده است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) $(K = 39, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱٫۵۳ ۲) ۲٫۰۱ ۳) ۲٫۸۶ ۴) ۳٫۱۲

۱۳۴ اگر در واکنش کامل ۱۰ گرم گرد آهن دارای ناخالصی زنگ آهن، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۳٫۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد شود، چند درصد جرم این نمونه را، زنگ آهن تشکیل می‌دهد؟

$(Fe = 56, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

۱۳۵ ترکیبی از دو عنصر x و y دارای فرمول تجربی xy_2 است. اگر درصد جرمی x در ترکیب ۳۰٪ باشد، جرم مولی y تقریبا چند برابر جرم مولی x است؟

۱) ۰٫۸۶ ۲) ۱٫۱۷ ۳) ۳٫۴ ۴) ۰٫۳۳

۱۳۶ در فرایندهای صورت گرفته در کیسهٔ هوای اتومبیل، در اثر تجزیهٔ ۲۶ گرم سدیم آزید ..... گرم نمک سدیم هیدروژن کربنات تولید خواهد شد. با تجزیهٔ این نمک حاصل، ..... گرم جسم جامد باقی خواهد ماند.

$(Na = 23, N = 14, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۲۱٫۲ – ۱۶٫۸ ۲) ۱۲٫۴ – ۳۳٫۶ ۳) ۲۱٫۲ – ۳۳٫۶ ۴) ۱۲٫۴ – ۱۶٫۸

۱۳۷ در شرایط STP حجم گاز هیدروژن حاصل از تجزیه‌ی ۸۵ گرم گاز آمونیاک با حجم گاز هیدروژن حاصل از تجزیهٔ ۱۵۰ گرم متانول یکسان است. بازده درصدی واکنش تجزیهٔ متانول در صورتی که واکنش تجزیهٔ گاز آمونیاک کامل فرض شود، کدام است؟

$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۸۰٪ ۲) ۷۵٪ ۳) ۷۰٪ ۴) ۶۰٪

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۳۸ کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) بریلیم در دماهای بالاتر از $600^{\circ}C$ در هوا اکسایش می‌یابد.

۲) با استفاده از تجزیهٔ عنصری می‌توان نوع عناصری سازنده و درصد جرمی آن‌ها را تعیین کرد.

۳) رنگ رسوب منیزیم فسفات برخلاف باریم سولفات سفید است.

۴) حاصل $\frac{\text{جرم مولی فرمول مولکولی}}{\text{جرم مولی فرمول تجربی}}$ برای اتیل بوتانوات $(C_6H_{12}O_2)$، با حاصل این تقسیم برای اتین، یکسان است.

۱۳۹ منگنز (IV) اکسید حاصل از تجزیهٔ ۲٫۸ گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص را با مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهیم. اگر درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات ۷۹٪ باشد، مجموع جرم گازهای به دست آمده از این واکنش‌ها چند گرم است؟ $(H=1 : g\cdot mol^{-1}, O=16, Cl=35/5, Mn=55, K=39)$ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

۱) ۰٫۹۴۵ ۲) ۰٫۶۰۹ ۳) ۰٫۴۹۷ ۴) ۰٫۷۲۱

۱۴۰ اگر ۲۲ گرم گاز کربن‌دی‌اکسید در ۲۵ لیتر محلول ۰٫۰۲ مولار لیتیم‌هیدروکسید وارد شود و با آن واکنش دهد، واکنش‌دهنده محدودکنندهٔ کدام است و چند گرم لیتیم کربنات تشکیل می‌شود؟ $(Li=7, C=12, O=16 g\cdot mol^{-1})$

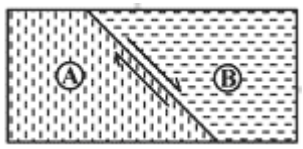
۱) کربن‌دی‌اکسید - ۱۴٫۸ ۲) کربن‌دی‌اکسید - ۱۸٫۵ ۳) لیتیم‌هیدروکسید - ۱۸٫۵ ۴) لیتیم‌هیدروکسید - ۳۷

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ **۴**

اگر گسل مورد نظر عادی باشد، بنابراین فرا دیواره یعنی قطعه ی B باید نسبت به فرو دیواره یعنی قطعه ی A به سمت پایین حرکت کرده باشد، به عبارتی لایه های جوان تر در مجاورت لایه های پیرتر قرار گرفته باشد. پس باید سنگ B از سنگ A جوان تر باشد.



سازندهای نام برده شده در گزینه ها از قدیم به جدید و از راست به چپ عبارت اند از:

کژدمی – سروک – سورگاه – ایلام

سخت

۲ ۱ **۲** ۳ ۴ طبیعتاً در دوره ی کربونیفر باید به دنبال آثار موجوداتی باشیم که در آن دوره زندگی می کرده اند و در دوره ی کربونیفر نخستین خزندگان ظاهر شدند.

سخت

۳ ۱ **۲** ۳ ۴ عقیق نوعی کوارتز و کلسدون از ذرات کلوییدی کوارتز تشکیل شده است. ترکیب الماس کربن تقریباً خالص است. فیروزه از گروه فسفات ها و یاقوت ها از سیلیکات های آهن و منیزیم و آلومینیم و ... می باشد.

سخت

۴ ۱ ۲ **۳** ۴ با زیاد شدن دما، رسوب آهک زیاد می شود.

متوسط

۵ ۱ **۲** ۳ ۴ دانه های درشت رسوبی و زاویه دار رسوبی را برش گویند.

متوسط

۶ ۱ ۲ ۳ **۴** پالئوزوییک معمول با فراوانی تریلوبیت ها بوده است.

سخت

۷ ۱ **۲** ۳ ۴ سه گزینه ی دیگر از خصوصیات خزندگان است در صورتی که داشتن پر از ویژگی پرندگان است که این موضوع سبب اهمیت این فسیل شده است.

متوسط

۸ ۱ ۲ **۳** ۴ در ناودیس لایه های جدید در مرکز چین قرار می گیرند در نتیجه لایه ی A و D که با هم قرینه می باشند دارای فسیل قدیمی تر (آمونیت) و لایه ی C و B دارای فسیل جدید (نومولیت) می باشند.

سخت

۹ **۱** ۲ ۳ ۴ باتوجه به این که اولین مهره‌داران ساکن کره‌ی زمین ماهی‌ها بوده‌اند، اولین مهره‌داران ساکن خشکی می‌بایست از دوزیستان باشند که نوزادی را در آب و بلوغ را در خشکی می‌گذرانند. بعدها خزندگان از دو زیستان به وجود آمدند.

متوسط

۱۰ ۱ **۲** ۳ ۴ برش‌ها به‌علت این که ذرات تشکیل‌دهنده‌ی آن‌ها حمل و جابه‌جا نشده‌اند و در محل تخریب (پای کوه‌ها، محل شکستگی سنگ و .....) به‌وجود آمده‌اند.

متوسط

۱۱ ۱ ۲ **۳** ۴ تصویر پرنده‌ی آرکئوپتریکس است. این پرنده ۳ انگشت در هر بال داشته. دارای دهان دندان‌دار و دم استخوانی بوده ، قدرت پرواز خوبی نداشته است. این جانور نشان می‌دهد که پرندگان از خزندگان مشتق شده‌اند.

سخت

۱۲ ۱ ۲ **۳** ۴ ذرات برش جورشدگی ضعیف دارند و درشت و زاویه دارند یعنی فاصله ی حمل آنها کم بوده است و اغلب از تجمع رسوبات در اثر زمین لغزه یا خرد شدن سنگ ها در امتداد سطح گسل ها و سیمان شدگی بعدی آن ها ایجاد شده اند.

متوسط

۱۳ **۱** ۲ ۳ ۴ تبدیل تورب به لیگنیت سپس به زغال سنگ و سرانجام آنتراسیت نتیجه‌ی دیاژنز است.

سخت

۱۴ ۱ ۲ ۳ **۴** فسیل نوعی سرخس (نهان‌زادان آوندی) مربوط به ۲۰۰ میلیون سال پیش که قطب جنوب، آفریقا، استرالیا و آمریکای جنوبی به‌صورت یک‌پارچه بودند، در این قاره‌ها که امروزه به‌صورت جدا از هم هستند یافت شده است. پس می‌توان نتیجه گرفت که ۲۰۰ میلیون سال پیش آغاز جدایی آمریکای جنوبی و آفریقا از گندوانا و آغاز تشکیل گیاهان گل‌دار بوده است.

سخت

۱۵ **۱** ۲ ۳ ۴ سنگ‌های A تا D به ترتیب عبارتند از شیل، ماسه‌سنگ، سنگ‌آهک و سایر سنگ‌های رسوبی. کانی‌های تشکیل دهنده‌ی شیل‌ها (مورد A) از نوع رسی و میکا هستند که حالتی ورقه‌ای دارند و در اعماق زیاد، تحت‌تأثیر فشارهای فوقانی، به صورت موازی در می‌آیند.

متوسط

۱۶ ۱ ۲ ۳ **۴** – در طی دوره‌ی اردوویسین، نخستین مهره‌داران ظاهر شدند که گروهی از ماهی‌ها به نام ماهی‌های زره‌دار می‌باشند. (تأیید گزینه‌ی «۱»)

– در کربونیفر نخستین خزندگان ظاهر شدند. (تأیید گزینه‌ی «۲»)

– در سیلورین برای نخستین بار، زندگی در خشکی آغاز شد. از گیاهان آوندددار (ساقه و برگ) مربوط به این دوره آثاری به دست آمده است. (تأیید گزینه‌ی «۳»)

– در دوره کرتاسه گیاهان گل‌دار از درختان میوه و برگ‌ریز ظاهر شدند. (رد گزینه‌ی «۴»)

متوسط

۱۷ **۱** ۲ ۳ ۴ با توجه به شکل ۱ – ۸ در گروه بنگستان، سازندهای سروک و ایلام نسبت به هوازدگی مقاومت بیش‌تری از خود نشان داده‌اند.

متوسط

۱۸ ۱ ۲ ۳ **۴** تکامل اصلی و ازدیاد پستانداران در سنوزوییک رخ داده و این جانوران، جای دایناسورها را اشغال کردند. در تریاس یعنی ابتدای مزوزوییک خزندگان بسیار فراوان و گوناگون شدند.

متوسط

دکتر علیرضا افشار
"مشاوره"
@alirezaafsharofficial

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ شکل، تاقدیس خوابیده را نشان می‌دهد که در مرکز، لایه‌های قدیمی‌تر و هم‌سن (C, B) و در اطراف آن لایه‌های جدیدتر و هم‌سن (D, A) قرار داشته باشند.
با توجه به‌ترتیب زمانی دوره‌های مربوط به دوران پالئوزوییک، خواهد بود.
(کامبرین ← اردوویسین ← سیلورین ← دونین ← کربنیفر ← پرمین)
سخت

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ در شارایط کم‌عمق که دما بالا، اشفتگی آب زیاد و فشار کم است ته‌نشینی و رسوب کربنات کلسیم بیشتر است. این شرایط CO_2 بیشتری به هوا متصاعد می‌کند.
شرایط ته‌نشینی کربنات کلسیم:
۱) دمای بالا ۲) فشار کم ۳) عمق کم ۴) آشفتگی زیاد ۵) وجود گیاهان فتوسنتزکننده ۶) CO_2 کم
سخت

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴
می‌دانیم: $\boxed{\cos 2a = 1 - 2\sin^2 a}$

$$f'(x) = 2\cos 2x - 2\sin x = 0 \Rightarrow f'(x) = 2(1 - 2\sin^2 x) - 2\sin x = 0 \Rightarrow 2\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$$

با حل این معادله درجه‌ی دوم که بر حسب $\sin x$ است و $a + c = b$ می باشد یک ریشه (-1) و ریشه‌ی دیگر $-\frac{c}{a}$ است.

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = -1 \Rightarrow x = \frac{3\pi}{2} \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$f(\frac{3\pi}{2}) = 0 + 0 = 0, f(\frac{\pi}{6}) = \frac{\sqrt{3}}{2} + 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{2}\sqrt{3}\ ,\ f(\frac{5\pi}{6}) = -\frac{3}{2}\sqrt{3}$$

دقت کنید $\sin \frac{5\pi}{3} = \sin(2\pi - \frac{\pi}{3}) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ و $\cos \frac{5\pi}{6} = \cos(\pi - \frac{\pi}{6}) = -\cos \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ است.
پس بیشترین مقدار تابع برابر $\frac{3}{2}\sqrt{3}$ است.
سخت

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ توجه کنید دامنه تعریف تابع $x \geq 0$ می‌باشد و چون تقعر تابع رو به پائین است مشتق دوم باید منفی باشد.

$$y = (x+3)\sqrt{x} \Rightarrow y = x^{\frac{3}{2}} + 3x^{\frac{1}{2}} \Rightarrow y' = \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} + \frac{3}{2}x^{-\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow y'' = \frac{3}{4}x^{-\frac{1}{2}} - \frac{3}{4}x^{-\frac{3}{2}} = \frac{3}{4}(x^{-\frac{1}{2}} - x^{-\frac{3}{2}}) = \frac{3}{4}(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{x\sqrt{x}}) = \frac{3}{4}(\frac{x-1}{x\sqrt{x}}) < 0$$

$$\Rightarrow x - 1 < 0 \Rightarrow x < 1 \xrightarrow[\text{تعریف تابع}]{\text{اشتراک با دامنه}} 0 < x < 1 \rightarrow x \in (0, 1)$$

بنابراین بیشترین مقدار $b - a$ برابر یک می‌باشد.
متوسط

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ برای آنکه تابع $y = -4\cos(\frac{\pi}{4} - 3\pi x)$ روی بازه‌ی $[-1, 1]$ بیشترین مقدار را داشته باشد، باید حاصل $\cos(\frac{\pi}{4} - 3\pi x)$ کمترین مقدار، یعنی مقدار (-1) را به خود بگیرد. پس داریم:

$$\cos(\frac{\pi}{4} - 3\pi x) = -1 \xrightarrow[x=2k\pi+\pi]{\text{حالت خاص}} \frac{\pi}{4} - 3\pi x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = \frac{-2k}{3} - \frac{1}{4}$$

حال برای تعیین تعداد جواب‌های این معادله در بازه‌ی $[-1, 1]$ کافی است به k اعداد صحیح را نسبت دهیم:

k	-2	-1	0	1	2
x	$\frac{13}{12}$	$\frac{5}{12}$	$-\frac{1}{4}$	$-\frac{11}{12}$	$-\frac{19}{12}$
	غ ق ق	✓	✓	✓	غ ق ق

بنابراین معادله‌ی فوق در بازه‌ی $[-1, 1]$، دارای ۳ جواب است.
سخت

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$f(x) = x^{\frac{4}{3}} - 4x^{\frac{1}{3}} \rightarrow f'(x) = \frac{4}{3}x^{\frac{1}{3}} - \frac{4}{3}x^{-\frac{2}{3}} \rightarrow f''(x) = \frac{4}{9}x^{-\frac{2}{3}} + \frac{8}{9}x^{-\frac{5}{3}}$$

$$= \frac{4}{9}(x^{-\frac{2}{3}} + 2x^{-\frac{5}{3}}) = \frac{4}{9}(\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + \frac{2}{\sqrt[3]{x^5}}) = \frac{4}{9}(\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + \frac{2}{x\sqrt[3]{x^2}})$$

$$= \frac{4}{9}(\frac{x+2}{x\sqrt[3]{x^2}}) = 0 \rightarrow x = -2$$ در $x = 0$ مشتق دوم وجود ندارد و

x	$-\infty$	-2	0	$+\infty$
$f''(x)$	$+$	0	$-$ ‖	$+$

در نتیجه تابع در بازه $(-2, 0)$ تقعر رو به پایین دارد لذا $a = -2$ و $b = 0$ در نتیجه $b - a = 2$ است.
سخت

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ برای صعودی بودن باید $f'(x) > 0$ باشد.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

$f'(x) = ۳x^۲ - ۶x - ۲۴ > ۰ \Rightarrow x^۲ - ۲x - ۸ > ۰ \rightarrow (x-۴)(x+۲) > ۰ \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -۲ < x < ۴ \quad (I)$

برای آن‌که تقعر رو به بالا باشد باید $f''(x) > ۰$ باشد.

$f''(x) = ۶x - ۶ > ۰ \Rightarrow ۶x > ۶ \Rightarrow x > ۱ \quad (II)$

از اشتراک I و II به جواب $۱ < x < ۴$ یا $x \in (۱, ۴)$ می‌رسیم که $b - a = ۳$ می‌باشد.

متوسط

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ — ابتدا باید اکسترمم‌های تابع را بدست آوریم.

$$f'(x) = \frac{۱(x^۲+۱) - ۲x(x)}{(x^۲+۱)^۲} = ۰ \Rightarrow x^۲ + ۱ - ۲x^۲ = ۰ \Rightarrow x^۲ = ۱ \Rightarrow x = \pm ۱$$

$$x = ۱ \rightarrow y = \frac{۱}{۲} \rightarrow A \left| \begin{matrix} ۱ \\ \frac{۱}{۲} \end{matrix} \right. \quad , \quad x = -۱ \rightarrow y = -\frac{۱}{۲} \rightarrow B \left| \begin{matrix} -۱ \\ -\frac{۱}{۲} \end{matrix} \right.$$

$$m_{AB} = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{\frac{۱}{۲} - (-\frac{۱}{۲})}{۱ - (-۱)} = \frac{۱}{۲}$$

متوسط

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ — $۰ = \log_{۷}^{۱} < \log_{۷}^{۵} < \log_{۷}^{۷} = ۱$ می‌باشد. یک عدد بین صفر و یک توانش هر چقدر بزرگتر باشد کوچکتر می‌شود و می‌دانیم $-۱ \le \cos x \le ۱$ است پس بیشترین مقدار توان برابر یک می‌باشد.

$$Min = (\log_{۷}^{۵})^{۱} = \log_{۷}^{۵}$$

متوسط

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ — کافی است از تابع، مشتق گرفته و سپس آن را تعیین علامت کنیم.

$$y = \frac{x^۲ - ۱}{x^۳} \rightarrow y' = \frac{۲x(x^۳) - ۳x^۲(x^۲ - ۱)}{x^۶} = \frac{۲x^۴ - ۳x^۴ + ۳x^۲}{x^۶} = \frac{-x^۴ + ۳x^۲}{x^۶}$$

$$= \frac{x^۲(-x^۲ + ۳)}{x^۶} = \frac{۳ - x^۲}{x^۴} = ۰ \rightarrow ۳ - x^۲ = ۰ \rightarrow x = \pm\sqrt{۳}$$

و به ازای $x = ۰$, y' وجود ندارد.

x	$-\infty$	$-\sqrt{۳}$	۰	$\sqrt{۳}$	$+\infty$
y′	−	۰	+ | | +	۰	−
y	↘	Min	↗	↗	↘

برای پیدا کردن عرض Min کافی است که $x = -\sqrt{۳}$ را در تابع قرار دهیم.

$$x = -\sqrt{۳} \xrightarrow{\text{تابع}} y_{Min} = \frac{(-\sqrt{۳})^۲ - ۱}{(-\sqrt{۳})^۳} = \frac{۳ - ۱}{-۳\sqrt{۳}} = \frac{۲}{-۳\sqrt{۳}} \times \frac{\sqrt{۳}}{\sqrt{۳}} = \frac{-۲\sqrt{۳}}{۹}$$

متوسط

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ — نقاط بحرانی نقاطی از درون دامنه‌ی تعریف هستند که در آن نقاط، مشتق برابر صفر است یا مشتق وجود ندارد.

$$f(x) = (x^۳ - ۳x^۲ + ۴)^{\frac{۱}{۳}} = \sqrt[۳]{x^۳ - ۳x^۲ + ۴} \rightarrow f'(x) = \frac{۳x^۲ - ۶x}{۳\sqrt[۳]{(x^۳ - ۲x^۲ + ۴)^۲}}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \text{صورت} = ۰ \rightarrow ۳x(x-۲) = ۰ \rightarrow \begin{cases} x = ۰ \text{ ق ق} \\ x = ۲ \text{ (در بازه قرار ندارد) غ ق ق} \end{cases} \\ \text{مخرج} = ۰ \rightarrow x^۳ - ۳x^۲ + ۴ = ۰ \rightarrow (x+۱)(x-۲)^۲ = ۰ \\ \rightarrow \begin{cases} x = -۱ \text{ (در بازه قرار ندارد) غ ق ق} \\ x = ۲ \text{ (در بازه قرار ندارد) غ ق ق} \end{cases} \end{cases}$$

کافی است مشتق را در اطراف $x = ۰$ (ریشه‌ی ساده‌ی مشتق) تعیین علامت کنیم.

x	-۱	۰	۲
y'	+	۰	−
y	↗	Max	↘

$\rightarrow x = ۰$ طول نقطه‌ی Max است

برای تجزیه‌ی عبارت درجه‌ی سوم $x^۳ - ۳x^۲ + ۴$ توجه کنید که چون $x = ۲$ عبارت را صفر می‌کند پس این عبارت بر $x - ۲$ بخش‌پذیر است. با تقسیم عبارت درجه‌ی سوم بر $x - ۲$ چندجمله‌ای تجزیه می‌شود.

سخت

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ — می‌دانیم: $\boxed{\sin x + \cos x = \sqrt{۲}\sin(x + \frac{\pi}{۴})}$

از تابع داده شده دو بار مشتق گرفته و علامت آن را مشخص می‌کنیم:

$$f(x) = x^۲ + \sqrt{۲}(\sin x + \cos x) \rightarrow f'(x) = ۲x + \sqrt{۲}(\cos x - \sin x)$$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

$$\rightarrow f''(x) = ۲ + \sqrt{۲}(-\sin x - \cos x) = ۲ - \sqrt{۲}(\sin x + \cos x)$$

$$\rightarrow f''(x) = ۲ - \sqrt{۲}(\sqrt{۲}\sin(x + \frac{\pi}{۴})) = ۲ - ۲\sin(x + \frac{\pi}{۴})$$

$$\rightarrow f''(x) = \underbrace{۲(۱ - \sin(x + \frac{\pi}{۴}))}_{\text{نامنفی}} \rightarrow f''(x) \geq ۰$$

بنابراین جهت تقعر تابع همواره رو به بالا است.

سخت

۳۱ ۱ ۲ ۳ **۴** فرآیند گلیکولیز در سیتوپلاسم صورت می‌پذیرد و نیازی به اکسیژن (آخرین پذیرنده‌ی الکترون) ندارد (گلیکولیز فرآیندی بی‌هوازی است.) سایر موارد مربوط به تنفس هوازی بوده و در نبود آخرین پذیرنده‌ی الکترون ($O_۲$) روی نمی‌دهند.

متوسط

۳۲ ۱ ۲ ۳ **۴** در تخمیر لاکتیکی، در حین تبدیل پیرووات به لاکتات، NAD^+ ساخته می‌شود. در تخمیر الکلی، در حین تبدیل پیرووات به اتانول، NAD^+ و $CO_۲$ تولید می‌شود. در هر دو فرایند تخمیر الکلی و لاکتیکی، ATP تولید نمی‌شود و $NADH + H^+$ به NAD^+ تبدیل می‌شود.

تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شود که طی قندکافت مولکول ATP نیز تولید می‌شود.

متوسط

۳۳ ۱ ۲ **۳** ۴ در شب تعرق کاهش‌یافته و پدیده‌ی حباب‌دارشدگی کاهش می‌یابد.

۱) نادرست- شیره‌ی خام می‌تواند از طریق لان‌ها از یک سلول حباب‌دار شده وارد سلول مجاور شود.

۲) نادرست- به دلیل ساختار خاص لان‌ها امکان این پدیده بسیار کم است.

۴) نادرست- فشار ریشه‌ای باعث کاهش حباب‌دارشدگی می‌شود.

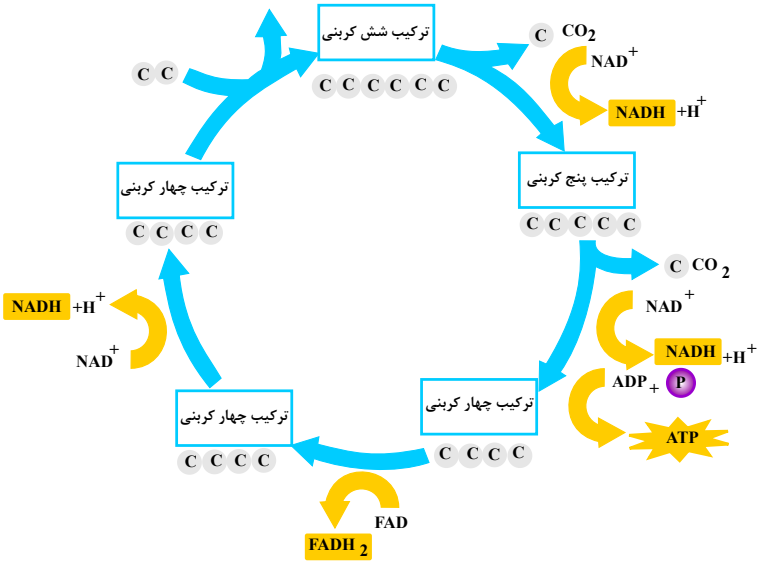
متوسط

۳۴ ۱ ۲ **۳** ۴ هر سلول گیاهی که توانایی فتوسنتز دارد (یعنی می‌تواند دی‌اکسیدکربن را تثبیت کند)، هوازی است و می‌تواند FAD (فلاوین آدنین دی‌نوکلئوتید) را برای انجام واکنش‌های چرخه کربس تولید کند.

متوسط

۳۵ **۱** ۲ ۳ ۴

به گام‌های چرخه‌ی کربس و همچنین مقایسه‌ی آن با چرخه‌ی کالوین، خوب دقت کنید.



متوسط

۳۶ ۱ **۲** ۳ ۴ محصولات گام ۵ چرخه‌ی کربس شامل اگزالواستات، H^+ و $NADH$ می‌باشد، محصولات گام ۳ گلیکولیز نیز شامل دو ترکیب سه کربنی دو فسفاته و دو مولکول (H^+ و $NADH$) می‌باشد، پس در هر دو گام (H^+ و $NADH$) تشکیل می‌شود.

سخت

۳۷ ۱ **۲** ۳ ۴ مرحله‌ی دوم فتوسنتز، مرحله‌ی تشکیل ATP و NADPH در زنجیره‌های انتقال الکترون است. در مرحله‌ی اول تنفس سلولی یعنی گلیکولیز ATP نیز تولید می‌شود.

سخت

۳۸ ۱ ۲ ۳ **۴** رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها در برابر کمبود اکسیژن تنگ می‌شوند. خون موجود در مویرگ‌های کیسه‌های هوایی کاهش می‌یابد. در زمان کمبود اکسیژن، ترکیب هموگلوبین با اکسیژن کاهش می‌یابد. هورمون اریتروپویتین در پاسخ به کمبود اکسیژن از سلول‌های درون‌ریز کلیه و کبد ترشح می‌شود و روی سلول‌های بنیادی مغز استخوان اثر می‌گذارد و تولید گلبول قرمز را افزایش می‌دهد. در صورت کمبود اکسیژن در سلول‌های ماهیچه‌ای، تخمیر لاکتیک‌اسید روی می‌دهد.

سخت

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ تمایز به معنی کسب ویژگی جدید در یک یا تعدادی سلول است که با تغییرات ساختاری و بیوشیمیایی همراه است. ترشح کوتین در واقع نوعی تمایز سلول‌های روپوستی ساقه و دیگر بخش‌های جوان گیاه مانند برگ‌ها، میوه‌ها و بخش‌های گل است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: برخی سلول‌های کلانشیم و سلول‌های نگهبان روزنه نیز کلروپلاست دارند و فتوسنتز انجام می‌دهند.

گزینه‌ی «۳»: در بافت هادی دیواره‌ی عناصر آوندی و تراکئید چوب (لیگنین) ترشح می‌کنند.

گزینه‌ی «۴»: تولید اگزالواستات در چرخه‌ی کربس رخ می‌دهد پس سلول‌های دارای میتوکندری این ترکیب را دارند.

سخت

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

مورد ب) درست – در تنفس نوری، هم کلروپلاست و هم میتوکندری دخالت دارند.

مورد ج) نادرست – بعضی از سلول‌های گیاه ادریسی مانند ریشه ممکن است کلروپلاست نداشته باشد.

مورد د) نادرست – $FADH_2$ و $NADH$ از ترکیبات موجود در میتوکندری هستند. بنابراین همه سلول‌هایی که میتوکندری دارند الزاماً نمی‌توانند کلروپلاست داشته باشند.

سخت

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ گیاهانی که اسپوروفیت آن‌ها در جوانی به گامتوفیت وابسته است و پس از بلوغ مستقل می‌شوند، نهان‌زادان آوندی (یعنی سرخس‌ها) و بازدانگان هستند که در هر دوی آن‌ها سلول تخم یا زیگوت درون آرکگن تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): بازدانگان آنتریدی ندارند.

گزینه‌ی (۳): گامتوفیت بازدانگان قادر به فتوسنتز نیست یعنی کلروپلاست ندارند و آنزیم روبیسکو نمی‌سازد.

گزینه‌ی (۴): سلول‌های آوند آبکش از سلول‌های زنده‌ی اسپوروفیتی‌اند که فاقد هسته و ژن می‌باشند.

سخت

۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴ به ازای تجزیه‌ی هر مولکول پیرووات در مسیر تنفس هوازی تا پایان گام ۴ چرخه‌ی کربس سه مولکول NAD^+ مصرف و سه مولکول $NADH$ تولید می‌شود. از این سه مولکول NAD^+ مصرفی، اولی در مرحله‌ی تبدیل پیرووات به استیل‌کوآنزیم A، دومی در گام دوم چرخه‌ی کربس در تبدیل سیتریک‌اسید به ترکیب پنج کربنی و سومی در گام سوم چرخه‌ی کربس در تبدیل ترکیب ۵ کربنی به ترکیب ۴ کربنی مصرف می‌شود.

متوسط

۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف) NAD^+ در مسیر گلیکولیز در سیتوپلاسم به $NADH$ تبدیل می‌شود.

ب) اسپیروژیر جلبک سبز پرسلولی رشته‌ای و هاپلوئید است که در هسته‌ی آن یک مجموعه‌ی کروموزومی (غیرهمتا) وجود دارد.

ج) محل فعالیت آنزیم روبیسکو کلروپلاست است.

د) کانال‌ها، یون‌ها را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهند، نه در خلاف جهت، نظیر کانال یونی با خاصیت ATP سازی در کلروپلاست.

سخت

۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد «د» به درستی عبارت صورت سؤال را تکمیل می‌کند.

بررسی مورد درست:

د) همان‌طور که می‌دانید، کلسیم برای انقباض ماهیچه‌ها لازم است؛ پس در هر نوع انقباض ماهیچه‌های مخطط اسکلتی، یون کلسیم در اطراف تارچه‌ها (میوفیبریل‌ها) یافت می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

الف) در پدیده تونوس ماهیچه‌ای، تارهای ماهیچه‌ای به نوبت به انقباض درمی‌آیند؛ یعنی هم‌زمان با هم منقبض نمی‌شوند.

ب) توجه داشته باشید که اولاً ماهیچه چهارسر ران، به عنوان یک ماهیچه مخطط اسکلتی، همیشه تنفس هوازی انجام نمی‌دهد که بخواهد $FADH_2$ را در گام چهارم چرخه کربس به وجود بیاورد، ثانیاً $FADH_2$ در مسیر تنفس هوازی، درون میتوکندری (نه تارچه) تولید می‌شود.

ج) در مسیر تنفس هوازی سلول‌های ماهیچه مخطط اسکلتی، پیرووات در ماتریکس میتوکندری، دو الکترون خود را به NAD^+ می‌دهد و $NADH$ به وجود می‌آورد.

متوسط

۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴ هر سلولی در حالت زنده، فعالیت‌های زیستی خود را دارد، حتی در صورتی‌که نورون مهار شود باز رونویسی و بیان ژن ادامه می‌یابد. چون ژن انتقال‌دهنده‌ی عصبی ممکن است خاموش شود ولی ژن‌های دیگر که بیان می‌شوند (فقط فعالیت عصبی مهار می‌شود، نه همه‌ی فعالیت‌های سلول زنده).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۲): در صورتی‌که نورون مهار شود، کانال دریچه‌دار سدیمی برای ورود ناگهانی سدیم بسته می‌ماند ولی ورود تدریجی سدیم از کانال‌های همیشه باز وجود دارد.

گزینه‌ی (۳): فرآیند بازسازی در سیتوپلاسم از مشخصات تنفس بی‌هوازی (تخمیر) است، که در سلول‌های عصبی برخلاف سلول‌های ماهیچه‌ای رخ نمی‌دهد.

گزینه‌ی (۴): در مغز سد خونی – مغزی وجود دارد و بسیاری از موارد وارد نمی‌شوند.

سخت

۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴ سلول‌های هدایت کننده‌ی مواد آلی، در گیاهان آونددار سلول‌های لوله‌ی غربالی هستند که همگی زنده‌اند و پروتوپلاسم دارند. در خزه گیان نیز مواد آلی توسط سلول‌های زنده جا به جا می‌شوند که دارای پروتوپلاسم‌اند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه‌ی (۱) : آب و مواد معدنی هم توسط آوند چوبی (با سلول مرده) و هم توسط آوند آبکش (با سلول زنده) هدایت می شود، البته در آوند آبکش علاوه برآب و مواد معدنی ، مواد آلی هم وجود دارند.

گزینه‌ی (۳) : توان تولید $NADPH$ (در سطح کتاب درسی) مربوط به سلول های گیاهی کلروپلاست دار است ولی رنگیزه ،علاوه بر کلروپلاست می تواند در واکوئل نیز وجود داشته باشد.

گزینه‌ی (۴) : در گیاهان برخلاف جانوران،بسیاری (نه همه‌ی)سلول های زنده توان فعال کردن همه ی ژنهای خود را طی فرایند تمایز زدایی، دارند.

سخت

۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «ج» و «د» درست می‌باشند.

در تنفس نوری ترکیب ۵ کربنی توسط روبیسکو با اکسیژن ترکیب (مصرف می‌شود) و از آن یک مولکول ۳ کربنی و یک مولکول ۲ کربنی حاصل می‌شود. در تنفس سلولی در طی گلیکولیز ترکیب ۳ کربنی تولید و در طی چرخه‌ی کربس نیز ترکیب ۵ کربنی مصرف می‌شود.

در ارتباط با موارد «الف» و «ب»: در تنفس سلولی ATP تولید و مصرف می‌شود ولی در تنفس نوری ATP تولید و مصرف نمی‌شود.

متوسط

۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بافت آوند آبکش شامل سلول‌های لوله‌ی غربالی، سلول‌های همراه و پارانشیم آبکش است که در سلول‌های همراه و پارانشیم آبکش ورود H^+ از ماتریکس به فضای بین دو غشا در میتوکندری با صرف انرژی الکترون‌های پرانرژی رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

استاد علیرضا افشار
@Alirezaafsharofficial

گزینه‌ی (۱): سلول‌های پارانشیم آبکشی و سلول‌های همراه قادر به انجام چرخه‌ی کربس و تولید اسید سیتریک می‌باشند.

گزینه‌ی (۲): سلول‌های پارانشیم آبکشی و سلول‌های همراه در گام ۲ و ۳ و ۵ چرخه‌ی کربس با احیای NAD^+، $NADH$ تولید می‌کنند.

گزینه‌ی (۳): سلول‌های پارانشیم آبکشی و.... قادر به انجام گلیکولیز می‌باشند.

متوسط

۵۱ ۱ ۲ ۳ **۴** در همه‌ی سلول‌های زنده‌ی هوازی و بی‌هوازی گلیکولیز انجام می‌شود. در گام سوم گلیکولیز در پی افزوده شدن گروه فسفات به ترکیب سه کربنی یک فسفاته، NAD^+ با گرفتن الکترون احیا می‌شود و در نهایت ترکیب سه‌کربنی دو فسفاته به‌وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در تنفس هوازی در مرحله‌ی تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A و گام دوم و سوم کربس با آزاد شدن کربن دی اکسید $NADH$ تولید می‌شود اما باکتری گوگردی سبز دارای تنفس بی‌هوازی است و حتی در صورت انجام تخمیر الکلی و آزاد شدن کربن دی اکسید $NADH$ مصرف می‌شود نه تولید

گزینه‌ی «۲»: در مورد باکتری‌های هوازی صدق نمی‌کند چون در باکتری‌های هوازی الکترون‌های $NADH$ به اکسیژن (O_2) می‌رسد نه یک ترکیب آلی

گزینه‌ی «۳»: در مورد باکتری‌های گوگردی سبز که دارای تنفس بی‌هوازی (تخمیر) هستند صادق نمی‌باشد چون الکترون‌های $NADH$ در تخمیر به یک پذیرنده آلی منتقل می‌شود تا NAD^+ بازسازی شود.

سخت

۵۲ ۱ **۲** ۳ ۴ منظور از اندامک‌های دوغشایی در سلول‌های پارانشیم مغز ساقه لوبیا، میتوکندری می‌باشد، که در گام دوم کربس در آن از تبدیل ترکیب شش‌کربنی به ترکیب پنج‌کربنی مولکول پرانرژی $NADH$ تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در گام چهارم کربس، ترکیب چهارکربنی به مولکول چهارکربنی دیگر تبدیل می‌شود و یک مولکول $FADH_2$ تولید می‌شود نه $NADH$.

گزینه‌ی «۳»: در گام اول کربس ترکیب شش‌کربنه تولید می‌شود اما دی‌اکسید کربنی آزاد نمی‌شود.

گزینه‌ی «۴»: در چرخه‌ی کربس ترکیب شش کربنی دوفسفاته نداریم (ترکیب شش‌کربنی دو فسفاته مربوط به گلیکولیز می‌باشد).

متوسط

۵۳ ۱ **۲** ۳ ۴ سلول‌های روپوستی موجود در اندام‌های هوایی گیاه کاکتوس شامل سلول‌های نگهبان روزنه و سلول‌های روپوستی ترشح کننده‌ی کوتین و کرک‌ها که همگی آنها با دخالت در تعرق در حفظ پیوستگی شیره‌ی خام در آوندهای چوبی نقش دارند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی(۱): تنها برای سلول‌های نگهبان روزنه صادق است.

گزینه‌ی (۳): روزنه‌ها در کاکتوس در شب باز هستند این بدین معنی است که سلول‌های نگهبان روزنه در حالت تورژسانس‌اند و منفذ روزنه باز است.

گزینه‌ی (۴): ضخامت دیواره‌ی سلول‌های نگهبان روزنه یکنواخت نیست.

متوسط

۵۴ ۱ ۲ **۳** ۴ سلول‌های بخش C همگی از نوع میانبرگ اسفنجی هستند که همگی قابلیت فتوسنتز دارند و از مولکول‌های $NADPH$ برای ساخت پیوندهای کربن - هیدروژن استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: از بین سلول‌های روپوستی تمایز یافته، فقط سلول‌های نگهبان روزنه قدرت فتوسنتز دارد.

گزینهٔ «۲»: این مورد برای همه سلول‌های B صحیح است.

گزینهٔ «۴»: سلول‌های نگهبان روزنه برای تثبیت دی‌اکسید کربن به روبیسکو نیاز دارند.

سخت

۵۵ **۱** ۲ ۳ ۴ سلول‌های یوکاریوتی فاقد رنگیزه‌های جاذب نور در غشای پلاسمایی خود می‌باشند. هر سلول زنده‌ای در گلیکولیز با مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن ترکیبات مختلف سه کربنی ایجاد می‌کند.

گزینهٔ ۲) گلبول‌های قرمز فاقد میتوکندری بوده و قادر به تنفس هوازی نمی‌باشند و زنجیره انتقال الکترون ندارند.

گزینهٔ ۳) فقط سلول‌های فتوسنتزکننده قادر به انجام چرخهٔ کالوین می‌باشند و سلول‌های هتروتروف قادر به انجام چرخه کالوین نمی‌باشند.

گزینهٔ ۴) همه سلول‌ها تخمیر انجام نمی‌دهند.

سخت

۵۶ ۱ ۲ **۳** ۴ سلول‌های خونی شامل گلبول‌های قرمز و گلبول‌های سفید است گلبول‌های قرمز فاقد هسته و میتوکندری می‌باشند. به همین جهت تولید ATP در گلبول‌های قرمز و ابسته به گلیکولیز است و NAD^+ از طریق تخمیر بازسازی می‌شود و در گلبول‌های سفید به علت وجود میتوکندری تولید ATP در ادامهٔ گلیکولیز از طریق تنفس هوازی نیز انجام می‌شود. با این توضیحات، موارد ذکر شده در همهٔ گزینه‌ها در سلول‌های خونی اتفاق می‌افتد به جز گزینهٔ «۳» که مربوط به تخمیرهای الکلی و لاکتیکی می باشد که در هیچ یک از سلول‌های خونی از جمله گلبول قرمز به طور هم زمان رخ نمی‌دهد.

متوسط

۵۷ **۱** ۲ ۳ ۴ در مرحلهٔ اول تنفس (گلیکولیز) تعداد خالص ATP تولیدشده برابر ۲ و در مرحلهٔ دوم تنفس در حضور اکسیژن حداکثر تعداد ATP تولیدشده برابر ۳۶ است که ۱۸ برابر مرحلهٔ اول تنفس است.

متوسط

۵۸ ۱ **۲** ۳ ۴ سلول‌هایی که در بدن انسان توانایی بازسازی FAD را دارند، واکنش‌های تنفس سلولی در میتوکندری را انجام می‌دهند. در تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A سلولی نقش دارد که به ویتامین B_1 یا تیامین نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: برای سلول‌های بدون میتوکندری نظیر گلبول‌های قرمز صادق نیست.

گزینهٔ «۴»: هر سلول میتوکندری‌دار در بدن توانایی تخمیر ندارد.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

سخت

۵۹ ۱ ۲ ۳ **۴** فقط مورد سوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول) در گام اول گلیکولیز، دو مولکول ADP و یک ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته تولید می‌شود که هر سه مولکول دوفسفاته‌اند.

مورد دوم) تا پایان گام ۴، ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته و دو ترکیب ۳ کربنهٔ دوفسفاته مصرف می‌شوند.

مورد سوم) در گام دوم گلیکولیز به ازاء مصرف ترکیب ۶ کربنی دو فسفاته، ATP تولید نمی‌شود یا در گام چهارم به ازای مصرف هر ADP، فقط یک ATP تولید می‌شود.

مورد چهارم) در گام سوم به ازاء مصرف دو ترکیب سه‌کربنه تک‌فسفاته و تولید دو ترکیب سه‌کربنهٔ دوفسفاته ۴ یون هیدروژن آزاد می‌شود.

سخت

۶۰ ۱ ۲ ۳ **۴** مرحلهٔ بی‌هوازی تنفس سلولی، گلیکولیز است که به‌ازای مصرف هر ترکیب کربن‌دار یک فسفاته در گام سوم، یک مولکول NAD^+ مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در گلیکولیز تولید ترکیبات کربن‌دار دوفسفاته در گام اول، (ADP و ترکیب ۶ کربنه دوفسفاته) و در گام سوم، دو ترکیب سه کربنه دو فسفاته است که تنها در گام اول به‌ازاء تولید یک ترکیب ۶ کربنه دوفسفاته، دو ATP مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در گام اول ترکیب کربن‌دار بدون فسفات (گلوکز) مصرف می‌شود که در همین گام ATP مصرف می‌شود(نه تولید.)

گزینهٔ «۳»: تنها برای گام سوم و ترکیب سه کربنهٔ دوفسفاته صادق است.

متوسط

۶۱ ۱ ۲ ۳ **۴** گامتوفیت و اسپوروفیت کاهوی دریایی کاملاً مستقل از یک‌دیگر می‌باشد. درحالی‌که در کاج و سرخس اسپوروفیت جوان به گامتوفیت وابسته است و همین‌طور در کاج و ذرت گامتوفیت از اسپوروفیت تغذیه می‌نماید.

متوسط

۶۲ ۱ ۲ ۴ **۳** سلول مادر (تولیدکننده) گامت در گیاهان از تقسیم میتوز هاگ به وجود آمده است و هاپلوئید می‌باشد. بنابراین کروموزوم همتا نباید داشته باشد (دیپلوئید نباشد).

متوسط

۶۳ ۱ **۲** ۳ ۴ در چرخه‌ی زندگی سرخس هم در مرحله‌ی گامتوفیتی و هم در مرحله‌ی اسپوروفیت بالغ، فتوسنتز صورت می‌پذیرد، پس در هر دو مرحله، آنزیم روبیسکو وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): سلول‌های گامتوفیتی در سرخس قادر به فتوسنتز هستند و آنزیم روبیسکو تولید می‌کنند. در حالی‌که اسپوروفیت جوان از نظر تغذیه‌ای به گامتوفیت وابسته است پس آنزیم روبیسکو تولید نمی‌کند.

گزینه‌ی (۳): تولید NADPH به فتوسنتز و تولید NADH به تنفس سلولی مربوط است. در مرحله‌ی اسپوروفیتی (همانند مرحله‌ی گامتوفیتی) تنفس سلولی انجام می‌گیرد و NADH تولید می‌شود.

گزینه‌ی (۴): رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل) در همه‌ی گیاهان درون اندامک دوغشایی کلروپلاست بر روی غشاء تیلاکوئید قرار دارند.

سخت

۶۴ **۱** ۲ ۳ ۴ در دانه‌ی رسیده‌ی ذرت، آلبومن خارج از رویان هنور قرار دارد ولی در دانه‌ی رسیده‌ی لوبیا اندوخته‌ی دانه (آلبومن) به طور کامل توسط لپه‌های رویان هضم و جذب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۲): منظور از برگ‌های تغییر شکل یافته همان لپه‌هاست که در لوبیا محل ذخیره و انتقال مواد غذایی است و در ذرت نیز محل انتقال مواد غذایی از آلبومن به رویان است.

گزینه‌ی (۳): در همه نهاندانگان (از جمله لوبیای دو لپه‌ای و ذرت تک‌لپه‌ای) همانند بازدانگان پوسته‌ی دانه که از پوسته‌ی تخمک تمایز یافته است و ژنوتیپ گیاه مادر را دارد، از رویان محافظت می‌کند.

گزینه‌ی (۴): در نهاندانگان دانه توسط سلول‌هایی که حاصل تقسیم سلول تخم دیپلوئید است به تخمدان متصل می‌شوند. به این ترتیب این سلول‌ها ژنوتیپ مادر را ندارند، بلکه ژنوتیپ آنها همانند اسپوروفیت جدید است.

سخت

۶۵ **۱** ۲ ۳ ۴ اتیلن یک هیدروکربن است که فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده است. این هورمون سرعت رشد، سنتز پروتئین و انتقال یون را در شرایط نامساعد محیطی مثل کم آبی کنترل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۲): ژیبرلین موجب درشت شدن دانه‌های انگور می‌شود نه اتیلن.

گزینه‌ی (۳): اتیلن موجب کاهش مدت نگهداری میوه‌ها می‌شود اما سیتوکینین موجب افزایش مدت نگهداری میوه‌ها می‌شود.

گزینه‌ی (۴): تولید ساقه از سلول‌های تمایزنیافته، از اعمال هورمون سیتوکینین است نه اتیلن.

متوسط

۶۶ ۱ ۲ **۳** ۴ در خزه‌گیان اسپوروفیت به طور کامل به گامتوفیت وابسته است ولی در نهان‌زادان آوندی (سرخس‌ها) و بازدانگان، اسپوروفیت جوان به گامتوفیت وابسته است و سپس مستقل می‌شود. در هر سه نوع این گیاهان لقاح آنتروزوئید (هاپلوئید) با تخم‌زا (هاپلوئید) درون آرکگن انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): بازدانگان آنتریدی ندارند ولی اسپوروفیت آنها در مراحل ابتدایی به گامتوفیت وابسته است.

گزینه‌ی (۲): در بازدانگان گامتوفیت (آندوسپرم) به اسپوروفیت قدیمی وابسته است و اسپوروفیت جدید نیز در مراحل ابتدایی به گامتوفیت وابسته است.

گزینه‌ی (۴): تشکیل رویان با تقسیم نابرابر سلول تخم $2n$ در نهاندانگان اتفاق می‌افتد که در آن، اسپوروفیت جدید کاملاً از گامتوفیت مستقل است.

سخت

۶۷ ۱ ۲ **۳** ۴ گیاهان دارای رشد پسین، گیاهان چوبی و برخی از گیاهان علفی می‌باشند. بازدانگان و نهان‌دانگان از گیاهان چوبی می‌باشند که از هر گامتوفیت نر در آن‌ها

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

حداکثر دو گامت (آنتروزوئید) تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): برای بخش‌های چوبی که مرده و فاقد پروتوپلاسم هستند (مانند آوندهای چوبی)، امکان‌پذیر نیست.

گزینه‌ی (۲): کاج و سرو از درختان همیشه سبزند که به بازدانگان تعلق دارند و فاقد عناصر آوندی هستند.

گزینه‌ی (۴): خزه‌گیان فاقد رشد پسین می‌باشند و فاقد آوند نیز هستند.

سخت

۶۸ ۱ ۲ ۳ **۴** گیاهان دانه‌دار بازدانگان و نهان‌دانگان را شامل می‌شوند که در هر دوی آن‌ها از هر گامتوفیت نر فقط ۲ گامت نر (آنتروزوئید) به وجود می‌آید.

گامتوفیت ماده در بازدانگان بافت آندوسپرم است که بر روی این بافت چندین آرکگن تشکیل می‌شود و از هر آرکگن یک گامت ماده (سلول تخم‌زا) به وجود می‌آید.

سخت

۶۹ **۱** ۲ ۳ ۴ سلول‌های $2n$کیسه‌های گرده با تقسیم میوز، چهار هاگ نر (دانه گرده نارس) تولید می‌کنند که از رشد و میتوز هر هاگ نر، دانه‌ی گرده‌ی رسیده تشکیل می‌شود که شامل دو سلول (رویشی و زایشی) است. با رشد سلول رویشی که پس از آزاد شدن دانه‌ی گرده‌ی رسیده و قرار گرفتن آن روی مادگی صورت می‌گیرد، لوله‌ی گرده تشکیل می‌شود و سپس با تقسیم میتوز سلول زایشی درون لوله‌ی گرده دو گامت نر (آنتروزوئید) تولید می‌شود.

متوسط

۷۰ ۱ ۲ **۳** ۴ رشد پسین در گیاهان چوبی و در برخی از بخش‌های گیاهان علفی، مانند ریشه دیده می‌شود. گیاهان چوبی بازدانگان و بسیاری از نهان‌دانگان هستند که از دانه داران می‌باشند. در گیاهان دانه‌دار گامتوفیت از اسپوروفیت بالغ تغذیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): ساقه‌ی زیرزمینی در سرخس‌ها (نهانزادان آوندی) و در زنبق (نهان‌دانه) دیده می‌شود. در سرخس اسپوروفیت جوان به گامتوفیت وابسته است ولی در زنبق گامتوفیت به اسپوروفیت وابسته می‌باشد.

گزینه‌ی (۲): همه‌ی گیاهان به نوعی حرکت‌های غیر فعال (وابسته به محیط) مثل باز شدن هاگدان را دارند ولی در همه‌ی گیاهان، اسپوروفیت بالغ کوچک‌تر از گامتوفیت نیست (مثلا در خزه گیان).

گزینه‌ی (۴): ریشه‌ی گوشتی عمدتا در نهان‌دانگان دیده می‌شود که در آن‌ها اسپوروفیت به گامتوفیت وابسته نیست.

سخت

۷۱ ۱ ۲ ۳ **۴** سانتریول در سلول‌های گیاهی در خزه‌گیان و سرخس‌ها دیده می‌شود، در حالی که تخمک در بازدانگان و نهان‌دانگان تشکیل می‌شود.

هر سلول گیاهی (چه دارای سانتریول و چه فاقد آن) توانایی ایجاد دوک تقسیم را ندارد. مثلاً گامت‌های نر و ماده توانایی لقاح دارند و نمی‌توانند تقسیم شوند (رد گزینه‌ی ۱). از طرفی سانتریول در خزه‌گیان و سرخس‌ها دیده می‌شود، در حالی که در سرخس‌ها اسپوروفیت می‌تواند کلروپلاست (گرانوم، تیلاکوئید، تثبیت CO_2) داشته باشد (رد گزینه‌ی ۲) و در نهایت اینکه آنتروزوئید در خزه‌گیان دو تاژک دارد ولی در سرخس‌ها تاژک‌دار است نه الزاماً دو تاژک (رد گزینه‌ی ۳)!

سخت

۷۲ ۱ **۲** ۳ ۴ مورد الف و د صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد الف) درست – سلول با ژنوتیپ abD یعنی همان سلول‌های گامتوفیت (پروتال) سرخس که فتوسنتز کننده می باشند و آنزیم رویسکو فعال دارند.

مورد ب) نادرست – آنتروزوئیدهای سرخس از تقسیم میتوز سلول مولد گامت نر در درون آنتریدی به وجود می‌آیند. پس ژنوتیپ آن‌ها دقیقاً همانند سلول مولد خود است و نمی‌تواند انواع مختلف تولید نماید.

مورد ج) نادرست – جهش جابه‌جایی مربوط به کروموزوم‌های غیر همتا است. لذا در سلول‌های هاپلوئیدی پروتال سرخس نیز می‌تواند انجام شود.

مورد د) درست – پروتال قبلی شکل حاصل رویش هاگی است که خود از تقسیم میوز حاصل می‌شود. ژنوتیپ $AaBbDD$ می‌تواند طی میوز، ۴ نوع هاگ تولید کند.

سخت

۷۳ **۱** ۲ ۳ ۴ در دولپه‌ای‌ها ساختار انتقال دهنده‌ی مواد غذایی به رویان (لپه) دیپلوئید یا $2n$ کروموزومی می‌باشد.از طرفی پوشش دانه نیز چون بخشی از اسپورفیت قبلی است دیپلوئید بوده و $2n$ کروموزومی می‌باشد.

متوسط

۷۴ ۱ **۲** ۳ ۴ دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی زنبق دو سلول هاپلوئید $(n = 10)$ دارد پس، ۲۰ کروموزومی است.

دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی کاج، چهار سلول هاپلوئید دارد پس ۴۰ کروموزومی است.

متوسط

۷۵ ۱ ۲ ۳ **۴** نهاندانگان از طریق پیوند زدن تکثیر می‌شوند و در این گیاهان گامتوفیت وابسته به اسپوروفیت بالغ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: سرخس‌ها گیاهانی هستند که در سطح زیرین گامتوفیت خود ساختارهای جنسی چندسلولی (آنتریدی و آرکگن) ایجاد می‌کنند. اما توت‌فرنگی و زنبق و سیب‌زمینی و ... از جمله گیاهانی هستند که از طریق ساقه تغییر شکل یافته تکثیر می‌شوند و همگی از نهاندانگان می‌باشند، و فاقد ساختار جنسی چندسلولی (آنتریدی و آرکگن) در سطح زیرین گامتوفیت خود می‌باشند.

گزینه‌ی «۲»: برگ بیدی و بنفشه‌ی آفریقایی از جمله گیاهانی نهاندانه‌ای هستند که از طریق بخش‌هایی که برای تولیدمثل رویشی تخصص نیافته تکثیر می‌شوند. گامتوفیت این گیاهان فاقد ضمائم برگ‌مانند است.

گزینه‌ی «۳»: نهاندانگان و بازدانگان از طریق دانه تکثیر می‌شوند. در نهاندانگان اسپوروفیت مستقل از گامتوفیت می‌باشد.

متوسط

۷۶ ۱ ۲ **۳** ۴ موارد دوم، سوم و چهارم صحیح‌اند.

بررسی موارد:

مورد اول) گیاه حاصل از هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها در صورتی دو رگه خواهد بود که از هم‌جوشی پروتوپلاست‌های گیاهان دو گونه متفاوت ایجاد شده باشد.

مورد دوم) در کالوس همهٔ ژن‌ها می‌توانند فعال شوند. بنابراین، امکان رونویسی از همهٔ ژن‌های هسته‌ای آن وجود دارد.

مورد سوم) بسیاری از سلول‌های گیاه بالغ می‌توانند همه ژن‌های خود را فعال کنند.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

مورد چهارم) از کشت بافت برای تکثیر گیاهان از جمله گیاهان زینتی ارزشمند (مانند ارکیده‌ها) گیاهان گلدانی و درختان میوه (جزء گیاهان چوبی) استفاده می‌شود.

سخت

۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست – در خزه‌ها و سرخس گامتوفیت از نظر تغذیه‌ای وابستگی به اسپوروفیت ندارد.

گزینهٔ «۲»: نادرست – در خزه آرگن و آنتریدی در رأس گامتوفیت قرار دارند، اما در سرخس در زیر گامتوفیت قرار دارند.

گزینهٔ «۳»: درست – خزه تولید مثل رویشی دارد و سرخس هم با ریزوم تکثیر غیرجنسی دارد.

گزینهٔ «۴»: درست – پروتال سرخس دارای ریزوئید است اما اسپوروفیت بالغ سرخس دارای ریشه واقعی است.

متوسط

۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴

هر ۴ مورد تقسیم‌هایی هستند که با سیتوکینز نابرابر انجام می‌شوند.

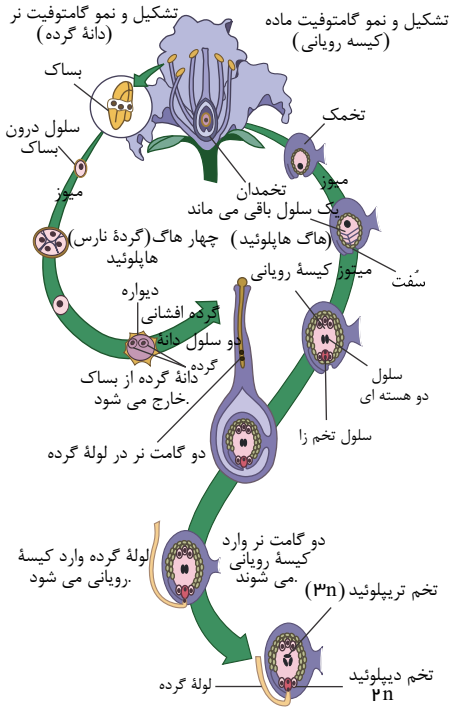
بررسی موارد:

الف) نخستین تقسیم میتوز سلول تخم منجر به تولید دو سلول با اندازه‌های متفاوت می‌گردد.

ب) تقسیم میتوز گردهٔ نارس (هاگ نر) همراه با سیتوکینز نابرابراست و دو سلول رویشی و زایشی با اندازه‌های متفاوت ایجاد می شوند.

ج) تقسیم میوز سلول پارانشیم خورش منجر به تولید ۴ سلول می‌شود که یکی از سلول‌های بزرگتر است و باقی می‌ماند و سایر سلول‌ها از بین می‌روند.

د) با توجه به شکل مقابل اندازهٔ سلول تخم‌زا نسبت به سایر سلول‌های گیسه رویانی (به جز سلول دو هسته‌ای) بزرگتر است.



سخت

۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بعضی گیاهان مثل سرخس و خزه، گامتوفیت فتوسنتزکننده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: زیگوت و هاگ فاقد توانایی تقسیم میوز هستند.

گزینهٔ «۳»: در بعضی گیاهان، اسپوروفیت در اوایل زندگی (سرخس و بازدانگان) یا در تمام مدت (خزه‌ها) به گامتوفیت وابسته است و در گیاهانی نظیر بازدانگان و نهاندانگان گامتوفیت به اسپوروفیت وابسته است.

گزینهٔ «۴»: اسپوروفیت در نهایت با میوز، هاگ و گامتوفیت با تقسیم میتوز، گامت تولید می‌کند.

متوسط

۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴ جانداران پرسلولی فتوسنتزکننده شامل گیاهان، برخی جلبک‌های سبز و نیز جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای هستند که از این میان در هیچ یک از این جانداران، سلولی با توانایی میوز، مژک‌دار نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: منظور بازدانگان و نهان‌دانگان می‌باشد که هاگ در بخش اسپوروفیتی آن‌ها رشد می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: جاندار پرسلولی فتوسنتزکنندهٔ بدون گل، بازدانگان سرخس‌ها، خزه‌ها و جلبک‌ها می‌باشند، اما دقت شود ولوکس و اسپیروژیر چرخهٔ تناوب نسل ندارند.

گزینهٔ «۴»: منظور سرخس‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان می‌باشد که برای سرخس‌ها صادق نیست.

متوسط

۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بسامد در آب و در هوا ثابت است زیرا با تغییر محیط تغییر نمی‌کند.

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow ۶ \times ۱۰^{-۷} = \frac{۳ \times ۱۰^{۸}}{f} \Rightarrow f = ۵ \times ۱۰^{۱۴} Hz$$

متوسط

۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ چون اختلاف زمان رسیدن دو پرتوی نور به یک نوار مضرب فردی از نصف دوره است، بنابراین آن نوار مربوط به نوار تاریک است و شمارهٔ آن نوار برابر است با:

$$\begin{cases} \Delta t = \frac{۵}{۲}T \\ \Delta t = (۲n-۱)\frac{T}{۲} \end{cases} \Rightarrow ۲n-۱ = ۵ \Rightarrow n = ۳ \quad , \quad x = (۲n-۱)W \Rightarrow x = ۵ \times ۰/۶ = ۳mm$$

متوسط

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴

فاصله‌ی نوار روشن nام از نوار روشن مرکزی: $x = ۲nW \Rightarrow n = ۲ \Rightarrow x = ۴W$

فاصله‌ی نوار تاریک mام از نوار روشن مرکزی: $x' = (۲m - ۱)W \Rightarrow m = ۳ \Rightarrow x = (۲ \times ۳ - ۱)W = ۵W$

$\Delta x = x' - x = W$

متوسط

۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{cases} \text{اختلاف زمان رسیدن نورها از دو شکاف به وسط نوار روشن هشتم}: \Delta t = (۲n)\frac{T}{۲} = ۸T \\ \text{فاصله‌ی هشتمین نوار روشن تا نوار مرکزی}: x = \frac{n\lambda D}{a} \Rightarrow ۴ \times ۱۰^{-۳} = \frac{۸ \times \lambda \times ۱}{۱ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow \lambda = ۰/۵ \times ۱۰^{-۶} m \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$\Delta t = ۸ \times \frac{\lambda}{V} = ۸ \times \frac{۰/۵ \times ۱۰^{-۶}}{۳ \times ۱۰^{۸}} = \frac{۴}{۳} \times ۱۰^{-۱۴}(s)$$

سخت

۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴

طبق تعریف سرعت انتشار موج‌های الکترومغناطیسی در خلأ، داریم: $c = \frac{۱}{\sqrt{\varepsilon_۰ \mu_۰}}$

بنابراین:

$$B = B_m \sin ۴\pi \times ۱۰^{۱۴}(t - \frac{۵}{۴c}x)$$

با مقایسه‌ی تابع میدان مغناطیسی موج داده شده با تابع میدان مغناطیسی موجی که در جهت محور xها پیش‌روی می‌کند، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} B = B_m \sin(\omega t - kx) \\ B = B_m \sin(۴\pi \times ۱۰^{۱۴} t - \frac{۵\pi \times ۱۰^{۶}}{۳}x) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = ۴\pi \times ۱۰^{۱۴} \frac{rad}{s} \\ k = \frac{۵\pi \times ۱۰^{۶}}{۳} \frac{rad}{m} \end{cases} \Rightarrow n = \frac{c}{V} \xrightarrow{V = \frac{\omega}{k}} n = \frac{kc}{\omega}$$

$$\Rightarrow n = \frac{\frac{۵\pi \times ۱۰^{۶}}{۳} \times ۳ \times ۱۰^{۸}}{۴\pi \times ۱۰^{۱۴}} = \frac{۵}{۴}$$

سخت

۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴

باتوجه به شکل، نوار روشن دوم می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) صحیح است.

$$x = \frac{n\lambda D}{a} = ۲ \times \frac{۵ \times ۱۰^{-۷} \times ۱}{۴ \times ۱۰^{-۳}} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۴} m = ۰/۲۵ mm$$

۲) صحیح نیست.

$$|d_۲ - d_۱| = n\lambda = ۲ \times ۰/۵ \times ۱۰^{-۶} = ۱۰^{-۶} m = ۱\mu m$$

۳) صحیح است.

$$\lambda = V \cdot T \Rightarrow ۵ \times ۱۰^{-۷} = ۳ \times ۱۰^{۸} \times T \Rightarrow T = \frac{۵}{۳} \times ۱۰^{-۱۵} s$$

$$\Delta t = n \cdot T \Rightarrow \Delta t = ۲ \times \frac{۵}{۳} \times ۱۰^{-۱۵} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۳} s$$

۴) اگر نوار روشن باشد.

$$x = x' \Rightarrow \frac{n\lambda D}{a} = \frac{n'\lambda' D}{a} \begin{cases} \xrightarrow{\lambda' = \frac{\lambda}{n}} n\lambda = n' \times \frac{\lambda}{n} \\ \Rightarrow ۲\lambda = n' \times \frac{\lambda}{\frac{۳}{۲}} \end{cases} \Rightarrow n' = ۳ \text{ سومین نوار روشن}$$

سخت

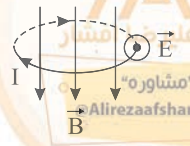
۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴

هر محیط شفاف رقیق‌تر باشد، تراکم مولکول‌ها کم‌تر است و نور با سرعت بیش‌تری در آن منتشر می‌شود. در ضمن با توجه به رابطه ی $n = \frac{c}{V}$، میزان ضریب شکست کم‌تری دارد وبا توجه به رابطه‌ی $\lambda = \frac{V}{f}$ طول موج بیشتری دارد. دقت کنید سرعت امواج الکترومغناطیسی در خلأ یکسان و برابر با $۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$ است.

متوسط

۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴

با تغییر میدان مغناطیسی، میدان الکتریکی القائی $\vec{E}$ ایجاد می‌شود. میدان الکتریکی ایجاد شده، جریانی هم‌جهت با خود در حلقه‌ی فلزی ایجاد می‌کند. باتوجه به قانون لنز جریان القائی باید در جهتی باشد که با تغییرات میدان مغناطیسی مخالفت کند. بنابراین جریان الکتریکی ساعتگرد القا شده و میدان الکتریکی در نقطه‌ی A مماس بر حلقه به‌صورت برون‌سو است تا بتواند میدان مغناطیسی در جهت پایین را تقویت کند.



"مشاوره"
Alirezaafsharofficial

متوسط

۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴

باتوجه به رابطه‌ی سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ داریم:

$$c = \frac{۱}{\sqrt{\varepsilon_۰ \mu_۰}}$$

سرعت نور در محیط شفاف با ضریب شکست n برابر است با:

$$V = \frac{c}{n} \Rightarrow V = \frac{۱}{n\sqrt{\varepsilon_۰ \mu_۰}} \xrightarrow{\text{طرفین را به توان دو می‌رسانیم}} V^۲ = \frac{۱}{n^۲ \varepsilon_۰ \mu_۰} \Rightarrow V^۲ n^۲ \varepsilon_۰ \mu_۰ = ۱$$

$$\xrightarrow{V^۲ n^\alpha \varepsilon_۰^\beta \mu_۰^\gamma = ۱} \begin{cases} \alpha = ۲ \\ \beta = ۱ \\ \gamma = ۱ \end{cases} \Rightarrow ۲\alpha + \beta + \gamma = ۴ + ۱ + ۱ = ۶$$

سخت

۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم که سرعت نور با ضریب شکست محیط شفاف نسبت عکس دارد.

$$\frac{V_۱}{V_۲} = \frac{n_۲}{n_۱}$$

طبق رابطهٔ $\lambda = \frac{V}{f}$ بسامد نور هنگامی که نور از محیط شفافی به محیط شفاف دیگر برود هیچ تغییری نمی‌کند، لذا می‌توان رابطهٔ بالا را برای λ نوشت:

$$\frac{\lambda_۱}{\lambda_۲} = \frac{n_۲}{n_۱}$$

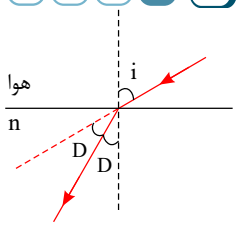
با توجه به فاصلهٔ نوار تاریک mام از نوار روشن مرکزی $x = \frac{(۲m - ۱)D\lambda}{۲a}$ می‌توان رابطهٔ مقایسه‌ای را برای فاصلهٔ فوق در دو محیط شفاف نوشت:

$$\frac{x_۱}{x_۲} = \frac{۲m_۱ - ۱}{۲m_۲ - ۱} \times \frac{\lambda_۱}{\lambda_۲} \Rightarrow \frac{x_۱}{x_۲} = \frac{۲m_۱ - ۱}{۲m_۲ - ۱} \times \frac{n_۲}{n_۱} \Rightarrow \frac{۰/۴۵}{۰/۳} = \frac{۲(۳) - ۱}{۲(۲) - ۱} \times \frac{n_۲}{\frac{۴}{۳}}$$

$$\Rightarrow n_۲ = \frac{۴ \times ۳}{۲ \times ۵} = \frac{۶}{۵}$$

سخت

۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴



$$i = ۲D$$

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_۲}{n_۱}$$

$$\xrightarrow[n_۲ = n]{n_۱ = ۱} n = \frac{\sin i}{\sin r} \Rightarrow \sqrt{۳} = \frac{\sin ۲D}{\sin D}$$

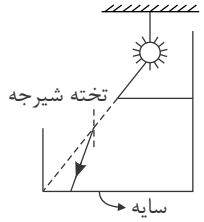
$$\sin ۲D = \sqrt{۳} \sin D \Rightarrow ۲ \sin D \cos D = \sqrt{۳} \sin D$$

$$\cos D = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow D = \frac{\pi}{۶} \Rightarrow i = ۲ \times \frac{\pi}{۶} = \frac{\pi}{۳}$$

متوسط

۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴

در هنگام پر بودن آب استخر پرتو نوری که از لامپ به انتهای تخته‌ی شیرجه می‌رسد، پس از برخورد به آب شکسته می‌شود و به خط عمود بر سطح جدایی دو محیط نزدیک می‌گردد. بنابراین در این حالت طول سایه‌ی تخته‌ی شیرجه کوتاه‌تر خواهد بود.



متوسط

۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴

پرتو تابشی در همان راستای اولیه از وجه AB می‌گذرد و با زاویه‌ی تابش ۳۰ درجه به وجه AC می‌تابد (زاویهٔ پرتو با خط عمود بر سطح ۳۰ درجه). این پرتو با زاویهٔ شکست ۴۵ درجه از وجه AC خارج می‌شود.

$$\sin i_c = \frac{۱}{n} = \frac{۱}{\sqrt{۲}} \Rightarrow i_c = ۴۵ \quad i < i_c \rightarrow \text{نور خارج می‌شود}$$

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_۲}{n_۱} \Rightarrow \frac{\sin ۳۰^\circ}{\sin r} = \frac{۱}{\sqrt{۲}} \Rightarrow \sin r = \sqrt{۲} \sin ۳۰^\circ \Rightarrow \sin r = \sqrt{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow r = ۴۵^\circ$$

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

متوسط

۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴

* چون توان عدسی مثبت است بنابراین عدسی همگرا می‌باشد.

* در یک عدسی همگرا کمترین فاصله‌ی بین تصویر حقیقی تا عدسی برابر فاصله‌ی کانونی است و هنگامی اتفاق می‌افتد که جسم در بی‌نهایت باشد.

$$D=\frac{۱}{f}\Rightarrow ۵=\frac{۱}{f}\Rightarrow f=\frac{۱}{۵}m=۲۰cm$$

سخت

۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا سرعت نور را در مایع به‌دست می‌آوریم:

$$V=\frac{c}{m}\xrightarrow[n=\frac{۵}{۳}]{c=۳\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}}V=\frac{۳\times ۱۰^{۸}}{\frac{۵}{۳}}=\frac{۹}{۵}\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}=۱/۸\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}$$

مسافتی که نور تا بازگشت به منبع نور می‌پیماید $۲(h_۱+h_۲)$ است.

$$\begin{cases}۲h_۱=ct_۱\Rightarrow t_۱=\dfrac{۲h_۱}{c}\\ ۲h_۲=Vt_۲\Rightarrow t_۲=\dfrac{۲h_۲}{V}\end{cases}\Rightarrow t_۱+t_۲=۳\times ۱۰^{-۸}s$$

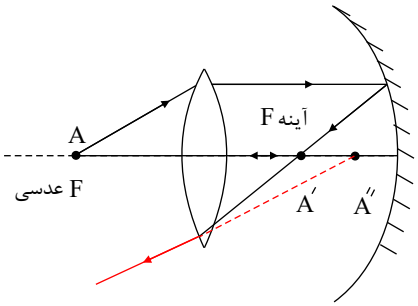
$$\Rightarrow \frac{۲h_۱}{c}+\frac{۲h_۲}{V}=۳\times ۱۰^{-۸}\Rightarrow \frac{۲h_۱}{۳\times ۱۰^{-۸}}+\frac{۳/۶}{۱/۸\times ۱۰^{۸}}=۳\times ۱۰^{-۸}$$

$$\Rightarrow h_۱=۱/۵\,m$$

متوسط

۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴ چون نقطه‌ی نورانی A روی کانون عدسی قرار دارد، بنابراین پرتوهای تأیید شده از آن به عدسی، به صورت موازی با محور اصلی از عدسی خارج می‌شوند و به آینه‌ی مقعر برخورد می‌کنند. این پرتوها پس از بازتاب از سطح آینه، از کانون آینه‌ی مقعر عبور می‌کنند، لذا اولین تصویر (A') از نقطه‌ی A بر روی کانون آینه‌ی مقعر تشکیل می‌شود. اکنون نقطه‌ی A' به منزله‌ی یک جسم برای عدسی می‌باشد که در فاصله‌ی $(\frac{۳f}{۲}-f=\frac{f}{۲})\frac{f}{۲}$ از عدسی قرار دارد.

بنابراین تصویر حاصل از A' در عدسی همگرا (A'') مجازی می‌باشد.



$$\frac{۱}{p}+\frac{۱}{q}=\frac{۱}{f}\xrightarrow{p=\frac{f}{۲}}\frac{۲}{f}+\frac{۱}{q}=\frac{۱}{f}\Rightarrow q=-f$$

بنابراین تصویر نهایی در فاصله‌ی f از عدسی تشکیل می‌شود.

سخت

۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به قانون شکست نور برای وجه AC داریم:

$$n_۱\sin\hat{i}=n_۲\sin\hat{r}\Rightarrow n_۱\sin ۴۵^\circ=n_۲\sin\hat{r}$$

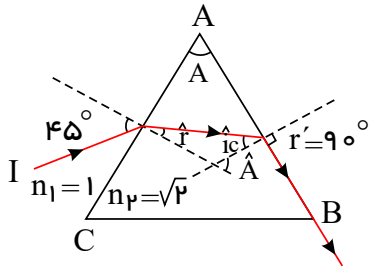
$$\Rightarrow ۱\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}=\sqrt{۲}\sin\hat{r}\Rightarrow\hat{r}=۳۰^\circ$$

برای وجه AB داریم:

$$n_۲\sin\hat{i}_c=n_۱\sin ۹۰^\circ\Rightarrow\sqrt{۲}\sin\hat{i}_c=۱\times ۱\Rightarrow\hat{i}_c=۴۵^\circ$$

باتوجه به شکل مقابل، زاویه $\widehat{A}$ برابراست. با:

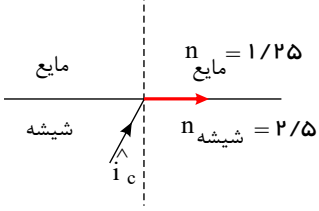
$$\widehat{A}=\hat{r}+\hat{i}_c=۳۰^\circ+۴۵^\circ=۷۵^\circ$$



سخت

۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر نور از محیط غلیظ با زاویه‌ی تابشی برابر با زاویه‌ی حد به سطح جدایی دو محیط شفاف بتابد، پرتو شکست مماس بر سطح جدایی دو محیط، از محیط غلیظ وارد محیط رقیق می‌شود. از طرفی می‌دانیم هرچه ضریب شکست یک محیط شفاف بیش‌تر باشد، آن محیط غلیظ تر است. بنابراین پرتو باید از شیشه به مایع بتابد. داریم:

$$\sin\hat{i}_c=\frac{n_{\text{مایع}}}{n_{\text{شیشه}}}=\frac{۱/۲۵}{۲/۵}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow\hat{i}_c=۳۰^\circ$$



متوسط

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۹۹ ۱ ۲ ۳ **۴**

مطابق شکل، نور از وسیله نوری D_1 عبور کرده است؛ پس D_1 یک عدسی می‌باشد. چون امتداد پرتوهای شکست از کانون عدسی می‌گذرد پس یک عدسی واگرا است. از طرفی نور پس از برخورد به D_2 بر روی خودش بازتاب شده است، پس D_2 آینه می‌باشد و از آن جایی که پرتو روی خودش بازتاب شده، پس امتداد پرتوها در جلوی آینه از مرکز آن می‌گذرد پس آینه مقعر است.

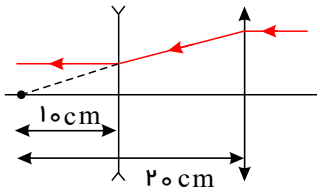
متوسط

۱۰۰ ۱ ۲ **۳** ۴

ابتدا فاصله‌ی کانونی هر عدسی را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$f_{\text{همگرا}} = \frac{۱}{D} = \frac{۱}{۵} = ۰/۲m$$

$$f_{\text{واگرا}} = \frac{-۱}{D} = \frac{-۱}{۱۰} = -۰/۱m$$



باتوجه به شکل فوق برای اینکه پرتوی خروجی از عدسی اول (همگرا) به طور موازی از عدسی دوم (واگرا) خارج شود، باید کانون سمت چپ هر دو عدسی بر هم منطبق باشند. بنابراین فاصله‌ی دو عدسی $۱۰cm$ است.

سخت

۱۰۱ ۱ **۲** ۳ ۴

اگر سرعت نور در هوا برابر با c باشد. سرعت نور در محیط شفاف برابر است با:

$$V = (۱ - \frac{۴۰}{۱۰۰})c = ۰/۶c$$

بنابراین باتوجه به رابطه‌ی بین سرعت نور در یک محیط شفاف و ضریب شکست آن محیط داریم:

$$V = \frac{c}{n} \Rightarrow ۰/۶c = \frac{c}{n} \Rightarrow n = \frac{۵}{۳}$$

متوسط

۱۰۲ ۱ ۲ ۳ **۴**

چون فقط در یک حالت تصویر روی پرده تشکیل می‌شود و با جابه‌جایی عدسی نمی‌توان تصویر واضح دیگری تشکیل داد، بنابراین فاصله‌ی اولیه جسم از پرده برابر با $۴f$ بوده است و در نتیجه فاصله‌ی جسم از عدسی برابر با $۲f$ خواهد بود. داریم:

$$p = ۲f = ۱۲ \Rightarrow f = ۶cm$$

$$\Delta = p + q = ۴f = ۲۴cm$$

متوسط

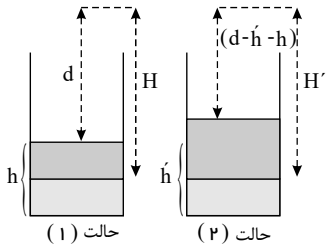
۱۰۳ ۱ **۲** ۳ ۴

$$H = d + \frac{h}{n}$$

$$H' = d - (h' - h) + \frac{h'}{n} \Rightarrow H - H' = (d + \frac{h}{n}) - (d - (h' - h) + \frac{h'}{n})$$

$$\Rightarrow H - H' = h' - h + \frac{h - h'}{n} \Rightarrow H - H' = (h' - h)(۱ - \frac{۱}{n})$$

$$\xrightarrow[n=\frac{۴}{۳}\ ,\ H=۱۲۰cm]{h'-h=\frac{\Delta V}{A}\ ,\ \Delta V=۱۶۰۰cm^۳\ ,\ A=۴۰cm^۲} ۱۲۰ - H' = \frac{۱۶۰۰}{۴۰} \times (۱ - \frac{۳}{۴}) \Rightarrow H' = ۱۱۰cm$$

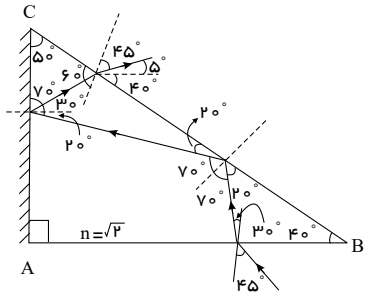


سخت

۱۰۴ ۱ **۲** ۳ ۴

می‌دانیم به هنگام ورود نور به منشور، پرتو نور به خط عمود نزدیک می‌شود و اصولاً مشکلی وجود ندارد. اما به هنگام خروج پرتو نور از منشور باید زاویه‌ی تابش نور با زاویه‌ی حدّ منشور مقایسه شود تا مشخص شود، کدام‌یک از حالت‌ها برای آن رخ می‌دهد. بنابراین ابتدا زاویه‌ی حد منشور را به دست می‌آوریم:

$$\sin \hat{i}_C = \frac{۱}{n} = \frac{۱}{\sqrt{۲}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow \hat{i}_C = ۴۵^\circ$$



در وجه AB منشور:

$$n_۱ \sin \hat{i} = n_۲ \sin \hat{r} \Rightarrow ۱ \times \sin ۴۵ = \sqrt{۲} \times \sin \hat{r} \Rightarrow ۱ \times \frac{\sqrt{۲}}{۲} = \sqrt{۲} \times \sin \hat{r} \Rightarrow \sin \hat{r} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \hat{r} = ۳۰^\circ$$

در وجه BC منشور:

پرتو نور پس از عبور از وجه AB با زاویه‌ی تابش ۷۰° به وجه BC برخورد می‌کند. چون زاویه‌ی تابش بزرگ‌تر از زاویه‌ی حد منشور است $(۷۰^\circ > i_c = ۴۵^\circ)$، در این وجه بازتاب کلی رخ می‌دهد و پرتو نور با زاویه‌ی تابش ۲۰° به وجه AC برخورد می‌کند.

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

در وجه AC منشور:

چون در وجه AC آینه‌ی تختی چسبانده شده، پس پرتو نور با همان زاویه ۲۰° از آینه‌ی تخت بازتاب شده و این بار با زاویه‌ی تابش ۳۰° مجدداً بر وجه BC برخورد می‌کند.

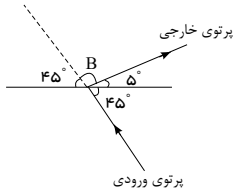
در وجه BC منشور:

$$n_۱ \sin \hat{i} = n_۲ \sin \hat{r} \Rightarrow \sqrt{۲} \times \sin ۳۰^\circ = ۱ \times \sin \hat{r} \Rightarrow \sqrt{۲} \times \frac{۱}{۲} = \sin \hat{r} \Rightarrow \sin \hat{r} = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow \hat{r} = ۴۵^\circ$$

بنابراین در نهایت پرتو نور با زاویه‌ی شکست ۴۵° از وجه BC منشور خارج می‌شود.

اکنون برای محاسبه‌ی زاویه‌ی انحراف پرتوی خروجی از منشور نسبت به پرتوی ورودی، مطابق شکل زیر داریم:

زاویه‌ی انحراف : $D = ۱۸۰^\circ - ۴۵^\circ - ۵^\circ = ۱۳۰^\circ$



سخت

۱۰۵ ① ② ③ ④ در این تست فاصله‌ی دو تصویر یا جابه‌جایی تصویر Δq خواسته شده است. که می‌توان از رابطه‌ی زیر به‌دست آورد.

$$\Delta q = f\,|m_۱ \pm m_۲|$$

در این رابطه علامت $+$ اگر نوع تصویر از حقیقی به مجازی یا برعکس تغییر کند و علامت $-$ اگر نوع تصویر تغییر نکند.

در دو حالت بزرگنمایی را حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases} p_۱ = ۱۰\ cm \\ f = ۱۵ cm \end{cases}$$

چون در حالت اول $p < f$ تصویر مجازی است.

$$m_{\text{مجازی}} = \frac{f}{f-p} = \frac{۱۵}{۱۵-۱۰} = ۳$$

اگر جسم را ۱۰ سانتی‌متر دور کنیم:

$$\begin{cases} p_۲ = ۲۰\ cm \\ f_۲ = ۱۵ cm \end{cases}$$

چون $p > f$ تصویر حقیقی است.

$$m_{\text{حقیقی}} = \frac{f}{p-f} = \frac{۱۵}{۲۰-۱۵} = ۳$$

$$\Delta q = f\,|m_۱ + m_۲| = ۱۵\,|۳+۳| = ۹۰\ cm$$

متوسط

۱۰۶ ① ② ③ ④ ابتدا زاویهٔ شکست هر پرتو را به‌دست می‌آوریم:

قرمز : $n \sin \hat{\theta}_۱ = n' \sin \hat{\theta}_۲$

$$\xrightarrow[n'=\frac{۵\sqrt{۳}}{۸}]{\hat{\theta}_۱ = ۶۰^\circ \ ,\ n=۱} \sin ۶۰^\circ = \frac{۵\sqrt{۳}}{۸} \sin \hat{\theta}_۲ \Rightarrow \sin \hat{\theta}_۲ = \frac{۴}{۵} \xrightarrow{\sin ۵۳^\circ = \frac{۴}{۵}} \hat{\theta}_۲ = ۵۳^\circ$$

بنفش : $n \sin \hat{\theta}_۱ = n'' \sin \hat{\theta}_۱'$

$$\xrightarrow[n''=\frac{۵\sqrt{۳}}{۶}]{n=۱ \ ,\ \hat{\theta}_۱ = ۶۰^\circ} \sin ۶۰^\circ = \frac{۵\sqrt{۳}}{۶} \sin \hat{\theta}_۲'$$

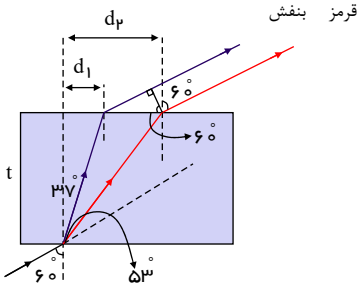
$$\Rightarrow \sin \hat{\theta}_۲' = \frac{۳}{۵} \xrightarrow{\sin ۳۷^\circ = \frac{۳}{۵}} \hat{\theta}_۲' = ۳۷^\circ$$

دو پرتو به‌صورت موازی باهم با زاویهٔ شکست ۶۰° از تیغه خارج می‌شوند.

فاصلهٔ دو پرتو از یکدیگر : $\ell = (d_۲ - d_۱)\cos ۶۰^\circ$

$$\xrightarrow[\tan ۳۷^\circ = \frac{d_۱}{t}]{\tan ۵۳^\circ = \frac{d_۲}{t}} \ell = t(\tan ۵۳^\circ - \tan ۳۷^\circ)\cos ۶۰^\circ$$

$$\xrightarrow[\tan ۵۳^\circ = \frac{۴}{۳} \ ,\ \tan ۳۷^\circ = \frac{۳}{۴}]{t = ۲۴ cm \ ,\ \cos ۶۰^\circ = \frac{۱}{۲}} \ell = ۲۴(\frac{۴}{۳} - \frac{۳}{۴}) \times \frac{۱}{۲} = ۷ cm$$

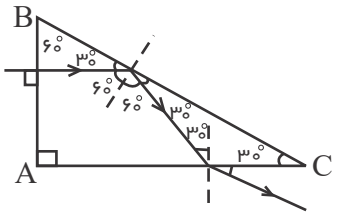


سخت

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۰۷ ۱ ۲ **۳** ۴

زاویهٔ تابش بر وجه BC برابر با ۶۰° می‌باشد، نور بازتابش کلی می‌کند. پس $\hat{i}_c < ۶۰^\circ$ می‌باشد. زاویهٔ تابش بر وجه AC برابر با ۳۰° است و چون پرتو خارج می‌شود، پس $\hat{i}_c > ۳۰^\circ$ می‌باشد.



$$۳۰^\circ < \hat{i}_c < ۶۰^\circ \Rightarrow \sin ۳۰^\circ < \sin \hat{i}_c < \sin ۶۰^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} < \frac{۱}{n} < \frac{\sqrt{۳}}{۲} \Rightarrow \frac{۲\sqrt{۳}}{۳} < n < ۲ \Rightarrow ۱/۱ < n < ۲$$

سخت

۱۰۸ ۱ ۲ **۳** ۴

چون در هر دو حالت تصویری مستقیم تشکیل شده است، بنابراین تصویر مجازی است و جسم در فاصلهٔ کانونی قرار دارد، داریم:

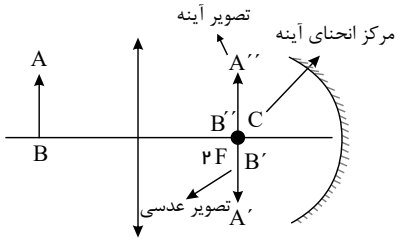
$$\frac{۱}{p} - \frac{۱}{q} = \frac{۱}{f} \xrightarrow{m=\frac{q}{p}} \frac{۱}{p} - \frac{۱}{mp} = \frac{۱}{f} \Rightarrow p = (۱ - \frac{۱}{m})f \xrightarrow{D=\frac{۱}{f}} p = \frac{۱}{D}(۱ - \frac{۱}{m})$$

$$\Rightarrow |p_۲ - p_۱| = \frac{۱}{D}\left|\frac{۱}{m_۲} - \frac{۱}{m_۱}\right| \Rightarrow |\Delta p| = \frac{۱}{D}\left|\frac{۱}{۲} - \frac{۱}{۶}\right| \Rightarrow \Delta p = \frac{۱}{۳D}$$

سخت

۱۰۹ ۱ **۲** ۳ ۴

اگر شئ AB روی $۲F$ عدسی همگرا باشد، تصویری حقیقی و هم‌اندازه با آن روی $۲F$ طرف دیگر عدسی تشکیل می‌شود. آینهٔ مقعر نیز از این تصویر حقیقی باید تصویری حقیقی و هم‌اندازهٔ دیگری تشکیل دهد.



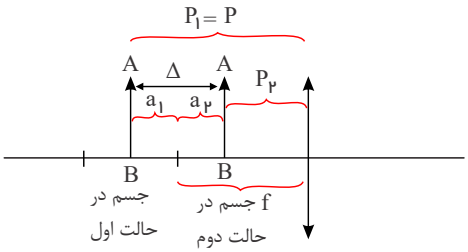
حال اگر $۲F$ عدسی بر مرکز انحنای آینهٔ مقعر منطبق باشد، تصویر آینه نیز هم‌اندازهٔ شئ می‌شود. در نتیجه فاصلهٔ عدسی تا آینه برابر $۲f + ۲f$ می‌شود.

$$۲f + ۲f = ۴f = ۴ \times ۲۰ = ۸۰\ cm$$

متوسط

۱۱۰ ۱ ۲ **۳** ۴

وقتی در عدسی همگرا با جابه‌جا کردن جسم بزرگ‌نمایی تغییر نمی‌کند یعنی یک حالت تصویر حقیقی و یک حالت تصویر مجازی است و چون جسم را به عدسی نزدیک کرده‌ایم ابتدا تصویر حقیقی و سپس مجازی است.



برای اینکه در دو حالت طول تصویر یکسان باشد باید فاصلهٔ جسم از کانون در دو حالت یکی گردد.

$$\begin{matrix} f = ma_۱ \\ f = ma_۲ \end{matrix} \overset{a_۱ = a_۲}{\Rightarrow} \text{جابه‌جایی} = \frac{۲f}{m}$$

$$\text{جابه‌جایی} = ۲a = \underbrace{۲(p - f)}_{\text{فاصلهٔ جسم تا کانون}}$$

سخت

۱۱۱ ۱ ۲ **۳** ۴

$$H_۲SO_۴ \rightarrow ۲(۱+) + S + ۴(-۲) = ۰ \rightarrow S = +۶$$
$$Na_۲S_۲O_۷ \rightarrow ۲(۱+) + ۲S + ۷(-۲) = ۰ \rightarrow S = +۶$$

متوسط

۱۱۲ ۱ ۲ **۳** ۴

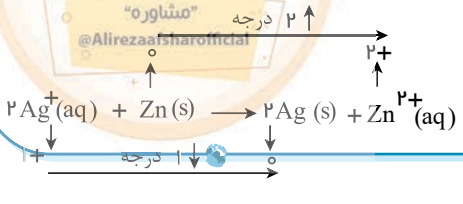
$$NaNO_۳ \rightarrow +۱ + N - ۶ = ۰ \rightarrow N = +۵$$

$$NH_۴OH \rightarrow N + ۴ - ۲ + ۱ = ۰ \rightarrow N = -۳$$

متوسط

۱۱۳ ۱ **۲** ۳ ۴

Ag^+ طی واکنش یک درجه کاهش یافته بنابراین اکسنده است. Zn طی واکنش دو درجه اکسایش یافته است بنابراین کاهنده است.



استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

متوسط

۱۱۶ ۱ ۲ **۳** ۴

$A^{2+} + B \rightarrow B^{2+} + A \; ; \; E^{\circ}_{\text{واکنش}} < 0 \Rightarrow$ واکنش انجام پذیر نیست $\Rightarrow \dfrac{E^{\circ}}{\begin{matrix}A\\B\end{matrix}}$

$B + D^{2+} \rightarrow B^{2+} + D \; ; \; E^{\circ}_{\text{واکنش}} > 0 \Rightarrow$ واکنش انجام پذیر است و خودبه‌خودی است $\Rightarrow \dfrac{E^{\circ}}{\begin{matrix}B\\D\end{matrix}}$

می‌دانیم در سری E°، فلز بالاتر با کاتیون فلز پایین‌تر واکنش می‌دهد، پس جدول E° با توجه به دو واکنش داده شده به صورت زیر است:

$$\dfrac{E^{\circ}}{\begin{matrix}A\\B\\D\end{matrix}}$$

↑ افزایش اکسندگی کاتیون فلز ، ↓ افزایش کاهندگی اتم فلز

در سری E°، A بالاتر از D است، بنابراین A می‌تواند با کاتیون فلز D واکنش دهد پس گزینه «۳» صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: $D < B < A$: قدرت کاهندگی

گزینه ۲: $D^{2+} > B^{2+} > A^{2+}$: قدرت اکسندگی

گزینه ۴: اگر E° فلز A منفی باشد (در سری E° بالاتر از H) می تواند با محلول اسیدها واکنش دهد.

سخت

۱۱۷ ۱ **۲** ۳ ۴

اتیلن گلیکول: $CH_2(OH)-CH_2(OH)$

$C_2H_6O_2 \rightarrow 2C + 6(+1) + 2(-2) = 0 \rightarrow C = -1$: اتیلن گلیکول

اگزالیک اسید: $HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

$H_2C_2O_4 \rightarrow 2(+1) + 2C + 4(-2) = 0 \rightarrow C = +3$: اگزالیک اسید

سخت

۱۱۸ **۱** ۲ ۳ ۴ گزینهٔ «۱»:

$$\underset{-4}{\overset{\downarrow}{C}}\ H_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow \underset{+4}{\overset{\downarrow}{C}}\ O_2(g) + 2H_2O(g) \qquad \underset{+6}{\overset{\downarrow}{Mn}}\ O_4^{2-} \rightarrow \underset{+7}{\overset{\downarrow}{Mn}}\ O_4^{-}$$

$\underbrace{\qquad 8\uparrow \qquad}$ $\underbrace{\qquad 1\uparrow \qquad}$

گزینهٔ «۲»: واکنش از نوع اکسایش – کاهش است.

$5KClO_3 + 6P \rightarrow 3P_2O_5 + 5KCl \Rightarrow$ مجموع ضرایب استوکیومتری = ۱۹

گزینهٔ «۳»:

	CH_2O	$HCOOH$	CO_2
	↓	↓	↓
عدد اکسایش کربن:	۰	+۲	+۴

مقایسهٔ مقدار عدد اکسایش کربن در ترکیبات نام برده شده:

$$CO_2 > HCOOH > CH_2O$$

گزینهٔ «۴»: در گذشته، کاهش هم‌ارز با گرفتن هیدروژن و اکسایش هم‌ارز با گرفتن اکسیژن تعریف می‌شد.

متوسط

۱۱۹ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست.

$$3Cl_2(g) + 6NaOH(aq) \rightarrow 5NaCl(aq) + NaClO_3(aq) + 3H_2O(l)$$

$0 \longleftarrow -1$ (۱↓)

$0 \longrightarrow +5$ (۵↑)

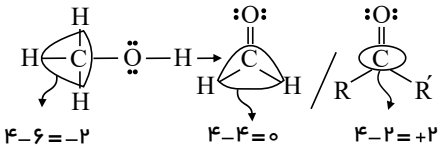
بنابراین در واکنش I، کلر هم نقش کاهنده دارد هم نقش اکسنده و مجموع ضرایب فراورده‌ها در آن ۹ می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: درست. همواره فلزات در حضور رطوبت با اکسیژن واکنش خودبه‌خودی خواهند داشت. البته طلا و پلاتین و پالادیم از این موضوع پیروی نمی‌کنند. بنابراین واکنش II واکنش کلی مربوط به خوردگی آهن است. در جهت رفت خودبه‌خودی است ولی در جهت برگشت غیرخودبه‌خودی است. در ضمن تعداد e^-های مبادله شده در واکنش II برابر ۴ الکترون است.

$$2Fe(s) + 4H^+_{(aq)} + O_{2(g)} \rightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 2H_2O(l)$$

گزینهٔ «۳»: درست. در واکنش III که مربوط به اکسایش متانول و تولید متانال است. تغییر عدد اکسایش کربن برابر ۲+ است.

مشاوره AlirezaAfshar Official



و در کتون‌ها نیز عدد اکسایش کربن برابر $+۲$ است.

: تعداد e^- مبادله شده در واکنش‌ها

واکنش II: $= ۴e^-$

گزینهٔ «۴»: نادرست.

واکنش III :

$$۲CH_۳OH(g) + O_۲(g) \xrightarrow{Ag} ۲H_۲CO(g) + ۲H_۲O(g)$$

$$۰ \longleftarrow +۲$$

$$۲ \times ۲ = ۴e^-$$

سخت

۱۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به E°های داده شده، ابتدا جدول E° را می‌نویسیم: (E° کم‌تر را بالا و E° بیش‌تر را پایین می‌نویسیم).

اکسندهٔ نیم‌سلول پایین‌تر با کاهندهٔ نیم‌سلول بالاتر در جهت رفت واکنش خودبه‌خودی انجام می‌دهد. باتوجه به این توضیح تنها واکنش الف در جهت رفت غیرخودبه‌خودی است. به عبارت دیگر این واکنش از راست به چپ خودبه‌خودی است.

$$Cd^{۲+} + ۲e^- \rightarrow Cd$$

$$Co^{۲+} + ۲e^- \rightarrow Co$$

$$M^{۲+} + ۲e^- \rightarrow M$$

$$Hg^{۲+} + ۲e^- \rightarrow Hg$$

سخت

۱۲۱ ۴ ۳ ۲ ۱

$$CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow ۲H_۲O + CO_۲$$

$$۲H_۲ + O_۲ \rightarrow ۲H_۲O$$

$$LCH_۴ = ۵٫۶LCO_۲ \times \frac{۱LCH_۴}{۱LCO_۲} = ۵٫۶LCH_۴$$

$$\Rightarrow ۵٫۶LCH_۴ \times \frac{۱molCH_۴}{۲۲٫۴LCH_۴} \times \frac{۲molH_۲O}{۱molCH_۴} \times \frac{۱۸gH_۲O}{۱molH_۲O} = ۹gH_۲O$$

جرم آب حاصل از سوختن $H_۲ = ۱۱٫۲۵ - ۹ = ۲٫۲۵$

$$LH_۲ = ۲٫۲۵gH_۲O \times \frac{۱molH_۲O}{۱۸gH_۲O} \times \frac{۲۲٫۴LH_۲}{۱molH_۲} = ۲٫۸LH_۲$$

$$\text{درصد حجمی} = \frac{\text{حجم } CH_۴}{\text{حجم کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۵٫۶}{۵٫۶ + ۲٫۸} \times ۱۰۰ = ۶۶٫۶۶\ \%$$

روش دوم:

$$CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O \qquad ۲H_۲ + O_۲ \rightarrow ۲H_۲O$$

$$\frac{aL}{۲۲٫۴} = \frac{۵٫۶L}{۲۲٫۴} = \frac{x\,g}{۲ \times ۱۸} \qquad \frac{bL}{۲ \times ۲۲٫۴} = \frac{۱۱٫۲۵ - \cancel{x}^{۹}g = ۲٫۲۵}{۲ \times ۱۸}$$

$$a = ۵٫۶\ L \qquad x = ۹\ g \qquad b = ۲٫۸\ L$$

$$\text{درصد حجمی متان} = \frac{۵٫۶}{۵٫۶ + ۲٫۸} \times ۱۰۰ = ۶۶٫۶۶$$

سخت

۱۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ی (۲) صحیح است زیرا :

$$RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_۲O$$

$$۰٫۶g \times \frac{۱mol}{Mg} \times \frac{۱mol}{۱mol} \times \frac{۴۰g}{۱mol} = ۰٫۴g \quad \Rightarrow \quad M = ۶۰g$$

روش دوم:

$$\frac{۰٫۶}{M} = \frac{۴۰g}{۰٫۴} \Rightarrow M = ۶۰$$ جرم مولی اسید

متوسط

۱۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$AgNO_۳(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_۳(aq)$$

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

$$gNaCl = ۲۸۷gAgCl \times \frac{۱mol\ AgCl}{۱۴۳/۵gAgCl} \times \frac{۱mol\ NaCl}{۱mol\ AgCl} \times \frac{۵۸/۵g\ NaCl}{۱mol\ NaCl} = ۱۱۷g\ NaCl$$

روش دوم:

$$\frac{۲۸۷g\ AgCl}{۱۴۳/۵g} \left| \frac{xg\ NaCl}{۵۸/۵g} \right. \qquad x = ۱۱۷g$$

متوسط

۱۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$۲HCl + CaCO_۳ \rightarrow CaCl_۲ + CO_۲ + H_۲O$$

ابتدا مول‌های خالص کلسیم کربنات را یافته و از روی آن جرم تک تک فراورده‌ها را پیدا می‌کنیم.

$$molCaCO_۳ = ۲۵۰gCaCO_۳ \text{ ناخالص} \times \frac{۸۰g \text{ خالص}}{۱۰۰g \text{ ناخالص}} \times \frac{۱molCaCO_۳}{۱۰۰g \text{ خالص}} = ۲molCaCO_۳$$

$$\begin{cases} ۲molCaCO_۳ \times \frac{۱molCaCl_۲}{۱molCaCO_۳} \times \frac{۱۱۱g}{۱molCaCl_۲} = ۲۲۲gCaCl_۲ \\ ۲molCaCO_۳ \times \frac{۱molCO_۲}{۱molCaCO_۳} \times \frac{۴۴g}{۱molCO_۲} = ۸۸gCO_۲ \\ ۲molCaCO_۳ \times \frac{۱molH_۲O}{۱molCaCO_۳} \times \frac{۱۸g}{۱molH_۲O} = ۳۶g\ H_۲O \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جرم محصولات} = ۲۲۲ + ۸۸ + ۳۶ = ۳۴۶g$$

روش دوم:

$$۲۵۰g\ CaCO_۳ \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱mol}{۱۰۰g} \times \frac{۱mol\ CaCl + ۱mol\ CO_۲ + ۱mol\ H_۲O}{۱mol\ CaCO_۳} \times \frac{۱۱۱ + ۴۴ + ۱۸g}{(۱mol\ CaCl_۲ + ۱mol\ CO_۲ + ۱mol\ H_۲O)} = ۳۴۶g$$

روش سوم:

$$\frac{۲۵۰g\ CaCO_۳ \times ۸۰}{۱ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰} = \frac{xg \text{ فراورده}}{(۱۱۱ + ۴۴ + ۱۸)g} \qquad x = ۳۴۶g$$

متوسط

۱۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ روش اول: ضریب تبدیل واحد

معادله‌ی این واکنش را (که باید حفظ باشیم) می‌نویسیم:

$$MnO_۲(s) + ۴HCl(aq) \rightarrow MnCl_۲(aq) + Cl_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

اول تعیین محدودکننده:

$$?molMnO_۲ \text{ خالص} = ۴۳۵ \text{ ناخالص} \times \frac{۶۰g \text{ خالص}}{۱۰۰g \text{ ناخالص}} \times \frac{۱molMnO_۲}{۸۷gMnO_۲} = ۳molMnO_۲ \Rightarrow \frac{۳}{۱ \text{ (ضریب)}} = ۳$$

$$molHCl = ۴۶۸gHCl \times \frac{۱molHCl}{۳۶/۵gHCl} = ۱۲/۸molHCl \Rightarrow \frac{۱۲/۸}{۴ \text{ (ضریب)}} = ۳/۲$$

چون مقدار($\frac{mol}{\text{ضریب}}$) برای $MnO_۲$ کم‌تر است پس $MnO_۲$ محدودکننده است.

$$L\ Cl_۲ = ۳molMnO_۲ \times \frac{۱molCl_۲}{۱molMnO_۲} \times \frac{۲۲/۴LCl_۲}{۱molCl_۲} = ۶۷/۲LCl_۲$$

روش دوم:

$$۳ = \frac{۴۳۵g\ MnO_۲ \times ۶۰}{۸۷ \times ۱۰۰} < \frac{۴۶۸g\ HCl}{۴ \times ۳۶/۵} \Rightarrow ۳ = \frac{xLOl_۲}{۲۲/۴L} \Rightarrow x = ۶۷/۲L$$

محدودکننده — اضافی

سخت

۱۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش‌ها به صورت زیر هستند:

$$۲NaHCO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} Na_۲CO_۳(s) + H_۲O(g) + CO_۲(g)$$

$$Na_۲CO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} Na_۲O(s) + CO_۲(g)$$

از روی جرم سدیم هیدروژن کربنات می‌توان مقدار نظری سدیم کربنات تولیدی را یافت و با توجه به بازده درصدی می‌توان مقدار عملی آن را پیدا کرد. اکنون با این مقدار از سدیم کربنات جرم نظری سدیم اکسید را محاسبه می‌کنیم. با توجه به اینکه جرم بازده عملی داده شده است پس محاسبه بازده درصدی امکان‌پذیر می‌باشد.

$$\frac{\frac{۲۱۰}{۸۴}}{۲} = \frac{\frac{m_۲}{۱۰۶}}{۱} \Rightarrow m_۲ = ۱۳۲/۵\ g\ Na_۲CO_۳$$

$$\Rightarrow \text{نظری} ۱۳۲/۵g$$

$$\frac{\text{بازده درصدی}}{۱۰۰} = \frac{۸۰}{۱۰۰} \Rightarrow \text{مقدار عملی} = \text{مقدار نظری} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{۱۰۰} = ۱۳۲/۵ \times ۰/۸ = ۱۰۶gNa_۲CO_۳$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} ۱۰۶g$$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alireza_Afshar

$\Rightarrow \frac{\frac{m_{۲}}{۶۲}}{\frac{۱}{۱}} = \frac{\frac{۱۰۶}{۱۰۶}}{\frac{۱}{۱}} \Rightarrow m_{۲} = ۶۲g\ Na_{۲}O$ نظری $Na_{۲}O$ پیدا کردن مقدار

$\Rightarrow ۶۲g$ نظری

$\Rightarrow$ بازده درصدی $= \frac{۴۶/۵}{۶۲} \times ۱۰۰ = ۷۵\%$

روش دوم : از دو معادله یک معادله بسازید (با حذف $Na_{۲}CO_{۳}$)

$$۲NaHCO_{۳}(s) \rightarrow Na_{۲}O(s) + ۲CO_{۲}(g) + H_{۲}O(g)$$

$$\frac{۲۱۰g \times ۸۰ \times Ra_{۲}}{۲ \times ۸۴ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰} = \frac{۴۶/۵\ g}{۶۲\ g} \qquad Ra_{۲} = \frac{۱۰۰ \times ۴۶/۵}{۶۲} = ۷۵\%$$

روش سوم:

$$۲۱۰gNaHCO_{۳} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\ mol}{۸۴\ g} \times \frac{۱\ molNa_{۲}CO_{۳}}{۲\ molNaHCO_{۳}} \times \frac{۱\ molNa_{۲}O}{۱\ molNa_{۲}CO_{۳}} \times \frac{۶۲\ g}{۱\ mol} \times \frac{Ra_{۲}}{۱۰۰} = ۴۶/۵ \Rightarrow Ra_{۲} = ۷۵$$

سخت

۱۲۷ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$CaCO_{۳} \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_{۲}\ ,\ ۲KClO_{۳} \xrightarrow{\Delta} ۲KCl + ۳O_{۲}$$

در شرایط متعارفی حجم‌های یکسان از گازهای مختلف دارای مول‌های برابر می‌باشند. پس در این واکنش‌ها مول‌های $CO_{۲}$ و $O_{۲}$ تولیدی برابرند.

روش اول:

$$m(g)\ CaCO_{۳} \times \frac{a}{۱۰۰} \times \frac{۱mol}{۱۰۰g} \times \frac{۱mol\ CO_{۲}}{۱mol} = m(g) \times \frac{b}{۱۰۰} \times \frac{۱mol}{۱۲۲/۵g} \times \frac{۳mol\ O_{۲}}{۲mol}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{۱۰۰ \times ۳}{۲۴۵} = \frac{۳۰۰}{۲۴۵} = \frac{۶۰}{۴۹}$$

روش دوم: اول ضریب گاز $CO_{۲}$ را با $O_{۲}$ برابر کنید.

$$\begin{matrix} ۲KClO_{۳} \rightarrow ۲KCl + ۳O_{۲} \\ (CaCO_{۳} \rightarrow CaO + CO_{۲}) \times ۳ \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} ۲KClO_{۳} & \sim & ۳CaCO_{۳} \\ \frac{m(g)\times b}{۲\times۱۲۲/۵\times۱۰۰} & = & \frac{m(g)\times a}{۳\times۱۰۰\times۱۰۰} \end{matrix}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{۳۰۰}{۲۴۵} = \frac{۶۰}{۴۹}$$

سخت

۱۲۸ ۱ **۲** ۳ ۴

فرمول شیمیایی گزینه‌های ۱ تا ۴ به ترتیب عبارتند از : $C_{۳}H_{۶}O_{۲}$ ، $C_{۶}H_{۱۲}O_{۶}$ ، $C_{۸}H_{۱۶}$ ، $C_{۷}H_{۸}$

فرمول مولکولی اوکتان : $C_{۸}H_{۱۶}$

فرمول تجربی اوکتان : $CH_{۲}$

$\rightarrow \frac{\text{فرمول مولکولی}}{\text{فرمول تجربی}} = ۸$ [فرمول مولکولی $= ۸$ (فرمول تجربی)]

البته فرمول تجربی و مولکولی برای گلوکز نیز متفاوت است اما نسبت فرمول مولکولی به تجربی برای اوکتان بزرگ‌تر است.

سخت

۱۲۹ ۱ ۲ **۳** ۴

$$۴KNO_{۳}(s) \xrightarrow{\Delta} ۲K_{۲}O(s) + ۲N_{۲}(g) + ۵O_{۲}(g)$$

روش استوکیومتری:

$$?gKNO_{۳} = ۱/۵۶۸L\ \text{گاز} \times \frac{۱\ mol\ \text{گاز}}{۲۲/۴\ L} \times \frac{۴\ mol\ KNO_{۳}}{۷\ mol\ \text{گاز}} \times \frac{۱۰۱\ gKNO_{۳}}{۱mol\ KNO_{۳}} = ۴/۰۴\ gKNO_{۳}\ \text{خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times ۱۰۰ \rightarrow \frac{۴/۰۴}{۵/۰۵} \times ۱۰۰ = ۸۰\%$$

روش دوم:

$$\frac{۵/۰۵KNO_{۳}\ (\text{ناخالص}) \times \frac{P}{۱۰۰}}{۴ \times ۱۰۱} = \frac{۱/۵۶L\ \text{گاز}}{(۲+۵) \times ۲۲/۴} \Rightarrow P = ۸۰\%$$

متوسط

۱۳۰ **۱** ۲ ۳ ۴ بر پایه‌ی داده‌های متن این پرسش، داریم:

$$۳M^{۲+} + ۲PO_{۴}^{۳-} \rightarrow M_{۳}(PO_{۴})_{۲}$$

$M_{۳}(PO_{۴})_{۲}$ (فرمول شیمیایی نمک فلز دو ظرفیتی)

$$\begin{matrix} ۰/۱۵molM & | & ۱۳/۱g\ \text{نمک} \\ ۳molM & | & x \end{matrix} \Rightarrow x = \frac{۳molM \times ۱۳/۱g}{۰/۱۵molM} = ۲۶۲g \quad \text{(جرم مولی نمک)}$$

$$۳M + (۹۵g) \times ۲ = ۲۶۲$$

$$M = \frac{۲۶۲g - ۱۹۰g}{۳} = ۲۴g \quad \text{(جرم مولی کاتیون)}$$

باتوجه به جرم مولی، این کاتیون $Mg^{۲+}$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafshar_org

سخت

۱۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا مقدار نظری دی اتیل اتر را به دست می‌آوریم و سپس مقدار اتانول لازم برای تهیه‌ی مقدار نظری دی اتیل اتر را حساب می‌کنیم.

$$\frac{۸۰}{۱۰۰}=\frac{۱٫۸۵g}{\text{مقدار نظری}} \Rightarrow \text{مقدار نظری اتر}=۱٫۸۵g \times \frac{۱۰۰}{۸۰}=۲٫۳۱۲۵g$$

$$?gC_۲H_۵OH=۲٫۳۱۲۵ \text{ اتر} \times \frac{۱mol \text{ اتر}}{۷۴g} \times \frac{۲molC_۲H_۵oH}{۱mol \text{ اتر}} \times \frac{۴۶gC_۲H_۵OH}{۱molC_۲H_۵OH}=۲٫۸۷۵gC_۲H_۵OH$$

از آن‌جایی که مقدار اتانول مورد استفاده باید ۲۰ درصد بیش‌تر از مقدار موردنیاز باشد، پس جرم اتانول لازم برابر است با:

جرم اتانول لازم: $(۲٫۸۷۵g)+(۲٫۸۷۵g \times \frac{۲۰}{۱۰۰})=۳٫۴۵g$

روش دوم:

$$\frac{xg\,C_۲H_۵OH \times ۸۰}{۲ \times ۴۶ \times ۱۰۰}=\frac{۱٫۸۵g \text{ اتر}}{۱٫۷۴g} \qquad x=\frac{۲۳}{۸}=۲٫۸۷۵ \text{ مقدار اتانول لازم}$$

۲۰٪ بیش از این مقدار باید برداریم.

$$۲٫۸۷۵g+(\frac{۲۰}{۱۰۰} \times ۲٫۸۷۵)=۳٫۴۵$$

سخت

۱۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ گاهی اوقات در یک ترکیب نسبت مولی عناصر سازنده با تعداد واقعی آن‌ها در فرمول مولکولی برابر است (به عنوان مثال $H_۲O$ ، $NH_۳$ یا $CH_۴$ چنین شرایطی دارند).

متوسط

۱۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ با فرض این‌که پتاسیم نیترات X درصد خالص است جرم دو گاز حاصل را برحسب X به دست می‌آوریم:

$$?gN_۲=۱۰٫۱gKNO_۳ \times \frac{X}{۱۰۰} \times \frac{۱molKNO_۳}{۱۰۱gKNO_۳} \times \frac{۲molN_۲}{۴molKNO_۳} \times \frac{۲۸gN_۲}{۱molN_۲}=۰٫۰۱۴XgN_۲$$

$$?gO_۲=۱۰٫۱gKNO_۳ \times \frac{X}{۱۰۰} \times \frac{۱molKNO_۳}{۱۰۱gKNO_۳} \times \frac{۵molO_۲}{۴molKNO_۳} \times \frac{۳۲gO_۲}{۱molO_۲}=۰٫۰۴XgO_۲$$

$$\frac{۰٫۰۴X}{۰٫۰۱۴X} \simeq ۲٫۸۶$$

سخت

۱۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول زنگ آهن $Fe_۲O_۳$ است و در تولید گاز هیدروژن نقش ندارد. پس از روی حجم هیدروژن تولید شده، جرم آهن را محاسبه می‌کنیم.

$$Fe_۲O_۳+۳H_۲SO_۴ \rightarrow Fe_۲(SO_۴)_۳+۳H_۲O$$
$$Fe+H_۲SO_۴ \rightarrow FeSO_۴+H_۲$$

روش اول:

$$۳/۳۶LH_۲ \times \frac{۱mol}{۲۲/۴L} \times \frac{۱molFe}{۱molH_۲} \times \frac{۵۶g}{۱molFe}=۸/۴g\ Fe$$

$$Fe_۲O_۳ \text{ جرم}=۱۰-۸٫۴=۱٫۶g \Rightarrow Fe_۲O_۳ \text{ درصد جرمی}=\frac{۱٫۶g}{۱۰g} \times ۱۰۰=۱۶$$

روش دوم:

$$Fe \quad \sim \quad H_۲$$

$$\frac{۱۰g \times a}{۵۶ \times ۱۰۰}=\frac{۳٫۳۶L}{۲۲٫۴L} \qquad a=۸۴\%Fe \Rightarrow Fe_۲O_۳ \text{ درصد}=۱۰۰-۸۴=۱۶\%$$

متوسط

۱۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ترکیب موردنظر را ۱۰۰ گرم درنظر می‌گیریم و جرم مولی x را a و جرم مولی y را b فرض می‌کنیم:

$$molx=۳۰gx \times \frac{۱molx}{agx}=\frac{۳۰}{a}molx$$
$$moly=۷۰gy \times \frac{۱moly}{bgy}=\frac{۷۰}{a}moly$$

$$\frac{molx}{moly}=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{\frac{۳۰}{a}}{\frac{۷۰}{b}}=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{b}{a}=\frac{۱}{۲} \times \frac{۷۰}{۳۰} \simeq ۱٫۱۷$$

متوسط

۱۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴

کیسهٔ هوا
$$\begin{cases} ۲NaN_۳(s) \rightarrow ۲Na(s)+۳N_۲(g) \\ ۶Na(s)+Fe_۲O_۳(s) \rightarrow ۳Na_۲O(s)+۲Fe(s) \\ Na_۲O(s)+۲CO_۲(g)+H_۲O(g) \rightarrow ۲NaHCO_۳(s) \end{cases}$$

تجزیه: $۲NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲CO_۳(s)+CO_۲(g)+H_۲O(g)$

برای ارتباط برقرار کردن بین مواد باید ضرایب ماده‌های مشترک را یکسان کنیم:

@Alirezaafsharofficial

$$\left.\begin{array}{l} ۶NaN_۳ \rightarrow ۶Na + ۹N_۲ \\ ۶Na + Fe_۲O_۳ \rightarrow ۳Na_۲O + ۲Fe \\ ۳Na_۲O + ۶CO_۲ + ۳H_۲O \rightarrow ۶NaHCO_۳ \\ ۶NaHCO_۳ \rightarrow ۳Na_۲CO_۳ + ۳CO_۲ + ۳H_۲O \end{array}\right\} ۶NaN_۳ \sim ۶NaHCO_۳ \sim ۳Na_۲CO_۳$$

جرم سدیم هیدروژن کربنات $= ۲۶gNaN_۳ \times \frac{۱molNaN_۳}{۶۵gNaN_۳} \times \frac{۶molNaHCO_۳}{۶molNaN_۳} \times \frac{۸۴gNaHCO_۳}{۱molNaHCO_۳}$

$= ۳۳/۶gNaHCO_۳$

جرم سدیم کربنات $= ۳۳/۶gNaHCO_۳ \times \frac{۱molNaHCO_۳}{۸۴gNaHCO_۳} \times \frac{۳molNa_۲CO_۳}{۶molNa_۲HCO_۳} \times \frac{۱۰۶gNa_۲CO_۳}{۱molNa_۲CO_۳}$

$= ۲۱/۲gNa_۲CO_۳$

سخت

۱۳۷ — ۱ ۲ ۳ ۴

$۲NH_۳(g) \rightarrow N_۲(g) + ۳H_۲(g)$

$CH_۳OH(g) \rightarrow CO(g) + ۲H_۲(g)$

$?LH_۲ = ۸۵gNH_۳ \times \frac{۱molNH_۳}{۱۷gNH_۳} \times \frac{۳molH_۲}{۲molNH_۳} \times \frac{۲۲/۴LH_۲}{۱molH_۲} = ۱۶۸LH_۲$

$?LH_۲ = ۱۵۰gCH_۳OH \times \frac{۱molCH_۳OH}{۳۲gCH_۳OH} \times \frac{۲molH_۲}{۱molCH_۳OH} \times \frac{۲۲/۴LH_۲}{۱molH_۲} = ۲۱۰LH_۲$

بازده درصدی $= \frac{۱۶۸}{۲۱۰} \times ۱۰۰ = ۸۰\%$

متوسط

۱۳۸ — ۱ ۲ ۳ ۴ رنگ هر ۲ رسوب سفید می‌باشد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن حاشیهٔ کتاب درسی، صفحهٔ ۱۰

گزینهٔ (۲): طبق متن حاشیهٔ کتاب درسی، صفحهٔ ۱۵

گزینهٔ (۴): اتیل بوتانوات همان مادهٔ معطر و خوش طعم موجود در آناناس می‌باشد که فرمول مولکولی آن $C_۶H_{۱۲}O_۲$ و فرمول تجربی آن $C_۳H_۶O$ است. اتین هم دارای فرمول مولکولی $C_۲H_۲$ و فرمول تجربی CH است. در هر دو ترکیب حاصل این تقسیم، برابر ۲ است.

متوسط

۱۳۹ — ۱ ۲ ۳ ۴

$۲KMnO_۴(s) \rightarrow K_۲MnO_۴(s) + MnO_۲(s) + O_۲(g)$

$MnO_۲(s) + ۴HCl(aq) \rightarrow MnCl_۲(aq) + Cl_۲(g) + ۲H_۲O(l)$

$?gO_۲ = ۲/۸gKMnO_۴ \text{ ناخالص} \times \frac{۷۹g\ KMnO_۴ \text{ خالص}}{۱۰۰g\ KMnO_۴ \text{ ناخالص}}$

$\times \frac{۱mol\ KMnO_۴}{۱۵۸gKMnO_۴} \times \frac{۱molO_۲}{۲molKMnO_۴} \times \frac{۳۲gO_۲}{۱molO_۲} = ۰/۲۲۴gO_۲$

$?gCl_۲ = ۲/۸gKMnO_۴ \text{ ناخالص} \times \frac{۷۹g\ KMnO_۴ \text{ خالص}}{۱۰۰g\ KMnO_۴ \text{ ناخالص}}$

$\times \frac{۱molKMnO_۴}{۱۵۸gKMnO_۴} \times \frac{۱molMnO_۲}{۲molKMnO_۴} \times \frac{۱molCl_۲}{۱molMnO_۲} \times \frac{۷۱gCl_۲}{۱molCl_۲} = ۰/۴۹۲gCl_۲$

مجموع گازها $gO_۲ + gCl_۲ = ۰/۲۲۴ + ۰/۴۹۷ = ۰/۷۲۱g$

سخت

۱۴۰ — ۱ ۲ ۳ ۴

$۲LiOH + CO_۲ \rightarrow Li_۲CO_۳ + H_۲O$

$\frac{۲۲}{۴۴} = ۰/۵mol\ CO_۲ = \frac{۰/۵}{۱} = ۰/۵ \rightarrow$ واکنش‌دهندهٔ اضافی

$۲۵ \times ۰/۰۲ = ۰/۵mol\ LiOH = \frac{۰/۵}{۲} = ۰/۲۵ \rightarrow$ واکنش‌دهندهٔ محدود کننده

$?gLi_۲CO_۳ = ۰/۲۵mol \times \frac{۷۴g}{۱mol} = ۱۸/۵g$

متوسط

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۴	۳۶	۲	۷۱	۴	۱۰۶	۲
۲	۲	۳۷	۲	۷۲	۲	۱۰۷	۳
۳	۲	۳۸	۴	۷۳	۱	۱۰۸	۳
۴	۳	۳۹	۱	۷۴	۲	۱۰۹	۲
۵	۲	۴۰	۱	۷۵	۴	۱۱۰	۳
۶	۴	۴۱	۲	۷۶	۳	۱۱۱	۳
۷	۲	۴۲	۱	۷۷	۲	۱۱۲	۳
۸	۳	۴۳	۲	۷۸	۴	۱۱۳	۲
۹	۱	۴۴	۲	۷۹	۲	۱۱۴	۲
۱۰	۲	۴۵	۲	۸۰	۲	۱۱۵	۱
۱۱	۳	۴۶	۱	۸۱	۲	۱۱۶	۳
۱۲	۳	۴۷	۱	۸۲	۴	۱۱۷	۲
۱۳	۱	۴۸	۲	۸۳	۱	۱۱۸	۱
۱۴	۴	۴۹	۱	۸۴	۴	۱۱۹	۴
۱۵	۱	۵۰	۴	۸۵	۲	۱۲۰	۱
۱۶	۴	۵۱	۴	۸۶	۲	۱۲۱	۴
۱۷	۱	۵۲	۲	۸۷	۳	۱۲۲	۲
۱۸	۴	۵۳	۲	۸۸	۴	۱۲۳	۱
۱۹	۲	۵۴	۳	۸۹	۲	۱۲۴	۴
۲۰	۲	۵۵	۱	۹۰	۳	۱۲۵	۱
۲۱	۳	۵۶	۳	۹۱	۴	۱۲۶	۴
۲۲	۱	۵۷	۱	۹۲	۱	۱۲۷	۴
۲۳	۳	۵۸	۲	۹۳	۱	۱۲۸	۲
۲۴	۱	۵۹	۴	۹۴	۲	۱۲۹	۳
۲۵	۲	۶۰	۴	۹۵	۲	۱۳۰	۱
۲۶	۱	۶۱	۴	۹۶	۳	۱۳۱	۲
۲۷	۱	۶۲	۳	۹۷	۴	۱۳۲	۱
۲۸	۴	۶۳	۲	۹۸	۲	۱۳۳	۳
۲۹	۲	۶۴	۱	۹۹	۴	۱۳۴	۳
۳۰	۳	۶۵	۱	۱۰۰	۳	۱۳۵	۲
۳۱	۴	۶۶	۳	۱۰۱	۲	۱۳۶	۳
۳۲	۴	۶۷	۳	۱۰۲	۴	۱۳۷	۱
۳۳	۳	۶۸	۴	۱۰۳	۲	۱۳۸	۳
۳۴	۳	۶۹	۱	۱۰۴	۲	۱۳۹	۴
۳۵	۱	۷۰	۳	۱۰۵	۲	۱۴۰	۳

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial