



آزمون غیر حضوری ۱۷ آبان متناسب با مباحث ۱ آذر دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست‌شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسئول درس	علی مرشد	سید محمد سجادی	امیرحسین برادران	سهند راحمی پور

Konkur.in

گروه فنی و تولید

مسئول گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آرین فلاح‌اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب مسئول دفترچه: لیدا علی‌اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی ۳: صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱ / ریاضی ۱: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۷۱ تا ۹۴

۱- اگر $\tan 18^\circ = \alpha$ باشد و داشته باشیم: $\frac{A \sin 108^\circ + \cos 72^\circ}{A \sin 918^\circ} = \frac{2}{3}$ ، در این صورت مقدار A کدام است؟

(۱) $\frac{-3\alpha}{3+2\alpha}$ (۲) $\frac{3\alpha}{3-2\alpha}$ (۳) $\frac{2\alpha}{3-2\alpha}$ (۴) $\frac{2\alpha}{2-3\alpha}$

۲- برای $-\frac{\pi}{18} < \frac{x-\pi}{3} < \frac{\pi}{24}$ داریم: $\cos 2x = 2m - 1$ ، در این صورت حدود m کدام است؟

(۱) $(\frac{3}{4}, 1]$ (۲) $(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}]$ (۳) $(\frac{3}{4}, \frac{\sqrt{2}+2}{4})$ (۴) $(0, 1]$

۳- در یک متوازی‌الاضلاع، یکی از قطرها دو برابر دیگری و زاویه بین دو قطر 30° است. اگر مساحت متوازی‌الاضلاع ۳۲ واحد مربع باشد، اندازه قطر کوچک آن چه قدر است؟

(۱) ۴ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) ۸ (۴) $8\sqrt{2}$

۴- هر گاه $\cos(x+30^\circ) + \cos(2x+60^\circ) = 0$ باشد، حاصل عبارت $\frac{1+\tan x}{1+\cot x}$ کدام است؟ (x در ربع اول قرار دارد.)

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

۵- اگر $5 \cos^2 x - 3 \sin x \cos x + 2 \sin^2 x = 3$ باشد، آنگاه مجموع مقادیر ممکن برای $\tan x$ کدام است؟

(۱) -۱ (۲) -۳ (۳) ۱ (۴) ۳

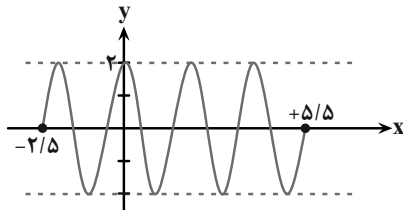
۶- معادله $\sin^2 x = \sin x$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- اگر $\frac{\tan \alpha + 1}{\tan \alpha - 1} = \frac{3}{2}$ باشد، آنگاه حاصل $\sin 2\alpha$ برابر با کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{12}{13}$ (۲) $-\frac{12}{13}$ (۳) $\frac{5}{13}$ (۴) $-\frac{5}{13}$

۸- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin \pi(\frac{1}{T} + bx)$ است. حاصل ab کدام می‌تواند باشد؟



(۱) ۴

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۹- معادله درجه دومی که ریشه‌های آن $\sin^2 15^\circ$ و $\cos^2 15^\circ$ می‌باشند، کدام است؟

(۱) $8x^2 - 8x + 1 = 0$ (۲) $6x^2 - 6x + 1 = 0$

(۳) $16x^2 - 16x + 1 = 0$ (۴) $12x^2 - 12x + 1 = 0$

۱۰- مجموع جواب‌های معادله $\cos 3x = \cos 2x$ ، در بازه $(\pi, 3\pi)$ ، کدام است؟

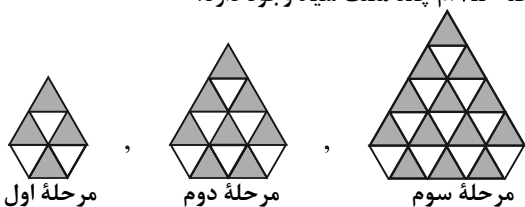
(۱) 12π (۲) 10π (۳) 8π (۴) 6π

ریاضی ۱: صفحه‌های ۲ تا ۲۷، ۴۷ تا ۹۳ و ۱۵۲ تا ۱۷۰ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۱ تا ۲۴

۱۱- از بین ۶۵ دانش آموز یک روستا که در آزمون قلم‌چی به تاریخ ۹۷/۷/۲۰ شرکت کرده‌اند، ۳۵ تای آنها تجربی و بقیه ریاضی هستند. اگر ۴۰ تا از آنها تراز بالای ۷۵۰۰ داشته باشند به طوری که ۱۷ تا از آنها تجربی باشند، چند دانش آموز ریاضی با تراز کمتر یا مساوی ۷۵۰۰ داریم؟

(۱) ۷ (۲) ۱۳ (۳) ۱۸ (۴) ۲۳

۱۲- اگر در شکل مرحله n ام الگوی زیر ۶۶ مثلث سفید وجود داشته باشد، در شکل مرحله 2n ام چند مثلث سیاه وجود دارد؟



(۱) ۲۳۱

(۲) ۲۵۱

(۳) ۱۸۷

(۴) ۱۷۰

۱۳- یک دنباله هندسی با قدرنسبت ۲، دارای سه جمله است. اگر عدد ۹ را بین جملات دوم و سوم این دنباله قرار دهیم، چهار جمله اول یک دنباله حسابی را می‌بینیم. مجموع ۱۰ جمله اول این دنباله حسابی کدام است؟

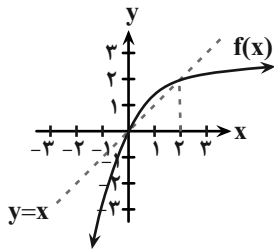
- ۱) ۱۵۵ (۲) ۱۶۵ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۹۵

۱۴- حاصل عبارت $\frac{1}{\sqrt[3]{81}} - \sqrt[5]{2-5} - \sqrt[6]{64}$ برابر کدام است؟

- ۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۵- اگر تساوی $\frac{3x^2 - x + 2}{x^2 - 8} = \frac{A}{x-2} + \frac{Bx+1}{x^2 + 2x + 4}$ یک اتحاد باشد، حاصل $B - A$ کدام است؟ (عبارت‌ها تعریف شده هستند).

- ۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲



۱۶- مجموعه جواب نامعادله $x^2 - xf(x) < 0$ به کدام صورت است؟

- ۱) $(-\infty, 0)$

- ۲) $(0, 2)$

- ۳) $(2, +\infty)$

- ۴) $(-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$

۱۷- اگر α و β صفرهای تابع درجه دوم $f(x) = x^2 - 6x + 2$ باشند، مجموع ریشه‌های معادله $\alpha x^4 + 13x^2 - \beta = 1$ کدام است؟
۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) این معادله، فاقد ریشه است.

۱۸- به ازای کدام مقدار m ، یک ریشه معادله $\frac{m}{x-2} + \frac{x}{x+1} = \frac{2x+4}{x^2-x-2}$ از قرینه ریشه دیگر یک واحد بیشتر است؟

- ۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) -۳

۱۹- از معادله $\sqrt{x+3} - \sqrt{x-1} = 1$ مقدار x کدام است؟

- ۱) $2/75$ (۲) $3/25$ (۳) $3/5$ (۴) $3/75$

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۶

۲۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در گویچه‌های قرمز بالغ طبیعی در یک فرد بالغ و سالم،»

۱) پروتئین D برخلاف کلسترول می‌تواند در غشای پلاسمایی دیده نشود.

۲) در صورتی که گویچه‌ها در خون به انتقال گازهای تنفسی بپردازند، نمی‌توان هسته را مشاهده کرد.

۳) قطعاً کربنیک انیدراز همانند گروه هم قابل مشاهده می‌باشد.

۴) کربوهیدرات‌های A و B همانند پروتئین D، همواره در غشا دیده می‌شوند.

۲۱- یک یاخته پوششی سنگفرشی زنده پوست انسانی سالم با گروه خونی Rh^+ و در مرحله
۱) ناخالص - G_2 ، یک الل غالب برای صفت Rh در کروموزوم‌های یاخته وجود دارد.

۲) خالص - پروفاز میتوز، ۴ الل برای صفت Rh در کروموزوم‌های هسته‌ای وجود دارد.

۳) خالص - آنافاز میتوز، تعداد الل‌ها برای صفت Rh همانند تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.

۴) ناخالص - G_1 ، از یکی از دو جایگاه یکسان بر روی یک جفت کروموزوم هم‌تا برای تولید پروتئین D مربوط به صفت Rh رونویسی می‌شود.

۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مرد بالغی با گروه خونی Rh مثبت قطعاً در هر یاخته بدن خود»

۱) پیکری - حداقل دارای دو الل برای این صفت می‌باشد.

۲) جنسی - اطلاعات ژنی مربوط به الل غالب این صفت را دارا می‌باشد.

۳) حاصل از اسپرماتوسیت ثانویه - دارای یک نوع الل برای صفت گروه خونی Rh می‌باشد.

۴) دارای کروموزوم‌های هم‌تا در -تعداد الل‌ها برای این صفت در مرحله S، دو برابر می‌شود.

۲۳- در رابطه با تعداد انواع رخ‌نمود یک صفت خاص تک جایگاهی می‌توان گفت
۱) همواره با تعداد انواع دگرها برابر است.

۲) هیچ‌گاه نمی‌تواند کم‌تر از تعداد انواع دگرها باشد.

۳) ممکن نیست با تعداد ژن‌نمودها برابر باشد.

۴) برخلاف تعداد انواع ژن‌نمود نمی‌توانند تحت تاثیر عوامل محیطی تغییر کنند.

۲۴- در نوزاد دختر تازه متولد شده مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری
۱) فقط وجود دو دگر نهفته برای بروز رخ‌نمود کافیست.

۲) تجمع آمینواسید فنیل‌آلانین مستقیماً باعث بیماری دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.

۳) الزاماً هومئوستازی یاخته‌های بافت عصبی مغز مختل خواهد شد.

۴) نوعی آمینواسید به‌علت فقدان نوعی کاتالیزور زیستی بدن تجزیه نمی‌شود.

۲۵- مرد بالغی مبتلا به بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی B^+ ، که از نظر هر دو نوع صفت گروه خونی ناخالص می باشد مفروض است. اگر یک یاخته اسپرمانوسیت اولیه این فرد در مرحله متافاز ۱ قرار داشته باشد، حداکثر چند الل از نظر این صفات بر روی فام تن های این یاخته قرار دارد؟

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۲۶- عامل ایجادکننده گروه خونی در سطح گویچه قرمز فرد O^+ ، برخلاف عامل ایجادکننده گروه خونی در سطح گلبول قرمز

فرد AB^-

(۱) $ABO - Rh$ - مستقیماً توسط ریبوزوم سنتز شده و پس از تغییراتی به سطح گویچه قرمز اضافه می شود.

(۲) $ABO - Rh$ - دارای ژنی روی بزرگترین کروموزوم هسته ای یاخته ای انسانی است.

(۳) $ABO - Rh$ - با واکنش آنزیمی به غشای گویچه قرمز اضافه شده است.

(۴) $ABO - Rh$ - حاوی نوعی پیوند اشتراکی به نام پیوند پپتیدی است.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« ژنوتیپ فرد بالغی از نظر گروه خونی ABO و Rh خالص است، یاخته های بالغ دارای هموگلوبین این فرد، قطعاً ».

(۱) نوعی پروتئین برای جابه جایی یونی جهت تنظیم pH خون دارند.

(۲) در سطح غشای خود، دارای انواع مختلفی از رشته های قندی می باشند.

(۳) دارای ژن های مشابهی با سایر یاخته های سفید موجود در خون می باشند.

(۴) فاقد توانایی رونویسی از ژن های مربوط به صفت Rh هستند.

۲۸- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) هر انسان طبیعی، همه ویژگی های خود را از والدین دریافت می کند.

(۲) در علم ژن شناسی به ویژگی تیره شدن رنگ پوست در اثر آفتاب، صفت می گویند.

(۳) پس از ارائه قوانین گریگور مندل بعدها ماهیت ماده ژنتیک مشخص شد.

(۴) کیفیت در آزمایشات خود به ژن شناسی پرداخت.

۲۹- صفتی روی فام تن جنسی X انسان قرار دارد و سبب بیماری زایی توسط بعضی از دگره هایش می شود اگر این صفت ۲ دگره داشته باشد، از ازدواج

« پدری بیمار با مادری سالم »

(۱) امکان ندارد تمام پسران، سالم شوند.

(۲) امکان ندارد دختر سالم و بیمار و پسر سالم و بیمار هم زمان در خانواده وجود داشته باشد.

(۳) هر سه فرزند خانواده، نمی توانند بیمار باشند.

(۴) همواره امکان تولد دختر ناخالص وجود دارد.

زیست شناسی ۱: صفحه های ۱ تا ۱۰۸

۳۰- کدام گزینه در مورد سطوح سازمان یابی حیات درست است؟

(۱) در سطحی که افراد دو گونه متفاوت با هم تعامل دارند، هنوز اجتماع تشکیل نشده است.

(۲) سطحی از سطوح سازمان یابی حیات که شامل همه خشکی ها، اقیانوس ها و دریاچه هاست، در حد فاصل بوم سازگان و زیست کره قرار گرفته است.

(۳) همه یاخته ها، نوعی اجزای عملکردی دارند که جایگاه دنا است.

(۴) جانداران موجود در یک بوم سازگان می توانند از نظر خشکی زی یا دریازی بودن با هم تفاوت داشته باشند.

۳۱- کدام عبارت زیر درباره بافتی که سطح داخلی مری را می پوشاند، صحیح است؟

(۱) همه یاخته های آن مستقیماً با شبکه ای از رشته های پروتئینی و مواد قندی ارتباط دارند.

(۲) یاخته های دارای هسته گرد در تماس مستقیم با غذای عبوری از درون مری قرار دارند.

(۳) تنها نمونه ای از بافت پوششی است که دارای یاخته هایی با شکل های متفاوت نسبت به هم می باشد.

(۴) گروهی از یاخته های آن می توانند طی فرایند اگزوسیتوز و با مصرف انرژی زیستی، نوعی کاتالیزور زیستی ترشح کنند.

۳۲- در بدن انسان سالم و بالغ، درباره هر حفره موجود در دیواره معده در مجاورت دریچه پیلور، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) دارای چندین نوع یاخته پوششی مختلف می باشد.

(۲) در اثر نفوذ لایه مخاط به لایه زیرمخاط معده ایجاد شده اند.

(۳) هر یاخته موجود در آن در تشکیل لایه ضخیم چسبنده و قلبیای سطح معده نقش دارد.

(۴) برخی از یاخته های این حفرات توانایی ترشح نوعی پیک شیمیایی به بافت پیوندی خون را دارند.

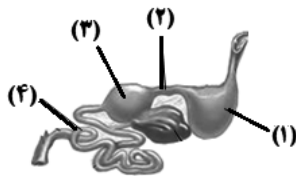
۳۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟ « هورمون گاسترین، هورمون سکر تین، می تواند »

(۱) همانند - موجب تغییر pH فضای درون لوله گوارشی شود.

(۲) برخلاف - بر روی بزرگترین یاخته های پوششی موجود در غدد دیواره معده اثر کند.

(۳) همانند - از یاخته های غددی که در مجاورت بنداره پیلور قرار دارند، ترشح شود.

(۴) برخلاف - بر ترشح هر آنزیم پروتئینی از یاخته های دیواره معده موثر باشد.



۳۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در شکل مقابل، بخش معادل بخشی از دستگاه گوارش است که»

- * ۱ - ملخ - جایگاه شروع گوارش شیمیایی برخی از مواد غذایی می باشد.
- * ۲ - انسان - جایگاه ترشح انواعی از آنزیم های گوارشی و جذب برخی مواد است.
- * ۳ - کرم خاکی - دارای دیواره ماهیچه ای است و از بخش عقبی معده تشکیل می شود.
- * ۴ - انسان - که در آن مقداری ویتامین محلول در آب به محیط داخلی بدن وارد می شود.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۳۵- کدام عبارت زیر، نادرست است؟

- (۱) حرکات کرمی ماهیچه های دیواره میزنا می مانند دیواره مری، در جلو راندن مواد موجود درون خود نقش مهمی دارد.
- (۲) از میان سرخرگ های اطراف گلو مرمول، رگی که خون بهر بالاتری داشته باشد، به شبکه مویرگی دوم متصل می باشد.
- (۳) جهت جریان خون در مویرگ احاطه کننده بخش بالا روی قوس هنله، هم جهت با جریان ادرار در لوله جمع کننده می باشد.
- (۴) هر بخشی در کلیه انسان که در بازجذب برخی مواد از ادرار نقش دارد، در اطراف خود دارای شبکه ای از مویرگ های خونی دور لوله ای است.

۳۶- در یک انسان سالم و بالغ، در زمانی که دیافراگم در حال است،

- (۱) استراحت - ممکن نیست برخی ماهیچه های اسکلتی دیواره شکم در حال انقباض باشند.
- (۲) پایان انقباض - حجم هوای درون شش ها معادل حجم هوای باقی مانده و حجم هوای جاری است.
- (۳) استراحت - فشار مکشی ایجاد شده درون سیاهرگ های قفسه سینه، سبب افزایش بازگشت خون به قلب می شود.
- (۴) شروع انقباض - افزایش فشار منفی بین دولا یه پرده جنب سبب بازشدن بیش تر حبابک ها می شود.

۳۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در ابتدای ناپدیس، منافذ تنفسی وجود دارند که همواره به سمت خارج بدن باز هستند.
- (۲) در همه جانداران فاقد ساختار تنفسی ویژه، گازها مستقیماً بین یاخته ها و محیط مبادله می شوند.
- (۳) در هر جانور دارای ساختار تنفسی پوستی، شبکه مویرگی زیرپوستی مشاهده می شود.
- (۴) ساده ترین ساختار در اندام های تنفسی مهره داران، دارای ماده مخاطی لغزنده ای است که کارایی تنفسی را افزایش می دهد.

۳۸- کدام گزینه، جمله زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

« در یک انسان سالم و بالغ، حجم هوایی که در هر نوع بازدم از شش ها خارج می شود، »

- (۱) بخشی از ظرفیت تنفسی را شکل می دهد.
- (۲) با دمیده شدن در آب آهک می تواند باعث تغییر رنگ محلول به شیری رنگ شود.
- (۳) دارای مقداری از گاز دی اکسید کربن همانند گاز اکسیژن می باشد.
- (۴) به طور حتم حجم این هوا، کم تر از ۳۵۰۰ میلی لیتر می باشد.

۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بیش ترین یاخته های خونی همانند هر یاخته سفید بیگانه خوار، می توانند از دیواره برخی مویرگ های خونی عبور کنند.
- (۲) نوعی بیماری تنفسی همانند زندگی در ارتفاعات می تواند باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپوئیتین از کبد و کلیه شود.
- (۳) در انسان و بسیاری از پستانداران گویچه های قرمز، هسته و بیشتر اندامک های خود را از دست می دهند.
- (۴) در هسته هر یاخته سفید دارای تحرک زیاد، در پی رونویسی تمامی ژن ها، مولکول دارای پیوند فسفودی استر تولید می شود.

۴۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«بخش هایی از دوره قلبی که همزمان با آن در الکتروکاردیوگرام پتانسیل الکتریکی ثبت شده افزایش می یابد، ممکن است»

- (الف) در تمام حفرات قلب انسان، استراحت ماهیچه های قلبی مشاهده شود.
- (ب) ورود خون روشن یا تیره به درون بزرگترین حفرات قلب مشاهده شود.
- (ج) میزان انقباض در برخی یاخته های ماهیچه ای میوکارد رو به کاهش باشد.
- (د) همه یاخته های ماهیچه ای میوکارد قلب، برای فعالیت های خود ATP مصرف کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- هنگامی که فشار خون در در بیش ترین مقدار خود است،

- (۱) سرخرگ آئورت - فشار خون بطن چپ نیز به بیش ترین مقدار خود رسیده است.
- (۲) دهلیز چپ - دریچه سه لختی برخلاف دریچه های سینی بسته می باشند.
- (۳) سرخرگ آئورت - فشار خون در دهلیز چپ در کم ترین حالت خود می باشد.
- (۴) بطن چپ - پیام انقباض بطن توسط گره سینوسی - دهلیزی ایجاد می شود.

۴۲- در جانوری با دستگاه گردش خون مقابل، قلب به صورت دو تلمبه عمل می کند. در این جانور،

- (۱) تنها پمپ فشار مثبت تنفس ششی، برای انجام تبادلات گازی مؤثر است.
- (۲) خون توسط قلب یک بار فقط به شش ها و سپس مستقیماً به بقیه بدن تلمبه می شود.
- (۳) فقط در دوران نوزادی خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب عبور می کند.
- (۴) پس از بلوغ، حفظ فشار در سامانه گردش خون مضاعف با جدایی بطن ها میسر می شود.





۴۳- کدام عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

« به طور معمول رگهایی که در گردش خون عمومی میزان جریان خون روشن ورودی به یک شبکه مویرگی را تعیین می کنند، »

- (۱) فشار بیشینه آنها بیش از ۱۲۰ میلی متر جیوه است.
 (۲) در هنگام انقباض ماهیچه های دیواره آن، مقاومت کمتری دارند.
 (۳) لایه خارجی آنها ضخامت بیش تری نسبت به لایه میانی دارد.
 (۴) تحت تأثیر کمبود اکسیژن، خون ورودی به مویرگ را افزایش می دهند.

۴۴- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می نماید؟

« در عضلات به منظور تولید ATP، به دنبال مصرف نوعی ماده کربن دار غیرنوکلتوتیدی تولید می شود که قطعاً »

(الف) گلوکز - برای تولید نوعی ماده نیتروژن دار در کبد مصرف می شود.

(ب) کراتین فسفات - با عبور از دیواره های کپسول بومن، به گردبزه وارد می شود.

(ج) گلوکز - می تواند منجر به تولید یونی شود که به پروتئین آهن دار گویچه های قرمز متصل می شود.

(د) کراتین فسفات - پس از تولید در کلیه، برای ورود به ادرار از غشای پایه یاخته های پوششی عبور می کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- در گردبزه، در مرحله ای از فرایند تشکیل ادرار که، امکان وجود ندارد.

(۱) یاخته های مکعبی لوله پیچ خورده نزدیک بیشترین میزان ATP را مصرف می کنند - بازگشت مواد دفعی سمی به خون

(۲) مانعی برای خروج پروتئین ها از پلاسما وجود دارد - تأمین نیروی لازم برای آغاز این مرحله توسط فشار خون

(۳) مواد زائد نیتروژن دار به درون نفرون ها وارد می شوند - دفع یون هیدروژن و بی کربنات به طور هم زمان

(۴) گلوکز و اسیدهای آمینه از خون به ادرار وارد می شوند - خروج مواد از منافذ بزرگ مویرگ های کلافک

۴۶- دسته ای از رگ های خونی انسان، بیشترین حجم خون را درون خود جای داده اند؛ در مورد برخی از این رگ های خونی می توان گفت

(۱) در برش عرضی، دارای مقطع گردتری نسبت به سایر رگ های خونی می باشند.

(۲) با داشتن دیواره نازک و جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می کنند.

(۳) افزایش فشار درون آنها می تواند از سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون بکاهد.

(۴) خون حاوی اکسیژن به طور مستقیم از شبکه مویرگ های خونی به آنها وارد نمی شود.

۴۷- پلاسمولیز در یاخته گیاهی وضعیت تورژسانس

(۱) همانند - باعث افزایش فاصله بین پروتوپلاست و دیواره سلولی می شود.

(۲) برخلاف - مربوط به قرارگیری یاخته در محیطی با فشار اسمزی بالا می باشد.

(۳) همانند - در اندام های غیرچوبی گیاه، می تواند منجر به استوار ماندن اندام شود.

(۴) برخلاف - زمانی ایجاد می شود که فشار اسمزی در دو طرف دیواره یاخته ای یکسان باشد.

۴۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می کند؟

« ترکیبات موجود در شیرابه گیاهان می توانند »

(۱) در دفاع از گیاهان در برابر جانوران گیاه خوار نقش داشته باشند.

(۲) در ساخت لاستیک به کار برده شوند.

(۳) برخلاف کاروتنوئیدها در مبارزه با بیماری سرطان استفاده شوند.

(۴) همانند ترکیبات موجود در کریچه ها، در مقادیر خاصی کشنده باشند.

۴۹- چند مورد از موارد زیر، جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

« با توجه به شکل روبه رو، بخش بخش می تواند »

(الف) ۳، برخلاف ۱ - با جذب مولکول های آب، سبب ایجاد لعاب در دانه های به گردد.

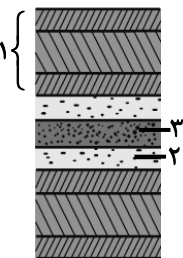
(ب) ۱، برخلاف ۲ - دارای رشته های سلولزی در زمینه ای از پلی ساکاریدهای غیررشته ای باشد.

(ج) ۲، همانند ۳ - در منطقه ای که در آنجا دیواره یاخته ای نازک مانده است، حضور داشته باشد.

(د) ۱، همانند ۲ - همراه با بزرگ شدن پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره رشد کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

فیزیک ۳: صفحه های ۲۷ تا ۳۷



۵۰- نیروی \vec{F} به جسمی به جرم m_1 شتابی به بزرگی $\frac{m}{s}$ و همین نیرو به جسم دیگری به جرم m_2 شتابی به بزرگی $\frac{3m}{s}$ می دهد. این نیرو به

جسمی به جرم $(2m_1 + \frac{m_2}{4})$ چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه می دهد؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۱

۵۱- جسمی با سرعت ثابت بر روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. دو نیروی ثابت و هم راستای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به طوری که \vec{F}_1 در جهت حرکت جسم

و \vec{F}_2 در خلاف جهت حرکت جسم است، به جسم وارد می شوند. اگر $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$ باشد، نوع حرکت جسم چگونه است؟

(۱) پیوسته تندشونده

(۲) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۳) پیوسته کندشونده

(۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۵۲- جسمی به جرم m روی سطح افقی بدون اصطکاکی تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F}_1 در مسیری مستقیم در حال حرکت است. اگر نیروی افقی \vec{F}_2 در یک

لحظه عمود بر مسیر حرکت به جسم وارد شود، بزرگی شتاب جسم دو برابر می شود، $\frac{|\vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- متحرکی به جرم 200 گرم روی محور x ها در حال حرکت است و رابطه نیروی خالص وارد بر آن برحسب زمان در SI به صورت $F_{net} = -t + 4$

است. اگر سرعت متحرک در مبدأ زمان برابر با $10 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت آن در لحظه $t = 5s$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۵ (۲) $32/5$ (۳) $27/5$ (۴) $-52/5$

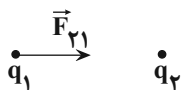
۵۴- مطابق شکل، یک گوی فلزی توسط نخ به سقف متصل شده است. اگر به آرامی نیروی وارد بر نخ پایینی گوی را زیاد کنیم، نخ گوی

پاره می شود و اگر ناگهان نخ را بکشیم طبق قانون نیوتون نخ گوی پاره می شود.



- (۱) پایین - سوم - بالای
(۲) بالای - اول - پایین
(۳) پایین - دوم - بالای
(۴) پایین - اول - بالای

۵۵- در شکل مقابل هر سه بار الکتریکی در حال تعادل هستند و نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف بار



q_2 به سمت راست است. در لحظه ای که بار q_1 خنثی می شود، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 و q_3 به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت می شود؟

- (۱) راست، چپ (۲) چپ، راست (۳) راست، راست (۴) چپ، چپ

۵۶- چتربازی به جرم 80 kg از ارتفاع مشخصی نسبت به سطح زمین به پایین می پرد. وقتی تندی چترباز به $20 \frac{m}{s}$ می رسد، چترباز چتر خود را باز

می کند. اگر پس از باز کردن چتر رابطه بین تندی چترباز و نیروی مقاومت هوا در SI به صورت $f_D = 5v^2$ باشد، به ترتیب از راست به چپ بیشینه

بزرگی شتاب و تندی حدی این چترباز چند واحد SI است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) ۱۵ و ۴ (۲) ۱۵ و $4\sqrt{10}$ (۳) ۲۵ و $2\sqrt{10}$ (۴) ۲۵ و ۵

۵۷- جسمی به جرم 4 kg بر روی سطحی افقی به طور ساکن قرار دارد و نیروی قائم \vec{F} به آن وارد می شود. اگر اندازه نیروی عمودی سطح برابر با 35 N

باشد، به ترتیب از راست به چپ بزرگی نیروی \vec{F} چند نیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) ۷۵، بالا (۲) ۵، پایین (۳) ۵، بالا (۴) ۷۵، پایین

۵۸- شخصی به جرم 60 kg روی یک ترازو درون آسانسوری قرار دارد. آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت بالا شروع به حرکت می کند و

سپس با شتاب ثابت متوقف می شود. اگر کل مسافت طی شده توسط آسانسور ۱۸ متر و کل مدت زمان حرکت آسانسور ۹ ثانیه باشد، در صورتی که

بزرگی شتاب مرحله تندشونده حرکت آسانسور ۲ برابر بزرگی شتاب مرحله کندشونده حرکت آن باشد، اختلاف بین حداکثر و حداقل مقداری که

ترازو نشان می دهد چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۵۰

۵۹- شخصی درون آسانسور در حال حرکتی قرار دارد. در کدام یک از گزینه های زیر اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر شخص بزرگ تر از اندازه نیروی

وزن شخص است؟

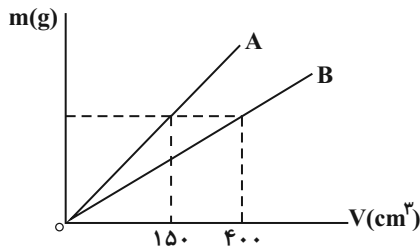
- (۱) جهت شتاب آسانسور به سمت پایین و جهت حرکت آسانسور به سمت بالا باشد. (۲) جهت شتاب آسانسور و جهت حرکت آن هر دو به سمت پایین باشد.
(۳) آسانسور با سرعت ثابت به سمت بالا در حال حرکت باشد. (۴) جهت شتاب آسانسور و جهت حرکت آن هر دو به سمت بالا باشد.

فیزیک ۱: صفحه های ۱ تا ۱۰۴

۶۰- طول ضلع یک مکعب 1 mm است. حجم این مکعب بر حسب نمادگذاری علمی چند Gm^3 است؟

- (۱) $5/12 \times 10^{-34}$ (۲) $5/12 \times 10^{-31}$ (۳) 8×10^{-18} (۴) $5/12 \times 10^{-20}$

۶۱- نمودار جرم برحسب حجم دو مایع مجزای A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم یکسانی از دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند برابر چگالی مایع A است؟ (دما ثابت و یکسان است و مخلوط تغییر حجم نمی‌دهد).



$$\frac{6}{11} \quad (1)$$

$$\frac{16}{11} \quad (2)$$

$$\frac{3}{11} \quad (3)$$

$$\frac{11}{3} \quad (4)$$

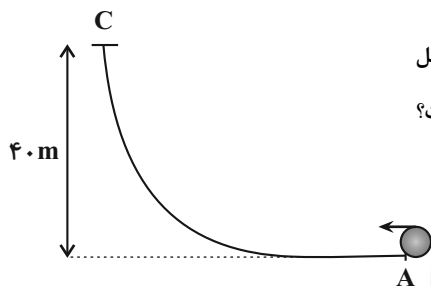
۶۲- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم تحت تأثیر دو نیروی هم‌راستای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 قرار می‌گیرد و تندی آن از 4 m/s به 6 m/s می‌رسد. اگر نیروی \vec{F}_1 در خلاف جهت حرکت جسم بوده و اندازه کار آن برابر با ۸ ژول باشد، کار نیروی \vec{F}_2 در این مدت چند ژول بوده است؟

$$36 \quad (4)$$

$$28 \quad (3)$$

$$14 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$



۶۳- گلوله‌ای به جرم ۲ kg مطابق شکل در نقطه A دارای تندی $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. گلوله روی منحنی شکل مقابل تا نقطه C بالا رفته و متوقف می‌شود. کار نیروی اصطکاک در مسیر AC چند ژول است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$

$$100 \quad (1)$$

$$-100 \quad (3)$$

$$1000 \quad (2)$$

$$-1000 \quad (4)$$

۶۴- یک آسانسور در مدت زمان ۱۵ ثانیه، از سطح زمین تا ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین با تندی ثابت بالا می‌رود. جرم آسانسور ۵۰۰ کیلوگرم و درون آسانسور ۵ نفر که جرم هر نفر به‌طور متوسط ۸۰ کیلوگرم است، قرار دارند. اگر بازده موتور آسانسور ۸۰ درصد باشد، توان مصرفی موتور آسانسور چند

$$\text{کیلووات است؟} \left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$

$$15 \quad (4)$$

$$15000 \quad (3)$$

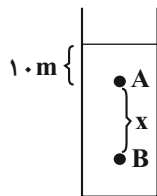
$$8 \quad (2)$$

$$8000 \quad (1)$$

۶۵- شیشه و نمک طعام به ترتیب از راست به چپ جزء کدام دسته از مواد جامد هستند؟

(۱) بلورین، بلورین (۲) بلورین، بی‌شکل (۳) بی‌شکل، بلورین (۴) بی‌شکل، بی‌شکل

۶۶- در شکل مقابل نقاط A و B درون مایعی به چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مشخص شده‌اند. اگر عمق نقطه A از سطح آزاد مایع برابر با ۱۰ متر باشد، نقطه B چند متر پایین‌تر از نقطه A قرار داشته باشد تا فشار کل وارد بر آن $1/5$ برابر فشار کل در نقطه A شود؟



$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و فشار هوا} = 10^5 \text{ Pa}\right)$$

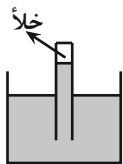
$$5 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$25 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

۶۷- در شکل زیر طول قسمتی از لوله که بالای سطح جیوه قرار دارد برابر با ۸ سانتی‌متر است. اگر لوله در راستای قائم ۱۵ سانتی‌متر پایین بیاید، پس از رسیدن به تعادل، اندازه نیروی وارد بر ته لوله به مساحت ۱۰ سانتی‌متر مربع از طرف جیوه چند نیوتون است؟ (فشار هوا = 75 cmHg ، چگالی



$$\text{جیوه} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 13/6 \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ است.}$$

$$27/2 \quad (2)$$

$$13/6 \quad (1)$$

$$7/6 \quad (4)$$

$$136 \quad (3)$$

فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۷۶

۶۸- اگر بار الکتریکی $q > 0$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها کنیم، بار در خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و انرژی پتانسیل

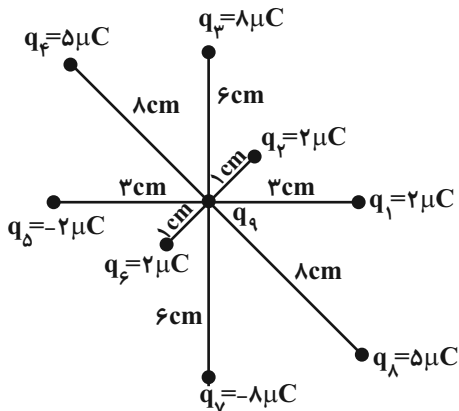
الکتریکی بار می‌یابد.

(۲) خلاف جهت، کاهش

(۱) خلاف جهت، افزایش

(۴) جهت، افزایش

(۳) جهت، کاهش



۶۹- در شکل مقابل، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_9 = 1 \mu C$ چند برابر اندازه نیروی

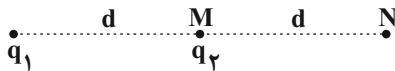
الکتریکی‌ای است که بار q_9 بر بار q_1 وارد می‌کند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$ دو بار q_1 و

q_8 در راستای محور X و دو بار q_3 و q_7 در راستای محور Y هستند.

$\frac{4\sqrt{2}}{9}$ (۲)	$\frac{2\sqrt{2}}{9}$ (۱)
$\frac{8\sqrt{2}}{9}$ (۴)	$\frac{\sqrt{2}}{9}$ (۳)

۷۰- در شکل زیر بردار میدان الکتریکی برای نقطه N برابر با \vec{E} است. اگر بار q_4 را به نقطه N منتقل کنیم بردار میدان الکتریکی برای نقطه M

(مکان اولیه بار q_4)، $-2\vec{E}$ می‌شود. $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۱)	$-\frac{3}{2}$ (۲)	-6 (۳)	6 (۴)
-------------------	--------------------	----------	---------

۷۱- خازن تختی را پس از شارژ از مولد جدا می‌کنیم و فاصله بین صفحات آن را ۳ برابر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن k_1 برابر می‌شود. در حالتی که همان

خازن پس از شارژ به مولد وصل باشد و فاصله بین صفحات آن را ۴ برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن k_2 برابر می‌شود. حاصل $\frac{k_1}{k_2}$ کدام است؟

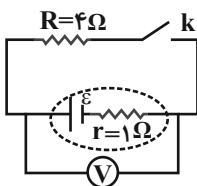
$\frac{3}{4}$ (۱)	$\frac{4}{3}$ (۲)	12 (۳)	$\frac{1}{12}$ (۴)
-------------------	-------------------	----------	--------------------

۷۲- یک سیم رسانای بدون روکش به طول ℓ را به اختلاف پتانسیل ثابت V متصل می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که در مدت t ثانیه بهای مصرفی آن A ریال می‌شود. اگر طول این سیم را به ۳ قسمت مساوی تقسیم کرده و آن‌ها را روی هم پیچیده و به همان اختلاف پتانسیل V متصل کنیم بهای برق

مصرفی در مدت $2t$ ثانیه B ریال می‌شود. حاصل $\frac{B}{A}$ کدام است؟

9 (۱)	3 (۲)	6 (۳)	18 (۴)
---------	---------	---------	----------

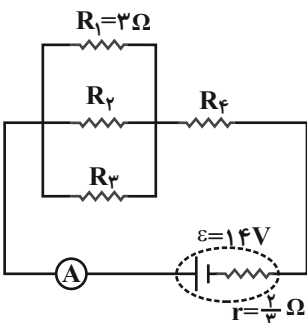
۷۳- با توجه به مدار شکل زیر، اگر کلید k باز باشد ولت‌سنج ایده‌آل عدد $20V$ را نشان می‌دهد. اگر کلید k بسته شود، توان خروجی مولد چند وات



می‌شود؟

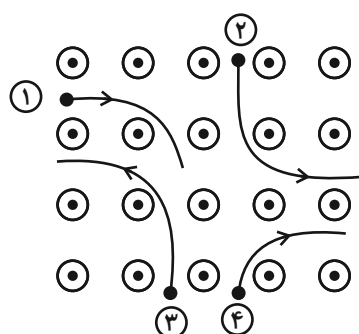
64 (۱)
60 (۲)
54 (۳)
50 (۴)

۷۴- با توجه به مدار داده شده اگر توان مصرفی در هر یک از مقاومت‌های خارجی با هم برابر باشد، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟



$5/25$ (۱)
3 (۲)
7 (۳)
$10/5$ (۴)

۷۵- کدام ذره یا ذره‌های شکل زیر که در یک میدان مغناطیسی منحرف شده‌اند، دارای بار منفی نیست؟



4 و 1 (۱)
3 و 2 (۲)
فقط 1 (۳)
فقط 3 (۴)

شیمی ۳: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴

۷۶- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

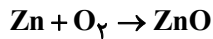
«پربکاربردترین شکل انرژی در فناوری‌های مختلف، انرژی است و در راستای تأمین انرژی در حوزه دانش الکتروشیمی (باتری) می‌توان با انجام یک واکنش انرژی تولید کرد.»

(۱) شیمیایی - فیزیکی - الکتریکی

(۲) شیمیایی - الکتریکی - فیزیکی

(۳) الکتریکی - شیمیایی - الکتریکی

(۴) الکتریکی - فیزیکی - الکتریکی



۷۷- با توجه به واکنش موازنه نشده روبه‌رو، کدام یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(آ) Zn اکسند است و اکسایش می‌یابد و به Zn^{2+} تبدیل می‌شود.(ب) O_2 کاهنده است و کاهش می‌یابد و به O^{2-} تبدیل می‌شود.

(پ) اگر ۵/۰ مول Zn در این واکنش شرکت کند، ۱ مول الکترون با انجام کامل واکنش مبادله می‌شود.

(ت) واکنش‌دهنده‌ای که کاهنده است، اکسایش می‌یابد و سبب کاهش واکنش دهنده دیگر می‌شود.

(۱) آ و ب (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

۷۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد سلول گالوانی (Zn - Cu) نادرست است؟

(۱) اتم‌های فلز مس در قطب مثبت این سلول کاهش می‌یابند.

(۲) الکترون‌های آزاد شده در سطح الکتروود روی از طریق سیم رابط به سوی الکتروود مس روانه می‌شوند.

(۳) نیم واکنش اکسایش در نیم سلول روی انجام می‌شود.

(۴) کاتیون‌های $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ از نیم سلول آند به کاتد مهاجرت می‌کنند.

۷۹- کدام مورد (موارد) از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) در یک نیم واکنش کاهش، گونه اکسند در سمت راست و گونه کاهنده در سمت چپ نوشته می‌شود.

(ب) در سری الکتروشیمیایی، علامت E° گونه‌هایی که اکسندتر از H^+ هستند، منفی است.(پ) ولتاژ یک سلول گالوانی را می‌توان از کم کردن (کاتد) E° از (آند) E° به دست آورد.

(ت) پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول‌ها در دمای ۲۹۸K، فشار ۱atm و غلظت یک مولار برای محلول‌ها، اندازه‌گیری می‌شود.

(۱) ب، پ و ت (۲) آ و ب (۳) پ و ت (۴) فقط ت

۸۰- اگر واکنش $\text{V}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{V}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s})$ انجام پذیر باشد، ولی واکنش $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ni}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ انجام

ناپذیر باشد، کدام گزینه در رابطه با آن‌ها صحیح است؟

(۱) قدرت الکترون دادن Ni بیشتر از V است.

(۲) ضمن انجام واکنش اول، کاتیون Fe^{2+} از نیم سلول آند به سمت کاتد حرکت می‌کند.(۳) در واکنش اول با گذشت زمان، جرم تیغه کاتد همانند غلظت V^{2+} زیاد می‌شود.(۴) فلز نیکل می‌تواند یون V^{2+} را از حالت محلول خارج کند.

۸۱- چند مورد از مطالب زیر، جمله مقابله را به نادرستی کامل می‌کنند؟ «اگر X، فلز ... باشد، ...»

$$(E^\circ(\text{B}^{2+}/\text{B}) = -1/18\text{V}, E^\circ(\text{A}^{2+}/\text{A}) = 0/44\text{V}, E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0/76\text{V})$$
(الف) A- یون‌های Zn^{2+} به سمت الکتروود X حرکت می‌کنند.

(ب) B- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی در مسیر ۱ است.

(ج) A- پس از انجام واکنش جرم تیغه کاتدی روی کاهش می‌یابد.

(د) B- نیروی الکتروموتوری این سلول ۰/۴۲ ولت است.

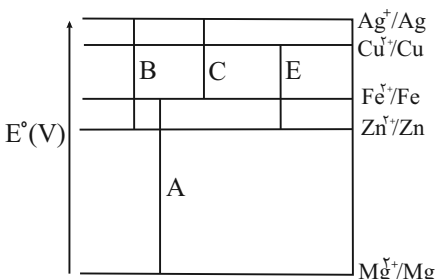
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۲- در نمودار زیر هر خط عمودی یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در میان چهار سلول گالوانی مشخص شده، سلول (A) بیشترین ولتاژ را ایجاد می‌کند.

(۲) در سلول گالوانی (C) اگر تیغه آندی را با تیغه مسی تعویض کنیم، ولتاژ سلول کاهش می‌یابد.

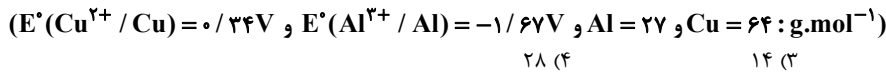
(۳) در سلول گالوانی (E) اگر تیغه کاتدی را با تیغه نقره‌ای تعویض کنیم، ولتاژ سلول افزایش می‌یابد.

(۴) E° سلول A از (آند) E° سلول B منفی‌تر است.

۸۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فلز Li با داشتن کمترین چگالی و E° در میان فلزها، نقش مهمی در تولید باتری‌های جدید دارد.
 (۲) باتری دگمه‌ای از جمله باتری‌های لیتیومی است که در شکل‌ها و اندازه‌های گوناگون به کار می‌رود.
 (۳) برای محاسبه emf یک باتری لیتیومی همانند سایر باتری‌ها، از رابطه $emf = E^\circ_{(کاتد)} - E^\circ_{(انود)}$ استفاده می‌شود.
 (۴) به تیغه‌ای از لیتیوم که درون محلولی شامل یون‌های لیتیوم قرار گرفته باشد، نیم‌سلول لیتیوم گفته می‌شود.

۸۴- اگر آلیاژی به جرم 50 گرم از آلومینیم و مس را درون مقدار کافی از HCl قرار دهیم، پس از پایان کامل واکنش، مجموعاً $2/408 \times 10^{24}$ الکترون مبادله می‌شود، درصد جرمی مس در آلیاژ اولیه چقدر بوده است؟



۳۶ (۱) ۷۲ (۲) ۱۴ (۳) ۲۸ (۴)

۸۵- دو سلول گالوانی در اختیار داریم. سلول اول شامل نیم سلول‌های $Fe^{2+}(aq)/Fe(s)$ و $X^+(aq)/X(s)$ بوده و نیروی الکتروموتوری آن برابر $0/78$ ولت است. سلول دوم شامل نیم سلول‌های $Y^{2+}(aq)/Y(s)$ و $Fe^{2+}(aq)/Fe(s)$ بوده و نیروی الکتروموتوری آن برابر $0/32$ ولت است و آهن در این دو سلول به ترتیب قطب منفی و قطب مثبت محسوب می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ ($E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V$ و جرم مولی X و Y را به ترتیب 64 و 65 گرم بر مول در نظر بگیرید.)

- (۱) تمایل فلز X برای اکسید شدن بیش‌تر از فلز Y است.
 (۲) با فرض مبادله الکترون‌های برابر در دو سلول، نسبت اندازه تغییر جرم X در سلول (۱) به تغییر جرم Y در سلول (۲) تقریباً برابر ۱ است.
 (۳) در سلول گالوانی متشکل از دو فلز X و Y ، emf سلول برابر $1/10V$ است.
 (۴) می‌توان برای نگهداری محلول آهن (II) سولفات از ظرف‌هایی از جنس X و Y استفاده کرد.

شیمی ۱: صفحه‌های ۱ تا ۱۰۷

۸۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) جرم اتم هیدروژن به‌طور دقیق برابر $1amu$ است.
 (۲) نماد نوترون به‌صورت 1_0n و نماد الکترون به‌صورت ${}^{-1}_0e$ است.
 (۳) مقایسه دقیق جرم سه ذره زیر اتمی به صورت $m_n > m_p > m_e$ است.
 (۴) بار الکتریکی الکترون و پروتون به‌ترتیب برابر -1 و $+1$ واحد بار الکتریکی (کولن) است.

۸۷- در یون X^{3-} تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر $\frac{1}{3}$ تعداد پروتون‌ها است. مجموع تعداد ذرات زیراتمی اتم X کدام است؟

۱۷۶ (۱) ۱۷۳ (۲) ۱۷۰ (۳) ۱۶۷ (۴)

۸۸- کدام عبارت درست است؟

- (۱) رنگ شعله نمک سولفات تمام فلزها یکسان است.
 (۲) اگر نور نشر شده از یک ترکیب لیتیوم‌دار را از منشور عبور دهیم، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها ایجاد می‌شود.
 (۳) هر چه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، انرژی آن کم‌تر است.
 (۴) پس از عبور نور خورشید از منشور، نور زرد نسبت به نور سبز انحراف کم‌تری از مسیر اولیه‌اش خواهد داشت.

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با تعیین دقیق طول موج نورهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم هیدروژن دست یافت.
 (۲) در طیف نشری خطی، هر نوار رنگی، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر را نشان می‌دهد.
 (۳) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی آن وابسته است.
 (۴) اتم‌های برانگیخته پرنرژی و پایدارند؛ از این رو تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایه برگردند.

۹۰- آرایش الکترونی X^{3+} به $3p^6$ ختم می‌شود، تفاوت عدد اتمی این عنصر با چهارمین عنصر گاز نجیب در جدول تناوبی است و این عنصر به دسته تعلق دارد.

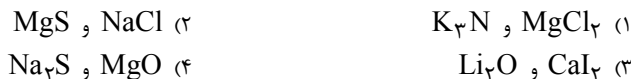
۱۵-s (۱) ۱۶-d (۲) ۱۵-d (۳) ۱۶-s (۴)

۹۱- اگر اتم X° دارای ۵ الکترون با عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 1$ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر در مورد اتم X درست است؟

- (آ) این اتم در ترکیب با فلزات به یون X^{-} تبدیل می‌شود.
 (ب) تمام زیرلایه‌های موجود در لایه سوم این اتم از الکترون پر شده‌اند.
 (پ) نسبت شمار نوترون‌های این عنصر به پروتون‌های آن برابر $\frac{7}{9}$ می‌باشد.
 (ت) این عنصر با عنصری با عدد اتمی ۱۷ هم‌دوره است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- در کدام گزینه، آرایش الکترونی کاتیون هر دو ترکیب به آرایش الکترونی اتم دومین گاز نجیب و آرایش الکترونی آنیون هر دو ترکیب به آرایش الکترونی اتم سومین گاز نجیب می‌رسد؟



۹۳- کدام موارد از عبارات زیر درست می‌باشند؟

(آ) آرگون و هلیوم هر دو در جوشکاری، برش فلزات و خنک کردن قطعات الکترونیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(ب) CO تولید شده در سوختن ناقص می‌تواند در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب دوباره بسوزد و به CO_2 تبدیل شود.

(پ) پس از موازنه واکنش: $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$ بیشترین ضریب استوکیومتری را در میان مواد شرکت کننده در واکنش دارد.

(ت) وجود یونهای Fe^{3+} در آب و تبدیل آن به یونهای Fe^{2+} باعث ایجاد رسوب قهوه‌ای بعد از چکه کردن طولانی مدت در شیرهای منازل می‌شود.

(۱) آ و ب (۲) آ و ت (۳) ب و ت (۴) ب و پ

۹۴- در واکنش: $CaCN_2(s) + H_2O(l) \rightarrow CaCO_3(s) + NH_3(g)$ ، پس از موازنه، نسبت ضریب استوکیومتری فراورده واکنش هابر به مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیب‌های جامد در این واکنش، چند است؟

(۱) ۱ (۲) ۵/۰ (۳) ۲ (۴) ۵/۱

۹۵- کدام موارد از عبارات زیر درست هستند؟

(آ) به شکل‌های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر با فرمول شیمیایی یکسان آلوتروپ (دگرشکل) گفته می‌شود.

(ب) اصطلاح لایه اوزون به تمامی O_3 پراکنده در استراتوسفر و تروپوسفر گفته می‌شود.

(پ) اوزون استراتوسفری با دریافت تابش‌های فرابنفش و گسیل پرتوهای فرورسرخ، نقش محافظتی برای زمین ایفا می‌کند.

(ت) واکنش گازهای نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن در حضور نور خورشید، باعث تولید آلایندگی سمی و خطرناک می‌شود که سبب سوزش چشم‌ها و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

(۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) آ و ب

۹۶- اگر a و b به ترتیب شمار الکترون‌های پیوندی $NOCl$ و NO_2Cl و c و d به ترتیب برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی HCN و SO_3 باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) $b - a = c$ (۲) $d - b = a + c$ (۳) $d - a = 2c$ (۴) $a + c = d$

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

• اگر هواکره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین $18^\circ C$ کاهش می‌یافت.

• فراورده‌های سوختن زغال سنگ فقط شامل CO_2 و H_2O است.

• نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول‌های O_3 و O_2 با هم برابر است.

• اتانول که در ساختار خود عناصر C ، H و O را دارد، نمونه‌ای از سوخت سبز است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۸- مخلوطی از گرافیت و بخار آب به جرم $11/25$ گرم مطابق معادله زیر به صورت کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند:



اگر هیدروژن حاصل از این واکنش جداسازی و سپس با مقدار کافی از گاز اکسیژن در حضور کاتالیزگر ترکیب شود، چند گرم آب تهیه می‌شود؟

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

(۱) $13/5$ (۲) $6/75$ (۳) 27 (۴) $3/375$

۹۹- کدام مطلب نادرست است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1; g.mol^{-1}$)

(۱) با افزایش دما و کاهش فشار یک نمونه معین گاز، حجم آن قطعاً افزایش می‌یابد.

(۲) در دما و فشار یکسان، $4/4$ گرم گاز کربن دی‌اکسید حجم کمتری نسبت به $4/4$ گرم گاز هیدروژن، اشغال می‌کند.

(۳) با افزایش دمای یک نمونه گاز از $2^\circ C$ به $4^\circ C$ ، در فشار ثابت، حجم آن دو برابر خواهد شد.

(۴) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع، سبب کاهش شدید حجم آن‌ها می‌شود.

۱۰۰- همه موارد زیر نادرست‌اند، به جز.....

(۱) نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است؛ به طوری که اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب، همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ سانتی‌متر می‌پوشاند.

(۲) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوط‌های همگنی هستند که اغلب مزه‌ای شور دارند.

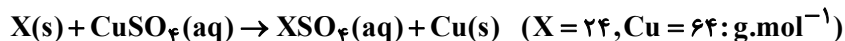
(۳) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن برهم‌کنش‌های شیمیایی فراوانی برخلاف برهم‌کنش‌های فیزیکی با یکدیگر دارند.

(۴) در یک کیلوگرم از آب دریا، Cl^- در میان آنیون‌ها و Ca^{2+} در میان کاتیون‌ها بیشترین مقدار را دارند.

۱۰۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) با اضافه کردن محلول باریم کلرید به محلول سدیم سولفات، یکی از محصولات حاصل در آب نامحلول بوده و ترکیبی دوتایی است.
 (۲) نام ترکیب‌های FeSO_4 ، NH_4OH و $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ، به ترتیب از راست به چپ، به صورت آهن (II) سولفات، آمونیوم هیدروکسید و روی نیتريت است.
 (۳) تعداد مول الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل یک مول ترکیب آلومینیم کربنات، چهار برابر نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ترکیب کروم (II) فسفات است.
 (۴) در ساختار ترکیب‌های آمونیوم نیترات و باریم فسفید، هر دو نوع پیوند کووالانسی و یونی وجود دارد.

۱۰۲- به یک بشر حاوی 50 cm^3 محلول CuSO_4 ، مقدار ۱۲ گرم فلز X اضافه می‌کنیم. هنگامی که واکنش زیر به طور کامل انجام شد، مخلوطی از فلزهای X و مس به جرم ۱۶ گرم در ظرف باقی می‌ماند. غلظت مولی محلول CuSO_4 اولیه کدام است؟



(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۱ (۴) ۲

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۹۶

۱۰۳- درباره عناصر A و X، کدام مطالب صحیح هستند؟

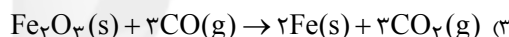
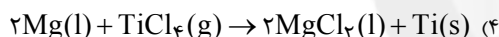
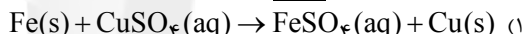
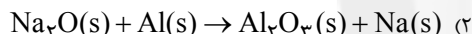
- (الف) خصلت نافلزی و شعاع اتمی عنصر X از Si کمتر است.
 (ب) خصلت فلزی و شعاع اتمی ^{38}Sr از عنصر A بیشتر است.
 (ج) عناصر A و X هریک با عنصرهای فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی در جدول تناوبی هم دوره هستند.
 (د) عنصر A دارای بزرگترین شعاع اتمی در دوره خودش است.

(۱) الف، ج (۲) ب، د (۳) ب، ج (۴) الف، ج، د

۱۰۴- کدام یک از گزینه‌ها نمی‌تواند جمله زیر را به درستی کامل کند؟

- از جمله ویژگی‌های خاص پلاست که سبب گسترش کاربردهای این فلز شده و تقاضای جهانی آن را روز به روز افزایش داده است.
 (۱) رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون
 (۲) واکنش ندادن با گازهای موجود در هوا کره
 (۳) واکنش ندادن با مواد موجود در بدن انسان
 (۴) ایجاد پسماند کم هنگام استخراج

۱۰۵- کدام واکنش انجام پذیر نیست؟

۱۰۶- در یک واحد صنعتی، از سنگ معدنی که دارای ۷۰ درصد Fe_2O_3 است، برای استخراج آهن استفاده می‌شود. برای تولید ۵۶۰ کیلوگرم آهن، بهتقریب چند تن از این سنگ معدن نیاز است؟ ($\text{O} = 16, \text{Fe} = 56; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱/۱۴۳ (۲) ۲/۲۸۶ (۳) ۳/۱۰۳ (۴) ۰/۵۷۱

۱۰۷- فرض کنید برای تولید فلز آهن از Fe_2O_3 ، از دو روش استفاده می‌کنیم. در روش اول ۴۰ گرم Fe_2O_3 را با کربن کافی واکنش داده و ۱۹/۶ گرم آهن تولید می‌شود. در روش دوم، ۱۰ گرم Fe_2O_3 را با کربن مونوکسید کافی واکنش داده و ۵/۲ گرم Fe تولید می‌شود. بازده درصدیکدام واکنش بیشتر است و در مجموع دو واکنش، چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) واکنش اول - ۹ (۲) واکنش دوم - ۵/۸۸

(۳) واکنش اول - ۵/۸۸ (۴) واکنش دوم - ۹

۱۰۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در کوچک‌ترین آلکین با هیدروژن سیانید برابر است.
 (ب) در نام‌گذاری آلکان شاخه‌داری با فرمول C_7H_{16} ذکر عدد کربن دارای شاخه فرعی لزومی ندارد.
 (پ) سوخت گازی که در فندک‌ها استفاده می‌شود، آلکانی شامل ۱۴ اتم است.
 (ت) گریس دارای گرانروی بیشتری نسبت به وازلین می‌باشد، زیرا جرم مولی آن بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- نام ترکیب مقابل کدام است؟

(۱) ۲ - اتیل - ۴ - ایزوپروپیل - پنتان

(۲) ۳ - تری متیل هپتان

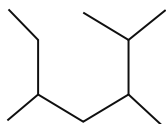
(۳) ۲ - اتیل - ۴ - دی متیل هگزان

(۴) ۶ - تری متیل هپتان

۱۱۰- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) در بین چهار عضو اول خانواده آلکان‌ها، هر کدام که تعداد کربن کمتری دارد، سخت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
 (ب) برای سیر شدن ۲ مول بنزن، به ۶ مول گاز هیدروژن نیاز است.
 (پ) سوخت هواپیما، به طور عمده از آلکن‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن ساخته شده است.
 (ت) گرانروی، فراریت و قیمت نفت خام سبک، نسبت به سنگین، به ترتیب کمتر، بیشتر و بیشتر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱





پاسخ نامه تشریحی

آزمون غیر حضوری ۱۷ آبان

متناسب با مباحث ۱ آذر

دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	علی مرشد	سید محمد سجادی	امیر حسین برادران	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهرالسادات غیائی
مسؤل دفترچه آزمون	آرین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسؤل دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۴۳

ریاضی ۳

گزینه ۱

(امیر هوشنگ فمسه)

با استفاده از روابط بین نسبت‌های مثلثاتی داریم:

$$\sin 108^\circ = \sin(90^\circ + 18^\circ) = \cos 18^\circ$$

$$\cos 72^\circ = \cos(90^\circ - 18^\circ) = \sin 18^\circ$$

$$\sin 918^\circ = \sin(72^\circ + 198^\circ) = \sin(198^\circ)$$

$$= \sin(18^\circ + 180^\circ) = -\sin 18^\circ$$

$$\frac{A \sin 108^\circ + \cos 72^\circ}{A \sin 918^\circ} = \frac{A \cos 18^\circ + \sin 18^\circ}{-A \sin 18^\circ} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow -\cot 18^\circ - \frac{1}{A} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{\alpha} - \frac{2}{3} = \frac{1}{A} \Rightarrow \frac{1}{A} = \frac{-3 - 2\alpha}{3\alpha} \Rightarrow A = \frac{-3\alpha}{3 + 2\alpha}$$

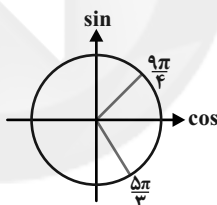
گزینه ۲

(میلاد منصوری)

با به دست آوردن محدوده $2x$ داریم:

$$-\frac{\pi}{18} < \frac{x - \pi}{3} < \frac{\pi}{24} \Rightarrow -\frac{\pi}{6} < x - \pi < \frac{\pi}{8}$$

$$-\pi < x < \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \frac{5\pi}{6} < x < \frac{9\pi}{4}$$

در این بازه، هر یک از مقادیر بازه $[\frac{1}{2}, 1]$ را می‌تواند اختیار کند.

$$\frac{1}{2} < \cos 2x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < 2m - 1 \leq 1 \Rightarrow \frac{3}{4} < m \leq 1$$

یعنی:

گزینه ۳

(یغدا کلاترینان)

قطرها را x و $2x$ می‌گیریم:

$$S = \frac{1}{2}(x)(2x)\sin 30^\circ \Rightarrow 32 = \frac{1}{2}(2x^2)\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow 32 = \frac{x^2}{2} \Rightarrow x^2 = 64 \Rightarrow x = 8$$

گزینه ۴

(رضا سیرتینی)

برای دو زاویه مکمل داریم: $\cos \theta = -\cos(\pi - \theta)$ و به عبارتی

$$\cos \theta + \cos(\pi - \theta) = 0$$

است. $\cos(x + 30^\circ) + \cos(2x + 60^\circ)$ زمانی برابر صفر خواهد بود که:

$$(x + 30^\circ) + (2x + 60^\circ) = 180^\circ \Rightarrow 3x = 90^\circ \Rightarrow x = 30^\circ$$

آن‌گاه:

$$\frac{1 + \tan 30^\circ}{1 + \cot 30^\circ} = \frac{1 + \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 + \sqrt{3}} = \frac{\frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3}}}{\frac{\sqrt{3} + 3}{\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 3} = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{3} + 1)}{3 + 3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

گزینه ۵

(میثم خلج)

ابتدا طرفین تساوی را بر $\cos^2 x$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{2 + \cos^2 x}{\cos^2 x} \rightarrow 2 + \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} - 3 \frac{\sin x}{\cos x} + 2 = \frac{3}{\cos^2 x}$$

$$\Rightarrow 2 \tan^2 x - 3 \tan x + 2 = 3(1 + \tan^2 x)$$

$$\Rightarrow \tan^2 x + 3 \tan x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \tan x = 1 \\ \tan x = -4 \end{cases}$$

$$\tan x = -3 \quad \text{مجموع مقادیر ممکن برای } \tan x$$

گزینه ۶

(مهمربوار ممسنی)

$$\sin^2 x = \sin x \Rightarrow \sin x(\sin x - 1) = 0 \Rightarrow \sin x = 0 \text{ یا } \sin x = 1$$

معادله $\sin x = 0$ در بازه داده شده ۳ جواب $0, \pi, 2\pi$ دارد.معادله $\sin x = 1$ در این بازه یک جواب $x = \frac{\pi}{2}$ دارد.بنابراین معادله داده شده در بازه $[0, 2\pi]$ ، چهار جواب دارد.

گزینه ۷

(مهمربین روانبش)

$$\frac{\tan \alpha + 1}{\tan \alpha - 1} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2 \tan \alpha + 2 = 3 \tan \alpha - 3 \Rightarrow \tan \alpha = 5$$

از طرفی می‌دانیم: $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ ، در نتیجه:

$$1 + 25 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{26} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{1}{\sqrt{26}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{5}{\sqrt{26}}$$

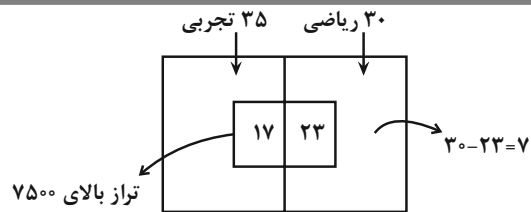
حال از آنجایی که $\tan \alpha = 5$ ، لذا $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ هم‌علامتند. پس:

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha = 2 \times \frac{5}{\sqrt{26}} \times \frac{1}{\sqrt{26}} = \frac{5}{13}$$

گزینه ۸

(لیلا مرادی)

$$y = a \sin\left(\frac{\pi}{2} + b\pi x\right) = a \cos(b\pi x)$$



بنابراین ۷ دانش‌آموز ریاضی با تراز کمتر یا مساوی ۷۵۰۰ داریم.

(حصین اسفینی)

۱۲- گزینه «۲»

شماره شکل	تعداد مثلث‌های سفید
۱	$۱ + ۲ = \frac{۲ \times ۳}{۲}$
۲	$۱ + ۲ + ۳ = \frac{۳ \times ۴}{۲}$
۳	$۱ + ۲ + ۳ + ۴ = \frac{۴ \times ۵}{۲}$
n	$۱ + ۲ + \dots + (n+1) = \frac{(n+1)(n+۲)}{۲}$

با توجه به فرض، تعداد مثلث‌های سفید مرحله n ام ۶۶ است. داریم:

$$\frac{(n+1)(n+۲)}{۲} = ۶۶ \Rightarrow (n+1)(n+۲) = ۱۳۲ = ۱۱ \times ۱۲$$

$$\Rightarrow n+1 = ۱۱ \Rightarrow n = ۱۰$$

حال باید تعداد مثلث‌های سیاه در شکل $۲n$ ام یعنی ۲۰ ام را بیابیم:

شماره شکل	تعداد مثلث‌های مشکی
۱	$(۱+۲)+۱$
۲	$(۱+۲+۳)+۲$
۳	$(۱+۲+۳+۴)+۳$
n	$(۱+۲+\dots+(n+1))+n = \frac{(n+1)(n+۲)}{۲} + n$

$$\Rightarrow a_n = \frac{(n+1)(n+۲)}{۲} + n \stackrel{n=۲۰}{\rightarrow} a_{۲۰} = \frac{۲۱ \times ۲۲}{۲} + ۲۰$$

$$= ۲۳۱ + ۲۰ = ۲۵۱$$

(سروش موئینی)

۱۳- گزینه «۲»

سه جمله اول دنباله هندسی با قدرنسبت ۲ را می‌توانیم به صورت fa و $۲a$ و a نشان دهیم.

حالا اگر عدد ۹ را بین جمله دوم و سوم بنویسیم:

$$a, ۲a, ۹, fa$$

$$۲(۹) = ۲a + fa$$

شرط دنباله حسابی این است که:

$$\Rightarrow ۱۸ = fa \Rightarrow a = ۳$$

از آنجا که دوره تناوب $y = a \cos bx + c$ برابر است با $T = \frac{۲\pi}{|b|}$ و

توجه به اینکه نمودار ۴ تناوب خود را طی کرده است، داریم:

$$۴T = ۵ / ۵ - (-۲ / ۵) = ۸ \Rightarrow T = \frac{۸}{۴} = ۲$$

$$T = \frac{۲\pi}{|b\pi|} = ۲ \Rightarrow |b| = ۱ \Rightarrow b = \pm ۱$$

و از طرفی نقطه $(۰, ۲)$ روی نمودار قرار دارد، پس در ضابطه آن صدق

$$۲ = a \cos(۰) \Rightarrow a = ۲$$

می‌کند، یعنی:

$$\Rightarrow a \times b = ۲ \times (\pm ۱) = \pm ۲$$

که عدد ۲ در گزینه‌ها موجود است.

(مهرداد ملونری)

۹- گزینه «۳»

کافیست مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های این معادله را به دست آوریم:

$$S = \sin^2 ۱۵^\circ + \cos^2 ۱۵^\circ = ۱$$

$$P = \sin^2 ۱۵^\circ \times \cos^2 ۱۵^\circ = (\sin ۱۵^\circ \cos ۱۵^\circ)^2$$

$$= \frac{1}{4} \sin^2 ۳۰^\circ = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{۱۶}$$

در نتیجه با توجه به مقادیر S و P ، معادله مذکور به صورت زیر خواهد بود:

$$x^2 - x + \frac{1}{۱۶} = 0 \Rightarrow ۱۶x^2 - ۱۶x + ۱ = 0$$

(سینا ممبرور)

۱۰- گزینه «۲»

می‌دانیم جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = ۲k\pi \pm \alpha$

می‌باشند ($k \in \mathbb{Z}$).

در نتیجه داریم:

$$\cos ۳x = \cos ۲x \Rightarrow ۳x = ۲k\pi \pm ۲x \Rightarrow \begin{cases} x = ۲k\pi \\ \Delta x = ۲k\pi \Rightarrow x = \frac{۲k\pi}{۵} \end{cases}$$

پس جواب‌های کلی این معادله به صورت $x = \frac{۲k\pi}{۵}$ می‌باشد. حال از آنجا

که $\pi < x < ۳\pi$ است، لذا جواب‌های معادله عبارتند از:

$$x = \left\{ \frac{۶\pi}{۵}, \frac{۸\pi}{۵}, \frac{۱۰\pi}{۵}, \frac{۱۲\pi}{۵}, \frac{۱۴\pi}{۵} \right\}$$

پس مجموع جواب‌ها برابر است با: $\frac{(۶+۸+۱۰+۱۲+۱۴)\pi}{۵} = ۱۰\pi$

ریاضی پایه

(مصطفی کرمی)

۱۱- گزینه «۱»

نمودار ون زیر را در نظر بگیرید:

(ترین هیدری)

۱۷- گزینه «۱»

منظور از صفرهای تابع درجه دوم $f(x) = x^2 - 6x + 2$ ، ریشه‌های معادله

$$\begin{cases} \Delta > 0 \\ S > 0 \\ P > 0 \end{cases}$$

درجه دوم $x^2 - 6x + 2 = 0$ است. از آنجا که در این معادله

می‌توانیم بگوییم ریشه‌ها یعنی α و β مثبت هستند.حال به معادله $\alpha x^4 + 13x^2 - \beta = 1$ می‌رسیم که با تغییر متغیر $x^2 = t$ به صورت $\alpha t^2 + 13t - \beta - 1 = 0$ در می‌آید. در این معادله:همواره منفی $ac = \alpha(-\beta - 1) = -\alpha(\beta + 1) \rightarrow \alpha, \beta > 0$ پس با توجه به $ac < 0$ می‌توان نتیجه گرفت این معادله دارای دو ریشه مختلف علامت (مثلاً $t_1 < 0$ و $t_2 > 0$) است.پس $x^2 = t_1$ جواب ندارد و $x^2 = t_2$ دارای دو جواب قرینه $x = \pm\sqrt{t_2}$

است که حاصل جمع آن‌ها حتماً صفر خواهد شد.

(مینم ممزه لویی)

۱۸- گزینه «۲»

در طرف چپ تساوی مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{m}{x-2} + \frac{x}{x+1} = \frac{2x+4}{x^2-x-2} \Rightarrow \frac{mx+m+x^2-2x}{x^2-x-2} = \frac{2x+4}{x^2-x-2}$$

$$\xrightarrow{x \neq -1, 2} mx+m+x^2-2x=2x+4$$

$$\Rightarrow x^2 + (m-4)x + (m-4) = 0 \quad (*)$$

اگر ریشه‌های معادله را α و β در نظر بگیریم، با توجه به این که یک ریشه

معادله از قرینه ریشه دیگر یک واحد بیش‌تر است، داریم:

$$\alpha = -\beta + 1 \Rightarrow \alpha + \beta = 1 \quad (**)$$

با توجه به معادله (*) جمع ریشه‌ها برابر است با:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{m-4}{1} \xrightarrow{(**)} -\frac{m-4}{1} = 1 \Rightarrow m = 3$$

(سروش موئینی)

۱۹- گزینه «۲»

$$\sqrt{x+3} = 1 + \sqrt{x-1} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x+3 = 1+x-1+2\sqrt{x-1}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \sqrt{x-1}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} = x-1 \Rightarrow x = 1 + \frac{9}{4} = \frac{13}{4}$$

پس دنباله حسابی $3, 6, 9, 12, \dots$ را داریم که جمع ده جمله اول آن برابر

$$S_{10} = \frac{10(1+10)}{2} = 55 \Rightarrow 3 \times 55 = 165$$

است با:

۱۴- گزینه «۱» (بابک سادات)

$$\sqrt[6]{64} = \sqrt[6]{2^6} = 2^1 = 2$$

$$\sqrt[5]{\sqrt{5}} = \sqrt[5]{5^{\frac{1}{2}}} = 5^{-\frac{1}{10}} = \frac{1}{\sqrt[10]{5}}$$

$$\sqrt[4]{\frac{1}{81}} = \sqrt[4]{\frac{1}{3^4}} = \sqrt[4]{3^{-4}} = 3^{-1} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{3}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\text{حاصل عبارت} = 2 - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 2 - 1 = 1$$

(سینا ممبرپور)

۱۵- گزینه «۱»

از آنجایی که $x^3 - 8 = (x-2)(x^2 + 2x + 4)$ ، کفایت طرفین تساویرا در $x^3 - 8$ ضرب کنیم. لذا تساوی به شکل زیر درمی‌آید:

$$\begin{aligned} 3x^2 - x + 2 &= A(x^2 + 2x + 4) + (Bx + 1)(x - 2) \\ \Rightarrow 3x^2 - x + 2 &= (A + B)x^2 + (2A - 2B + 1)x + 4A - 2 \end{aligned}$$

حال با مقایسه ضرایب نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} 4A - 2 = 2 \\ A + B = 3 \\ 2A - 2B + 1 = -1 \end{cases} \Rightarrow A = 1, B = 2$$

$$B - A = 2 - 1 = 1$$

بنابراین:

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

۱۶- گزینه «۳»

$$xf(x) - x^2 < 0 \Rightarrow x(f(x) - x) < 0$$

مطابق شکل در فاصله $(0, 2)$ تابع $y = f(x)$ بالای خط $y = x$ قرار داردیعنی $f(x) - x > 0$ و در فاصله $(-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$ پایین خط $y = x$ قرار دارد یعنی $f(x) - x < 0$ می‌شود.

		۰	۲	
x	-	○	+	+
f(x) - x	-	○	+	○
x(f(x) - x)	+	○	+	○

$\Rightarrow x \in (2, +\infty)$

زیست‌شناسی ۳

۲۰- گزینه «۴»

(سپهر مسنی)

وجود کربوهیدرات‌های A و B بستگی به گروه خونی ABO و پروتئین D بستگی به گروه خونی Rh دارد. Rh⁺ ها دارند و Rh⁻ ها ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلاسترول قطعاً در غشای گویچه‌های قرمز دیده می‌شود، ولی وجود پروتئین D بستگی به گروه خونی Rh دارد.
گزینه «۲»: گویچه‌های قرمز در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند پس در صورتی که وارد خون بشوند، فاقد هسته می‌باشند.
گزینه «۳»: کربنیک انیدراز و گروه هم، همواره در گویچه‌های قرمز طبیعی دیده می‌شوند.

۲۱- گزینه «۲»

(مسعود مرادی)

دقت کنید در مرحله پروفاز میتوز، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند و در نتیجه ۴ الل برای صفت Rh در یاخته وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: به علت مضاعف شدن ماده ژنتیک در مرحله S، ۲ الل غالب مشاهده می‌شود.
گزینه «۳»: دقت کنید تعداد الل‌ها در آنافاز تغییر نمی‌کند.
گزینه «۴»: الل‌های مربوط به ژن Rh در یاخته‌های زنده پوششی سنگفرشی پوست بیان نمی‌شوند.

۲۲- گزینه «۳»

(مسمن ممبرنشانی)

هر یاخته حاصل از اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید می‌باشد که هاپلوئید و تک کروماتیدی است. پس فقط یک نوع الل برای صفت Rh در این یاخته‌ها مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: برخی یاخته‌ها هسته ندارند.
گزینه «۲»: اگر این مرد برای صفت Rh ناخالص باشد؛ ممکن است در یک یاخته جنسی فقط الل مغلوب دیده شود.
گزینه «۴»: دقت کنید همه یاخته‌های دارای کروموزوم همتا الزاماً تقسیم نمی‌شوند و در نتیجه وارد مرحله S نمی‌شوند.

۲۳- گزینه «۲»

(بهرام میرمیهی)

دقت کنید اگر بین دگره‌ها رابطه‌ی بارز و نهفتگی برقرار باشد، تعداد انواع رخ‌نمود حداقل است و برابر تعداد انواع دگره می‌باشد.

۲۴- گزینه «۴»

(مهم مهری روزبهانی)

در این بیماری آنزیمی (نوعی کاتالیزور زیستی) که آمینواسید فتیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند، وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اثر محیط نیز در بروز بیماری نقش دارد.
گزینه «۲»: ترکیبات خطرناک باعث آسیب می‌شود.
گزینه «۳»: اگر اثر محیطی مناسب وجود داشته باشد، آسیب مغزی داریم.

۲۵- گزینه «۴»

(مسعود مرادی)

در متافاز ۱ تقسیم میوز، در رابطه با این صفات ۶ کروموزوم دو کروماتیدی در اسپرماتوسیت اولیه وجود دارد. در این مرحله کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند، در نتیجه هر کروموزوم برای صفت‌های تک جایگاهی، دو الل دارد. برای هموفیلی، الل فقط بر روی کروموزوم X است؛ در نتیجه در رابطه با هموفیلی دو الل در این یاخته وجود دارد.
دو کروموزوم شماره ۱، در این یاخته وجود دارد که روی کروماتیدهای یکی از کروموزوم‌ها، الل D و روی کروماتیدهای کروموزوم دیگر الل d وجود دارد و در مجموع ۴ الل برای گروه خونی Rh وجود دارد.

دو کروموزوم شماره ۹، در این یاخته وجود دارد که روی کروماتیدهای یکی از کروموزوم‌ها، الل I^B و روی کروماتیدهای کروموزوم دیگر الل i وجود دارد و در مجموع ۴ الل برای گروه خونی ABO وجود دارد.

۲۶- گزینه «۱»

(مازیار اعتمادزاده)

پروتئین D در سطح غشای گویچه قرمز فرد O⁺ وجود دارد و این پروتئین مستقیماً توسط ریبوزوم سنتز شده است اما عامل ایجادکننده‌ی گروه خونی ABO کربوهیدراتی است و ابتدا آنزیم‌های A و B ساخته می‌شود، سپس آنزیم‌ها این کربوهیدرات‌ها را به سطح غشای یاخته اضافه می‌کنند. ژن پروتئین D روی کروموزوم ۱ (بزرگترین کروموزوم) قرار دارد.

۲۷- گزینه «۳»

(مهم مهری روزبهانی)

منظور از یاخته‌های دارای هموگلوبین، همان گویچه‌های قرمز بالغ می‌باشد. این یاخته‌ها هسته ندارند و در نتیجه محتوای ژنوم نیز ندارند و نمی‌توان گفت دارای ژن‌های مشابهی با سایر یاخته‌های سفید خونی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: آنزیم کربنیک‌انیدراز، کربن‌دی‌اکسید را با آب ترکیب کرده، کربنیک‌اسید پدید می‌آورد. کربنیک‌اسید به سرعت به یون هیدروژن و بی‌کربنات تجزیه می‌شود. هموگلوبین، یون هیدروژن را جابه‌جا می‌کند و مانع از اسیدی شدن خون می‌شود.
گزینه «۲»: در غشای یاخته‌ها، در سطح خارجی غشا، انواع مختلفی از رشته‌های قندی مشاهده می‌شود.
گزینه «۴»: دقت کنید این یاخته‌ها بالغ هستند و هسته ندارند و در نتیجه رونویسی نیز ندارند.

۲۸- گزینه «۳»

(علی کرامت)

در اواخر قرن نوزدهم، زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم نبود، دانشمندی به نام گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند.

۲۹- گزینه «۴»

(بهرام میرمیهی)

این صفت مطرح شده در سوال می‌تواند وابسته به جنس نهفته یا وابسته به جنس بارز باشد. اگر وابسته به جنس نهفته باشد، ژن‌نمود پدر X^a Y و ژن‌نمود مادر X^A X^a یا X^A X^A است. اگر وابسته به جنس بارز باشد، ژن‌نمود پدر X^A Y و ژن‌نمود مادر X^a X^a است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: اگر صفت از نوع وابسته به جنس بارز باشد، تمام پسران سالم خواهند بود. اگر هم وابسته به جنس نهفته باشد در یک حالت (اگر ژن‌نمود مادر X^A X^A باشد) تمام پسران سالم می‌شوند و در حالت دیگر (اگر مادر X^A X^a باشد) نیمی از پسران سالم می‌شوند.
گزینه‌ی «۲»: می‌توانیم حالتی را مثال بزنیم که صفت، وابسته به جنس نهفته است و ژن‌نمود مادر X^A X^a است، در این حالت دختر سالم، دختر بیمار، پسر سالم و پسر بیمار همگی می‌توانند زاده بشوند.

	X ^a	Y
X ^A	X ^A X ^a	X ^A Y
X ^a	X ^a X ^a	X ^a Y

گزینه‌ی «۳»: امکان تولد فرزند بیمار در چندین حالت وجود دارد. از جمله حالت مثال زده شده در پاسخ گزینه‌ی دوم، در این حالت ممکن است هر سه فرزند، بیمار باشند.

گزینه‌ی «۴»: اگر صفت، وابسته به جنس بارز باشد تمام دختران هتروزیگوت (ناخالص) خواهند بود.

مورد اول: دقت کنید در چینه‌دان ملخ، گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها ادامه می‌یابد (نه شروع).
مورد دوم: در معده انسان انواع مختلفی از آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌شود. از طرفی در معده اندکی جذب داریم.
مورد سوم: کرم خاکی معده ندارد.
مورد چهارم: همان‌طور که در فصل ۴ زیست‌شناسی ۱ خوانده‌اید، می‌دانید در روده بزرگ نیز مقدار ویتامین B_{۱۲} تولید می‌شود که سپس جذب می‌شود.

۳۵- گزینه «۴» (امیررضا پاشاپور یگانه)

دقت کنید مطابق متن کتاب درسی، در لوله‌های جمع‌کننده ادرار نیز بازجذب صورت می‌گیرد؛ اما در اطراف این بخش‌ها شبکه مویرگی دور لوله‌ای وجود ندارد.

۳۶- گزینه «۴» (سروش مرادی)

در ابتدای عمل دم، به دنبال شروع انقباض دیافراگم، فاصله دو لایه پرده جنب افزایش یافته و در نتیجه فشار منفی بین دو لایه این پرده زیاد می‌شود. این فشار منفی سبب باز شدن بیش‌تر حبابک‌ها و در نتیجه ورود هوا به درون حبابک‌ها می‌شود. دقت کنید در پایان یک دم عادی، حجم هوای درون دستگاه تنفس معادل هوای باقی‌مانده، هوای جاری و هوای ذخیره بازدمی است.

۳۷- گزینه «۴» (سیرمهر سیاری)

پوست دوزیستان ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفس مهره‌داران است.
۱- نایدیس‌ها معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می‌شود.
۲- در ارتباط با تک‌یاخته‌ای‌ها صدق نمی‌کند.
۳- در مورد ستاره دریایی صحیح نیست.

۳۸- گزینه «۴» (سینا تارری)

دقت کنید پس از یک دم عمیق و به دنبال آن یک بازدم عمیق، علاوه بر حجم هوای جاری (۵۰۰ mL)، حجم هوای ذخیره دم (تقریباً ۳۰۰ mL) و حجم ذخیره بازدمی (تقریباً ۱۲۰۰ mL) نیز از شش‌ها خارج می‌شود.

۳۹- گزینه «۴» (پیمان رسولی)

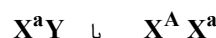
گزینه «۱»: همهٔ یاخته‌های سفید خونی دارای قابلیت دیپندز می‌باشند. دقت کنید یاخته‌های قرمز خون، پس از تولید در مغز استخوان، برای ورود به خون از دیواره مویرگ‌های مغز استخوان عبور می‌کنند.
گزینه «۲»: بیماری‌های تنفسی همانند زندگی در ارتفاعات به علت کاهش میزان اکسیژن خون می‌توانند باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپوئیتین شوند.
گزینه «۳»: طبق فعالیت اول صفحه ۷۳ کتاب درسی دهم در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیش‌تر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.
گزینه «۴»: دقت کنید در سوال گفته شده «در پی رونویسی تمامی ژن‌ها»، اما در یاخته‌های سفید خونی برخی ژن‌ها خاموش هستند و رونویسی نمی‌شوند؛ در نتیجه اصلاً RNA تولید نمی‌کنند.

۴۰- گزینه «۴» (مهرادر مهبی)

مورد الف) برای بخش بالاروی موج P صحیح است. زیرا این بخش جز استراحت عمومی قلب است.



اگر وابسته به جنس نهفته باشد هم در هر دو حالت هموزیگوت (خالص) یا هتروزیگوت بودن مادر، دختر می‌تواند هتروزیگوت شود. پس این گزینه درست است.



زیست‌شناسی ۱

۳۰- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر بوم‌سازگان جمعیت‌های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند.

گزینه «۳»: اندامک‌ها، اجزای عملکردی یاخته‌ها هستند و در سطوح سازمان‌یابی حیات، پایین‌تر از یاخته‌ها واقع‌اند، اما در باکتری‌ها، هسته (به‌عنوان اندامک و جایگاه دنا) دیده نمی‌شوند.

گزینه «۲»: منظور قسمت اول گزاره، زیست کره می‌باشد و در نتیجه این مورد نیز نادرست است.

۳۱- گزینه «۴»

(سینا تارری)

در سطح درونی مخاط مری، آنزیم لیزوزیم مشاهده می‌شود. آنزیم لیزوزیم، نوعی کاتالیزور زیستی است که طی فرایند آگروسیتوز و با مصرف انرژی زیستی به بیرون یاخته آزاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مری از بافت پوششی سنگفرشی چند لایه پوشیده است و فقط یاخته‌های عمقی آن با غشا پایه در تماس هستند.

گزینه «۲»: یاخته‌های سطحی با غذا در تماس هستند که دارای هسته‌های بیضی شکل هستند.

گزینه «۳»: در حلزون گوش نیز بافت پوششی وجود دارد که دارای یاخته‌هایی با شکل متفاوت نسبت به هم می‌باشد.

۳۲- گزینه «۳»

(مهرادر مهبی)

مطابق شکل ۲۰ فصل ۲ کتاب درسی، حفره معده با غده معده تفاوت دارد. در واقع ترشحات غده معده، به حفره معده تخلیه می‌شوند.

گزینه «۱»: دقت کنید مطابق شکل هر حفره معده فقط از یک نوع یاخته تشکیل شده است. (نادرست)

گزینه «۲»: در اثر نفوذ بافت پوششی مخاط به بافت پیوندی مخاط (نه زیرمخاط) ایجاد می‌شوند. (نادرست)

گزینه «۳»: همهٔ یاخته‌های حفرات معده، یاخته‌های ترشح‌کننده موسین و ماده قلیایی می‌باشند. (درست)

گزینه «۴»: دقت کنید هورمون گاسترین توسط برخی یاخته‌های غدد معده در مجاور پیلور به خون ترشح می‌شود. (نادرست)

۳۳- گزینه «۴»

(علیرضا آروین)

دقت کنید هورمون گاسترین در تولید و ترشح آنزیم لیزوزیم از یاخته‌های دیواره معده اثری ندارد.

هورمون‌های گاسترین و سکرترین، به ترتیب در ترشح اسید و بی‌کربنات موثر هستند؛ در نتیجه می‌تواند باعث تغییر pH لوله گوارش شوند.

۳۴- گزینه «۴»

(بهرام میرمبئی)

شکل مربوط به لوله گوارش پرنده دانه‌خوار است و شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب: چینه‌دان، معده، سنگدان و روده بزرگ می‌باشند. بررسی موارد:

مورد ج) هم لاکتیک اسید و هم دی اکسید کربن، می‌توانند باعث تولید یون هیدروژن در خون شوند که این یون به هموگلوبین متصل می‌شود.
مورد د) دقت کنید کراتینین از کراتین فسفات در یاخته‌های ماهیچه‌ای تولید می‌شود؛ در واقع کراتینین در کلیه تولید نمی‌شود.

۴۵- گزینه ۱» (سعیل رحمان‌پور)

یاخته‌های دیواره گردیزه‌ها مواد مفید را از مواد تراوش شده می‌گیرند و آن‌ها را در سمت دیگر خود به سمت خارج نفرون رها می‌کنند. این مواد توسط مویرگ‌های دور لوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. در این مرحله مواد دفعی سمی به خون باز نمی‌گردند.

۴۶- گزینه ۴» (علیرضا آروین)

دقت کنید سیاهرگ‌های بزرگ بدن مانند بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین، خون را به‌طور مستقیم از شبکه مویرگی دریافت نمی‌کنند. دقت کنید در خون سیاهرگی نیز اکسیژن وجود دارد، اما ممکن است مقدار آن کم باشد.

۴۷- گزینه ۲» (شاهین رضایان)

وضعیت پلاسمولیز مربوط به قرارگیری یاخته در محیطی با فشار اسمزی بالا است که سبب می‌شود یاخته آب خود را از دست بدهد، ولی وضعیت تورژسانس برعکس است، یعنی مربوط به قرارگیری یاخته در محیطی با فشار اسمزی پایین است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: وضعیت پلاسمولیز باعث افزایش فاصله بین پروتوپلاست و دیواره یاخته‌ای و تورژسانس سبب نزدیک‌شدن و کاهش این فاصله می‌شود.
گزینه ۳: تورژسانس در اندام‌های غیرچوبی گیاه، می‌تواند منجر به استوارماندن اندام شود.

گزینه ۴: دو وضعیت تورژسانس و پلاسمولیز به دلیل انتقال و جابه‌جایی آب صورت می‌گیرد و این یعنی هر دو زمانی ایجاد می‌شود که فشار اسمزی در دو طرف دیواره یکسان نباشد.

۴۸- گزینه ۳» (سیرمهر سیاری)

آلکالوئیدها را در ساختن داروهای ضدسرطان به کار می‌برند؛ همان‌طور که می‌دانیم کاروتنوئیدها نیز در پیشگیری از سرطان نقش دارند.

۴۹- گزینه ۲» (مسن ممبرنشانی)

موارد «الف» و «ج» صحیح است. بخش ۱، ۲ و ۳، به ترتیب، دیواره پسین، دیواره نخستین و تیغه میانی است. بررسی موارد:

الف) تیغه میانی حاوی پکتین است و می‌تواند دچار تغییر ژله‌ای شدن شود.
ب) دیواره نخستین از رشته‌های سلولز در زمینه‌ای از پروتئین و پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای تشکیل شده است.

ج) در محل لان می‌تواند دیواره نخستین و تیغه میانی وجود داشته باشد.
د) دقت کنید که پس از تشکیل دیواره پسین رشد یاخته گیاهی متوقف می‌شود.

مورد ب) در زمان بخش بالاروی موج های P و QRS، خون تیره به بطن راست و خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود.
مورد ج) در مرحله بالاروی موج QRS، میزان انقباض ماهیچه دیواره دهلیزها کاهش می‌یابد.
مورد د) دقت کنید یاخته‌های ماهیچه‌ای برای انجام سایر فعالیت‌های خود ATP مصرف می‌کنند.

۴۱- گزینه ۱» (مهرداد مویی)

هنگامی که فشار خون در سرخرگ آئورت در بیش‌ترین حالت خود است (یعنی در زمان انقباض بطن‌ها)، فشار بطن چپ نیز بیش‌ترین مقدار است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: هنگام انقباض دهلیز چپ (هنگام ثبت بیش‌ترین فشار دهلیز چپ)، دریچه سه لختی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.
گزینه ۳: با توجه به جدول صفحه ۶۲ کتاب درسی این گزینه نادرست است.

گزینه ۴: تولید پیام توسط گره سینوسی - دهلیزی قبل از انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.

۴۲- گزینه ۳» (مهرداد مویی)

شکل، نشان‌دهنده دستگاه گردش خون مضاعف با قلب سه‌حفره‌ای در دوزیست بالغ است. در دوزیستان، در دوره نوزادی قلب دو حفره‌ای و گردش خون ساده است که خون ضمن یکبار گردش در بدن، یک بار از قلب آن عبور می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در دوزیستان علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز در انجام تبادلات گازی نقش دارد.
گزینه ۲: بطن خون را فقط به شش‌ها نمی‌فرستد، بلکه به پوست هم می‌فرستد.
گزینه ۴: در دوزیستان تنها یک بطن وجود دارد.

۴۳- گزینه ۴» (مهمر شاکری)

رگ‌هایی که در گردش خون عمومی میزان جریان خون ورودی روشن به یک شبکه مویرگی را تعیین می‌کنند، سرخرگ‌های کوچک هستند که تحت تأثیر کمبود اکسیژن و افزایش دی‌اکسید کربن، خون ورودی به شبکه مویرگ را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: فشار بیشینه در سرخرگ‌های بزرگ حدود ۱۲۰ میلی‌متر جیوه است.

گزینه ۲: در هنگام انقباض لایه ماهیچه‌ای صاف، مقاومت بیش‌تری دارند.
گزینه ۳: لایه میانی آن‌ها (ماهیچه صاف) ضخامت بیش‌تری نسبت به لایه خارجی (بافت پیوندی) دارد.

۴۴- گزینه ۳» (هاری مسن‌پور)

تنها مورد «ج» صحیح است.
مورد الف) دقت کنید در عضلات، از تجزیه گلوکز در تنفس هوازی، دی‌اکسید کربن و در تنفس بی‌هوازی، لاکتیک اسید تولید می‌شود. دی‌اکسید کربن است که برای تولید اوره استفاده می‌شود، نه لاکتیک اسید!
مورد ب) دقت کنید کراتینین در صورت تراوش، برای ورود به ارادر باید از دیواره داخلی کپسول بومن عبور کند نه دیواره‌ها!

فیزیک ۳

۵۰- گزینه «۱»

(معمربارق ماه سپهر)

رابطه قانون دوم نیوتون را در مورد هر سه جسم می نویسیم، خواهیم داشت:

$$F = ma \Rightarrow \begin{cases} F = 4m_1 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{4} \\ F = 3m_2 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{3} \end{cases}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{F}{2m_1 + \frac{m_2}{2}} = \frac{F}{2 \times \frac{F}{4} + \frac{F}{6}} = \frac{F}{\frac{F}{2} + \frac{F}{6}} = \frac{F}{\frac{3F + F}{6}} = \frac{F}{\frac{4F}{6}}$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{\frac{4F}{6}} = \frac{6}{4} = 1.5 \frac{m}{s^2}$$

۵۱- گزینه «۱»

(بهادر کامران)

چون در ابتدا سرعت جسم ثابت است و بر روی خط راست در حال حرکت است بنابراین مطابق قانون دوم نیوتون، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. چون نیروی \vec{F}_1 در جهت حرکت وارد می شود و اندازه آن بزرگتر از نیروی \vec{F}_2 است که در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می شود، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم در جهت حرکت آن است. پس شتاب با سرعت هم جهت است؛ لذا حرکت جسم پیوسته تندشونده است.

۵۲- گزینه «۱»

(معمربلی عباسی)

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{net} = \vec{F}_1 \Rightarrow \vec{F}_1 = m\vec{a}_1 \quad (1) \\ \vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m\vec{a}_2 \quad (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \rightarrow \frac{|\vec{a}_2| = 2|\vec{a}_1|}{|\vec{F}_1|} \rightarrow \frac{|\vec{F}_1 + \vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|} = \frac{|\vec{a}_2|}{|\vec{a}_1|} = 2$$

$$\frac{|\vec{F}_1 + \vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|} = \frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2}}{F_1} = 2 \Rightarrow F_2^2 = 3F_1^2$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_2| = \sqrt{3} |\vec{F}_1| \Rightarrow \frac{|\vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|} = \sqrt{3}$$

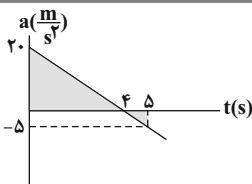
۵۳- گزینه «۳»

(مسمن پیکان)

$$F_{net} = m\vec{a} \Rightarrow a = \frac{F_{net}}{m} \quad \frac{F_{net} = -t + 4}{m = 2 \cdot 0 \cdot g = 0 / 2 \text{ kg}}$$

$$a = \frac{-t + 4}{0.2} = -5t + 20$$

مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر با تغییرات سرعت است. بنابراین:



$$\Delta v = \frac{20 \times 4}{2} - \frac{5}{2} = 37.5 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = v - (-10) \rightarrow v = 37.5 - 10 = 27.5 \frac{m}{s}$$

۵۴- گزینه «۲»

(حسین نامی)

هنگامی که نیروی وارد بر گوی به آرامی افزایش می یابد زمان کافی برای انتقال نیرو به گوی وجود دارد و چون نیروی وارد بر نخ بالایی به اندازه وزن گوی بیش تر از نیروی وارد بر نخ پایینی است، نخ از بالای گوی پاره شده و از سقف جدا می شود.

هنگامی که نخ را به سرعت می کشیم، زمان انتقال نیرو به گوی وجود ندارد و طبق قانون اول نیوتون جسم تمایل دارد حالت اولیه خود را حفظ کند، بنابراین نخ از پایین پاره می شود.

۵۵- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

مطابق قانون سوم نیوتون و این که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها برابر با صفر است، داریم:

$$\vec{F}_{31} \quad \vec{F}_{21} \quad \vec{F}_{12} \quad \vec{F}_{22} \quad \vec{F}_{23} \quad \vec{F}_{13}$$

مطابق شکل با خنثی شدن بار q_1 ، نیروی خالص وارد بر بار q_2 ، \vec{F}_{22} (به سمت راست) و نیروی خالص وارد بر بار q_3 ، نیروی \vec{F}_{23} (به سمت چپ) است.

۵۶- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

با توجه به رابطه نیروی مقاومت هوا و تندی، با باز شدن چتر، چتر باز شتابی به سمت بالا پیدا می کند. با کاهش تندی چتر باز، نیروی مقاومت هوا نیز کاهش می یابد تا جایی که اندازه نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن با یکدیگر برابر می شوند. در این لحظه، شتاب حرکت صفر می شود و چتر باز با تندی حدی مسیر حرکت را ادامه می دهد. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت بالا داریم:

$$f_D - W = ma \Rightarrow a = \frac{f_D}{m} - \frac{W}{m}$$

$$\frac{W = mg, m = 80 \text{ kg}}{f_D = 5v^2, g = 10 \frac{N}{kg}} \rightarrow a = \frac{5v^2}{80} - 10 \quad a = 0 \rightarrow v^2 = 160$$

$$\Rightarrow |v| = 4\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

$$N - N' = 60 \times \left(\frac{4}{3} + \frac{2}{3} \right) = 120 \text{ N}$$

(سیرعلی میرنوری)

۵۹- گزینه «۴»

با توجه به رابطه اندازه نیروی عمودی سطح $N = m(g + a)$ ، با در نظر گرفتن جهت مثبت حرکت به سمت بالا در صورتی که جهت شتاب به سمت بالا باشد، نیروی عمودی سطح بزرگتر از وزن جسم و اگر جهت شتاب به سمت پایین باشد، نیروی عمودی سطح کوچکتر از وزن جسم است.

فیزیک ۱

۶۰- گزینه «۱»

(مهمد اکبری)

$$a = 8 \text{ mm} = 8 \times 10^{-3} \text{ m} = 8 \times 10^{-12} \text{ Gm}$$

$$V = a^3 = (8 \times 10^{-12})^3$$

$$= 512 \times 10^{-36} = 5 / 12 \times 10^{-34} \text{ Gm}^3$$

(امیرحسین برادران)

۶۱- گزینه «۱»

شیب نمودار جرم بر حسب حجم برابر با چگالی است:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \quad m_A = m_B \quad \rho_A = \frac{V_B}{V_A} = \frac{400}{150}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \quad V_A = 150 \text{ cm}^3, V_B = 400 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4}{3} \Rightarrow \rho_B = \frac{3}{4} \rho_A$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\frac{m_A = m_B}{\rho_A} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2}{\frac{1}{\rho_A} + \frac{1}{\rho_B}} \quad \rho_B = \frac{3}{4} \rho_A \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2}{\frac{1}{\rho_A} + \frac{4}{3\rho_A}} = \frac{6}{11} \rho_A$$

(فرهاد یونینی)

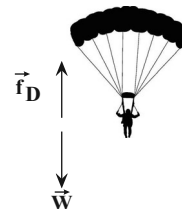
۶۲- گزینه «۳»

کار کل انجام شده روی جسم برابر با مجموع کار نیروهای وارد بر جسم است.

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2}$$

از طرفی طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، $W_t = \Delta K$ است، بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta K = W_{F_1} + W_{F_2} \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = W_{F_1} + W_{F_2}$$



در لحظه باز شدن چتر بزرگی شتاب چتر باز بیشینه مقدار را دارد:

$$a = \frac{f_D}{m} - g \quad m = 80 \text{ kg}, f_D = 5v^2 \quad v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad a_{\text{max}} = \frac{5 \times 20^2}{80} - 10 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(مهمد اسری)

۵۷- گزینه «۳»

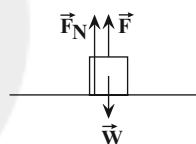
با نوشتن قانون دوم نیوتون برای جسم در راستای قائم داریم:

$$\vec{F}_N + \vec{F} + \vec{W} = 0$$

با انتخاب جهت مثبت به سمت بالا داریم:

$$\vec{F} = -\vec{F}_N - \vec{W}$$

$$\vec{F}_N = 35 \vec{j} (\text{N}), \vec{W} = -40 \vec{j} (\text{N}) \Rightarrow \vec{F} = -35 \vec{j} + 40 \vec{j} = 5 \vec{j} (\text{N})$$

بنابراین جهت نیروی \vec{F} به سمت بالا است.

(امیرحسین برادران)

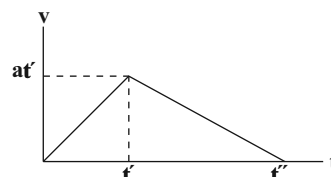
۵۸- گزینه «۲»

الف) مرحله تندشونده: $N - mg = ma \Rightarrow N = m(g + a)$ (*)ب) مرحله کندشونده: $mg - N' = m|a'| \Rightarrow N' = m(g - |a'|)$ (**)

$$a = \frac{v - 0}{t' - 0} \Rightarrow v = at' (1)$$

$$a' = \frac{0 - v}{t'' - t'} \Rightarrow -v = a'(t'' - t') (2)$$

$$(1), (2) \xrightarrow{a = |a'|} 2t't'' = t'' - t' \Rightarrow t'' = 3t' \xrightarrow{t'' = 9s} t' = 3s$$



$$\Delta x = S = \frac{at' \times t''}{2} \quad t'' = 3t' = 9s \quad \Delta x = 18m \Rightarrow 36 = 3 \times 9 \times a \Rightarrow a = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow |a'| = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$a = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}, m = 60 \text{ kg} \quad (**), (*) \Rightarrow N - N' = m(a + |a'|) \Rightarrow \frac{4}{3} \frac{m}{s^2} + \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$F = P \times A = 13 / 6 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-4} = 13 / 6 \text{ N}$$

فیزیک ۲

(معمد اسری)

۶۸- گزینه «۳»

بار مثبت به صورت خودبه خود در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه جا می شود و هرگاه بار به طور خودبه خود جابه جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد.

$$\Delta U = q\Delta V \xrightarrow[\Delta U < 0]{\Delta V < 0, q > 0}$$

(هوشنگ غلام عابری)

۶۹- گزینه «۱»

با توجه به شکل داده شده نیروهای \vec{F}_{A9} و \vec{F}_{9A} هم اندازه و خلاف جهت اند و برآیندشان صفر می شود، دو نیروی \vec{F}_{29} و \vec{F}_{92} نیز همین طور هستند.

$$|\vec{F}_{39}| = |\vec{F}_{93}|$$

$$= 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 20 \text{ N}$$

$$|\vec{F}_{19}| = |\vec{F}_{91}|$$

$$= 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 20 \text{ N}$$

$$F_T' = F_T'' = 20 + 20 = 40 \text{ N}$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_T| = \sqrt{40^2 + 40^2} = 40\sqrt{2} \text{ N}$$

حال اندازه نیروی \vec{F}_{29} را محاسبه می کنیم:

$$|\vec{F}_{29}| = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(1 \times 10^{-2})^2} = 180 \text{ N}$$

$$\frac{|\vec{F}_T|}{|\vec{F}_{29}|} = \frac{40\sqrt{2}}{180} = \frac{2\sqrt{2}}{9}$$

اکنون داریم:

(امیر حسین برادران)

۷۰- گزینه «۲»

اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q در هر نقطه با مجذور فاصله بار q از آن نقطه نسبت عکس دارد. بنابراین میدان الکتریکی بار q_1 در نقطه M

$$\frac{E_1}{E_1'} = \left(\frac{d}{r_d}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow E_1' = 4E_1$$

برابر است با:

چون جهت میدان حاصل از بار q_1 در نقاط M و N یکسان است

$$\vec{E}_1' = 4\vec{E}_1$$

بنابراین:

وقتی بار q_2 به نقطه N منتقل می شود، اندازه میدان الکتریکی حاصل از

بار q_2 در نقطه M برابر حالت قبل در نقطه N است، چون فاصله

یکسان است. اما میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در حالت قبل و جدید

$$\vec{E}_2' = -\vec{E}_2$$

در خلاف جهت هم می باشند.

چون نیروی \vec{F}_1 در خلاف جهت حرکت بر جسم اثر می کند، کار این نیرو

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times (6^2 - 4^2) = -8 + W_{F_1} \Rightarrow W_{F_1} = 28 \text{ J}$$

منفی است.

(وید میرآباری فراهانی)

۶۳- گزینه «۳»

با در نظر گرفتن محل گلوله در نقطه A به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$\left. \begin{aligned} U_A &= 0 \\ K_A &= \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 30^2 = 900 \text{ J} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_A = U_A + K_A = 900 \text{ J}$$

$$\left. \begin{aligned} U_C &= mgh_C = 2 \times 10 \times 40 = 800 \text{ J} \\ K_C &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_C = U_C + K_C = 800 \text{ J}$$

$$W_f = \Delta E = E_C - E_A \Rightarrow W_f = 800 - 900 = -100 \text{ J}$$

(فرهاد بونینی)

۶۴- گزینه «۴»

چون تندی ثابت است، پس انرژی جنبشی تغییر نمی کند و کار مفید بر کار نیروی وزن غلبه می کند.

$$W = U_g = M \cdot g \cdot h = (500 + 5 \times 80) \times 10 \times 20 = 180000 \text{ J}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W}{t} = \frac{180000}{15} = 12000 \text{ W} = 12 \text{ kW}$$

توان مفید:

با توجه به تعریف بازده داریم:

$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_t} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{12}{P_t} \times 100 \Rightarrow P_t = 15 \text{ kW}$$

(هوشنگ غلام عابری)

۶۵- گزینه «۳»

شیشه جزء مواد جامد بی شکل (آمورف) و نمک طعام جزء مواد جامد بلورین است.

(اسماعیل امامی)

۶۶- گزینه «۳»

$$P = P_0 + \rho gh, \frac{P_B}{P_A} = 1/5 \Rightarrow \frac{1000 \times 10 \times h_B + 10^5}{1000 \times 10 \times 10 + 10^5}$$

$$= \frac{10^4 h_B + 10^5}{2 \times 10^5} = 1/5 \Rightarrow 30 = h_B + 10 \Rightarrow h_B = 20 \text{ m}$$

$$x = 20 - 10 = 10 \text{ m}$$

(امیر حسین برادران)

۶۷- گزینه «۱»

$$h = 80 - 15 = 65 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{جیوه}} = 65 \text{ cmHg}$$

$$P = P_0 - P_{\text{جیوه}} = 75 \text{ cmHg} - 65 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P = 10 \text{ cmHg} = 13600 \times 0 / 1 \times 10 = 13 / 6 \times 10^3 \text{ Pa}$$

(هوشنگ غلام‌عابری)

۷۳- گزینه «۱»

روش اول: زمانی که کلید k باز است، جریان عبوری از مدار صفر و $V = \varepsilon = ۲۰V$ می‌باشد. با بسته شدن کلید k خواهیم داشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۲۰}{۴+۱} = ۴A$$

$$V = \varepsilon - Ir = ۲۰ - (۴ \times ۱) = ۱۶V$$

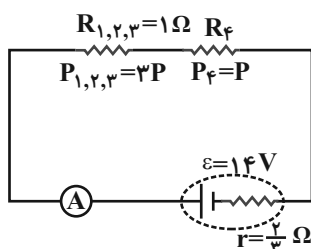
$$P_{\text{خروجی}} = VI = ۱۶ \times ۴ = ۶۴W$$

$$P_{\text{مصرفی مقاومت}} = RI^2 = ۴ \times ۱۶ = ۶۴W$$

روش دوم:

(هوشنگ غلام‌عابری)

۷۴- گزینه «۳»

با توجه به این که توان و ولتاژ در هر ۳ مقاومت R_1 ، R_2 و R_3 برابراست پس $R_1 = R_2 = R_3 = ۳\Omega$ می‌باشد. پس داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} I_f = I_{1,2,3} \\ P = RI^2 \\ P_f = \frac{1}{3} P_{1,2,3} \end{array} \right\} \Rightarrow R_f = \frac{1}{3} R_{1,2,3} = \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3} \Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq} = 1 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3} \Omega$$

با توجه به رابطه زیر جریان مدار به دست می‌آید:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{14}{\frac{4}{3} + \frac{1}{3}} = \frac{14}{\frac{5}{3}} = 7A$$

(خاروق مردانی)

۷۵- گزینه «۱»

طبق قاعده دست راست علامت بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۴ مثبت و ۲ و ۳

منفی هستند.

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \quad (1)$$

$$\vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 = -2\vec{E} \Rightarrow \frac{\vec{E}'_1 = 4\vec{E}_1}{\vec{E}'_2 = -\vec{E}_2} \rightarrow 4\vec{E}_1 - \vec{E}_2 = -2\vec{E} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 4\vec{E}_1 - \vec{E}_2 = -2\vec{E}_1 - 2\vec{E}_2 \Rightarrow 6\vec{E}_1 = -\vec{E}_2$$

$$\Rightarrow 6 \frac{k|q_1|}{(2d)^2} = \frac{k|q_2|}{d^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{-3}{2}$$

با توجه به رابطه $6\vec{E}_1 = -\vec{E}_2$ ، در نقطه‌ای خارج از فاصله دو بار، میدان الکتریکی هر یک از دو بار در خلاف جهت هم هستند لذا دوبار q_1 و q_2 ناهم‌نام‌اند.

(هوشنگ غلام‌عابری)

۷۱- گزینه «۳»

در حالتی که خازن از مولد جدا باشد، بار خازن تغییر نمی‌کند، پس طبق

$$\text{رابطه } U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \text{ داریم:}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1} = 3 \Rightarrow k_1 = 3 \\ C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d} \end{array} \right.$$

در حالتی که خازن به مولد وصل باشد، ولتاژ دو سر خازن تغییری نمی‌کند

$$\text{پس طبق رابطه } U = \frac{1}{2} CV^2 \text{ داریم:}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow k_2 = \frac{1}{4}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{3}{\frac{1}{4}} = 12$$

پس:

(علیرضا کریمی)

۷۲- گزینه «۴»

بهای برق مصرفی به مقدار انرژی مصرفی مقاومت بستگی دارد.

$$\text{در حالت اول: } W_1 = P \cdot t = \frac{V^2}{R} t$$

در حالت دوم چون طول $\frac{1}{3}$ برابر و سطح مقطع ۳ برابر می‌شود طبق

$$\text{رابطه } R = \rho \frac{L}{A} \text{، مقدار مقاومت } \frac{1}{9} \text{ برابر می‌شود.}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$$

$$\text{در حالت دوم: } W_2 = \frac{V^2}{R} \times 2t = 18 \frac{V^2}{R} t = 18 W_1$$

$$\frac{B}{A} = \frac{W_2}{W_1} = 18$$

شیمی ۳

۷۶- گزینه «۳»

(رامین علیداری)

انرژی الکتریکی، پرکاربردترین شکل انرژی در فناوری‌های مختلف است (رد گزینه‌های ۱ و ۲). باتری نمونه‌ای از تأمین انرژی مربوط به دانش الکتروشیمی است. درون باتری می‌توان با انجام واکنش شیمیایی مناسب، انرژی الکتریکی تولید کرد. (رد گزینه ۴)

۷۷- گزینه «۴»

(شهرام ممدزاده)

واکنش موازنه شده را به دست می‌آوریم.

$$\text{Zn اکسایش یافته پس کاهنده است: } \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}^{-}$$

$$\text{نیم واکنش کاهش: } \text{O}_2 + \text{Fe}^{-} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$$

$$\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO}$$

$$\leftarrow \text{O}_2 \text{ کاهش یافته پس اکسند است.}$$

$$\text{مول الکترون مبادله شده} = 0.5 \text{ mol Zn} \times \frac{4 \text{ mole}^{-}}{2 \text{ mol Zn}} = 1 \text{ mole}^{-}$$

۷۸- گزینه «۱»

(مرتضی کلائی)

در قطب مثبت سلول‌های گالوانی یون‌های فلزی کاهش می‌یابند. اتم‌های فلزی تمایلی به دریافت الکترون ندارند و کاهش نمی‌یابند.

۷۹- گزینه «۴»

(یعقوب یازوکی)

بررسی موارد نادرست:

مورد «آ»: با توجه به جدول پتانسیل کاهشی استاندارد عناصر، گونه اکسند سمت چپ و گونه کاهنده سمت راست نوشته می‌شود.

مورد «ب»: گونه‌هایی که قدرت اکسید کنندگی بیشتری نسبت به H^{+} دارند، پتانسیل الکترونی آنها مثبت بوده و از پتانسیل الکترونی هیدروژن (صفر) بزرگ‌تر می‌باشد.

مورد «پ»: ولتاژ سلول گالوانی را از کم کردن پتانسیل کاهشی آند از کاتد به دست می‌آورند.

۸۰- گزینه «۳»

(علیرضا شیخ الاسلامی)

از انجام پذیر بودن واکنش اول نتیجه می‌شود که فلز V در سری الکتروشیمیایی، پایین‌تر از Fe است و از انجام ناپذیر بودن واکنش دوم نتیجه می‌شود که Ni در سری الکتروشیمیایی بالاتر از Fe است.

(۱) نادرست است. قدرت کاهندگی و الکترون دهنده V افزایش Ni بیشتر از Ni است.

(۲) نادرست است. در واکنش اول، V ، آند و Fe کاتد است و در آن، کاتیون V^{2+} از آند به سمت کاتد حرکت می‌کند.

(۳) درست است. جرم تیغه کاتد و غلظت کاتیون در آند (در این جا V^{2+}) افزایش می‌یابد.

(۴) نادرست است. زیرا واکنش زیر انجام ناپذیر است.

$$\text{Ni} + \text{V}^{2+} \rightarrow \text{انجام ناپذیر}$$

۸۱- گزینه «۲»

(ممدرضا یوسفی)

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

«ب»: چون در این صورت الکتروند X آند است، بنابراین جهت حرکت الکترون‌ها در مسیر ۲ است.

«ج»: در این حالت تیغه روی نقش آند را دارد و جرم آن کاهش می‌یابد.

۸۲- گزینه «۴»

(ممد رضا پارسا خراهنانی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سلول $Mg-Fe$ بیشترین emf و ولتاژ را ایجاد می‌کند.

(۲) در سلول $Fe-Ag$ اگر تیغه آندی یعنی Fe را با Cu جایگزین کنیم، emf و ولتاژ سلول کاهش می‌یابد.

(۳) در سلول $Zn-Cu$ اگر تیغه کاتدی یعنی Cu را با Ag جایگزین کنیم، emf و ولتاژ سلول افزایش می‌یابد.

(۴) کاتد E° سلول A یعنی (Fe^{2+}/Fe) از (آند) E° سلول B یعنی (Zn^{2+}/Zn) منفی‌تر نیست؛ زیرا جایگاه Fe در جدول E° نسبت به Zn بالاتر است.

۸۳- گزینه «۳»

(ممدرضا یوسفی)

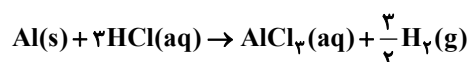
برای محاسبه emf یک سلول گالوانی از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$(emf = E^{\circ} - E^{\circ} \text{ (آند)})$$

۸۴- گزینه «۴»

(علیرضا شیخ الاسلامی)

می‌دانیم $E^{\circ}(H^{+}/H_2) = 0$ پس فلز Al با محلول HCl (حاوی H^{+}) واکنش می‌دهد، ولی فلز مس با HCl واکنش نمی‌دهد.



$Cu + HCl \rightarrow$ واکنش نمی‌دهد

و همچنین نیم واکنش انجام شده به صورت $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$

$$? \text{ mole}^{-} = \frac{2}{40.8} \times 10.24 e^{-} \times \frac{1 \text{ mole}^{-}}{6.02 \times 10^{23} e^{-}} = 4 \text{ mole}^{-}$$

$$? \text{ g Al} = 4 \text{ mole}^{-} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mole}^{-}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 36 \text{ g Al}$$

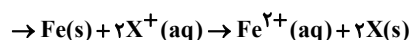
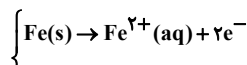
۱۴ گرم $(50 - 36 = 14)$ از آلیاژ اولیه مس بوده است و درصد جرمی مس به صورت زیر است:

$$\% Cu = \frac{14 \text{ g Cu}}{50 \text{ g}} \times 100 = 28\%$$

۸۵- گزینه «۳»

(امیرعلی برهورداریون)

در سلول (۱) آهن قطب منفی یعنی آند است و اکسایش می‌یابد و X کاتد است و یون‌های آن کاهش می‌یابند:



گزینه ۲: اگر نور نشر شده از یک ترکیب لیتیم دار را از منشور عبور دهیم، طیفی گسسته از نوارهای رنگی مجزا به وجود می آید که طیف نشری خطی لیتیم نام دارد.

گزینه ۳: هر چه طول موج یک پرتو کوتاه تر باشد، انرژی آن بیشتر است. گزینه ۴: هر چه طول موج یک پرتو کوتاه تر باشد، پس از عبور از منشور، میزان شکست پرتو و انحراف آن از مسیر اولیه بیش تر است. بنفش > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > سرخ: طول موج

۸۹- گزینه ۴

(ممد عظیمیان زواره)

اتم های برانگیخته، پرنرژی و ناپایدارند؛ از این رو تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایه برگردند.

۹۰- گزینه ۳

(فرشته پورشعبان)

$X^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \Rightarrow X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$
بنابراین عنصر X به دسته d تعلق دارد و تفاوت عدد اتمی آن با چهارمین عنصر گاز نجیب که Kr می باشد، برابر با ۱۵ است.

۹۱- گزینه ۲

(مرتضی کلایی)

آرایش الکترونی فشرده X^{8+} به صورت زیر است:



عنصر X^{35} همان برم (Br) است.

آ) درست. عنصر X متعلق به گروه ۱۷ جدول تناوبی است و در ترکیب با فلزات به یون X^{-} تبدیل می شود.

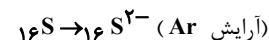
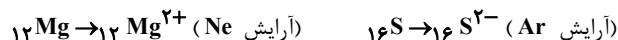
ب) درست. در این اتم زیرلایه های ۳d، ۳p و ۳s از الکترون پر شده اند.

پ) نادرست. $\frac{\text{شمار نوترون ها}}{\text{شمار پروتون ها}} = \frac{80-35}{35} = \frac{9}{7}$

ت) نادرست. عنصر X با عنصری با عدد اتمی ۱۷ هم گروه است.

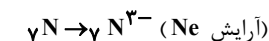
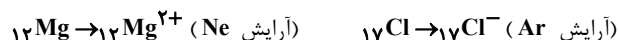
۹۲- گزینه ۲

(مسعود علوی امامی)

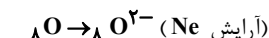
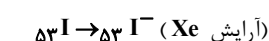


بررسی سایر گزینه ها:

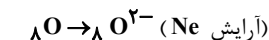
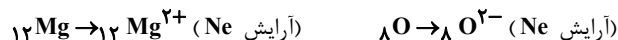
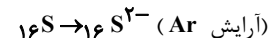
گزینه ۱: «



گزینه ۳: «



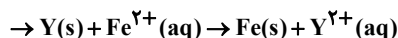
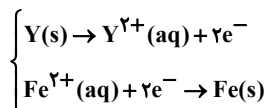
گزینه ۴: «



$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \rightarrow 0/78 = E^{\circ}(X^+/X) - (-0/44)$$

$$\rightarrow E^{\circ}(X^+/X) = 0/74V$$

در سلول (۲) آهن قطب مثبت یعنی کاتد است و یون های آن کاهش می یابد و Y آند است و اکسید می شود:



$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \rightarrow 0/72 = (-0/44) - E^{\circ}(Y^{2+}/Y)$$

$$\rightarrow E^{\circ}(Y^{2+}/Y) = -0/76V$$

$$\xrightarrow{\text{سلول گالوانی جدید}} emf = E^{\circ}(X^+/X) - E^{\circ}(Y^{2+}/Y)$$

$$= 0/74 - (-0/76) = 1/10V$$

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: « با توجه به این که E° فلز Y از X کم تر است، کاهنده تر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیش تر است.

گزینه ۲: «

$$\frac{X \text{ تغییر جرم}}{Y \text{ تغییر جرم}} = \frac{nmole^- \times \frac{1molX}{1mole^-} \times \frac{64gX}{1molX}}{nmole^- \times \frac{1molY}{1mole^-} \times \frac{65gY}{1molY}} \approx 2$$

گزینه ۴: « از آن جایی که واکنش $Fe^{2+}(aq)$ و فلز Y انجام شدنی است، انتخاب ظرف از جنس Y مناسب نیست.

شیمی ۱

۸۶- گزینه ۳

(مسعود علوی امامی)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: « جرم اتمی هیدروژن برابر $1/008amu$ است و آن را به طور تقریبی برابر $1amu$ در نظر می گیرند.

گزینه ۲: « نماد نوترون به صورت 1_0n و نماد الکترون به صورت ${}^{-1}_0e$ است.

گزینه ۴: « بار الکتریکی نسبی الکترون و پروتون را به ترتیب (-۱) و (+۱) در نظر می گیرند. (اندازه دقیق بار الکتریکی الکترون و پروتون برابر

$$1/602 \times 10^{-19}C \text{ است.})$$

۸۷- گزینه ۲

(سعید نوری)

$$\left. \begin{matrix} n+p=122 \\ n-e=\frac{p}{3} \\ e-p=3 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{e=p+3} \begin{cases} n+p=122 \\ n-\frac{p}{3}=3 \end{cases} \Rightarrow p=51, n=71, e=54$$

دقت کنید که در اتم X، تعداد الکترون ها و پروتون ها با هم برابر است.

$$n+p+e=71+51+51=173$$

(مرتضی کلایی)

۸۸- گزینه ۴

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: « رنگ شعله نمک سولفات فلزات مختلف، متفاوت است.

۹۳- گزینه «۴»

(امیرعلی برفور/اریون)

موارد «ب» و «پ» صحیح هستند. مورد «آ»:

آرگون	حاصل تقطیر جز به جز	محیط بی اثر در جوشکاری - برش فلزات - ساخت لامپ‌های رشته‌ای
هلیوم	حاصل واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین	- پر کردن بالن‌ها - جوشکاری - کپسول غواصی - خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI

مورد «پ»: $4KNO_3 \rightarrow 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$

بیشترین ضریب استوکیومتری

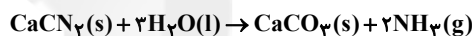
مورد «ت»: وجود یون‌های Fe^{2+} در آب و تبدیل آن به یون‌های Fe^{3+} ، سبب می‌شود هنگام چکه کردن شیرهای منزل پس از مدتی رسوب قهوه‌ای رنگ به وجود آید.

۹۴- گزینه «۱»

(علی مؤیدی)

فراورده واکنش هابر، آمونیاک (NH_3) و ترکیب‌های جامد در این واکنش $CaCO_3$ و $CaCN_2$ هستند.

معادله موازنه شده واکنش:

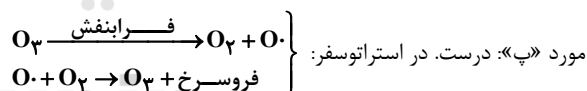
نسبت خواسته شده $\frac{2}{2} = 1$

۹۵- گزینه «۳»

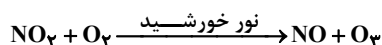
(امیرعلی برفور/اریون)

مورد «آ»: نادرست. آلوتروپ‌ها لزوماً فرمول شیمیایی یکسانی ندارند. (نظیر O_2 و O_3)

مورد «ب»: نادرست. اصطلاح لایه اوزون را به منطقه مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.



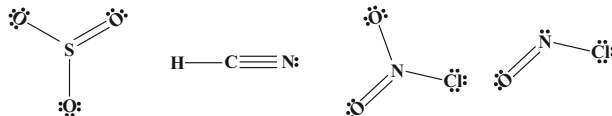
مورد «ت»: درست. اوزون تروپوسفری طی واکنش زیر ایجاد می‌شود:



اوزون آلاینده‌ای سمی و خطرناک به‌شمار می‌رود، به‌طوری که وجود آن در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشم‌ها و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۹۶- گزینه «۳»

(ممد زهن)

شمار الکترون‌های پیوندی $NOCl$ (a) برابر ۶، شمار الکترون‌های پیوندی NO_2Cl (b) برابر ۸، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی HCN (c) برابر ۱ و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی SO_3 (d) برابر ۸ است.

۹۷- گزینه «۳»

(مرتضی رضائیان/زاده)

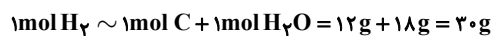
موارد سوم و چهارم صحیح هستند.

شکل درست موارد نادرست:

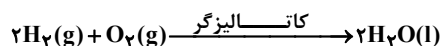
مورد اول) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $18^\circ C$ کاهش می‌یافت.مورد دوم) فراورده‌های سوختن زغال سنگ شامل CO_2 ، H_2O و SO_2 است.

۹۸- گزینه «۲»

(امیرعلی برفور/اریون)

در واکنش کامل گرافیت و بخار آب، به ازای تولید هر مول H_2 ، یک مول C و یک مول H_2O مصرف می‌گردند.

$$? \text{ mol } H_2 = 11 / 25 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{3 \text{ g}} = 0 / 375 \text{ mol } H_2$$



$$? \text{ g } H_2O = 0 / 375 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 6 / 75 \text{ g } H_2O$$

۹۹- گزینه «۳»

(سید رضا رضوی)

با افزایش دمای یک نمونه گاز از $20^\circ C$ ($293K$) به $40^\circ C$ ($313K$)، حجم گاز $1/07 \approx \frac{313}{293}$ برابر خواهد شد. اگر بخواهیم حجم دو برابر شود، دما

برحسب کلونین را باید دو برابر کنیم. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به‌طور کلی، افزایش دما و کاهش فشار هر دو باعث افزایش حجم نمونه‌های گازی می‌شوند.

گزینه «۲»: در دما و فشار یکسان هر چه تعداد مول یک نمونه گاز بیشتر باشد، حجم آن بیشتر خواهد بود.

$$? \text{ mol } CO_2 = 4 / 4 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 0 / 1 \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ mol } H_2 = 0 / 4 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} = 0 / 2 \text{ mol } H_2$$

حجم نمونه حاوی گاز CO_2 از نمونه حاوی گاز H_2 کمتر است. \Rightarrow گزینه «۴»: نیتروژن مایع سبب سرد شدن گاز درون بادکنک‌ها و کاهش شدید حجم آن‌ها می‌شود.

۱۰۰- گزینه «۲»

(امیرعلی برفور/اریون)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در شرایط مذکور آب همه سطح زمین را تا ارتفاع ۲ متر می‌پوشاند.

گزینه «۳»: پویایی زمین شامل برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی میان بخش‌های گوناگون آن است.

گزینه «۴»: براساس جدول زیر، Na^+ در میان کاتیون‌ها بیشترین مقدار را دارد.

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
مقدار یون (میلی گرم)	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵
یون در یک کیلوگرم (آب دریا)								

۱۰۱- گزینه «۳»

(مرتضی فوش کیش)

گزینه «۱»: با اضافه کردن محلول باریم کلرید به محلول سدیم سولفات، ترکیب نامحلول باریم سولفات تشکیل می شود که ترکیبی سه تایی است. گزینه «۲»: نام ترکیب $Zn(NO_3)_2$ به صورت روی نیترات بوده و سایر ترکیبات صحیح نام گذاری شده اند. گزینه «۳»:

آلومینیم کربنات: $Al_2(CO_3)_3 \rightleftharpoons$ تعداد مول الکترون های مبادله شده برای تشکیل یک مول از این ترکیب: ۶

کروم (III) فسفات: $Cr_2(PO_4)_3 \rightleftharpoons$ نسبت تعداد کاتیون به آنیون: $\frac{3}{2}$

$$\frac{6}{\frac{3}{2}} = 4 = \frac{1}{3} = \frac{6}{2}$$

نسبت مورد نظر

گزینه «۴»: ترکیب باریم فسفید (Ba_3P_2) فقط دارای یون تک اتمی است، بنابراین این ترکیب برخلاف آمونیوم نیترات (NH_4NO_3)، فقط دارای پیوند یونی است.

۱۰۲- گزینه «۴»

(سعید نوری)

اگر جرم مس تولیدی را x و جرم فلز X مصرف شده را y در نظر بگیریم، همچنین مقدار مول مصرف شده از محلول $CuSO_4$ را n مول فرض کنیم:

$$(12 - y) + x = 16$$

$$\text{جرم فلز } X = y \text{ g} = n \text{ mol } CuSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } X}{1 \text{ mol } CuSO_4}$$

$$\times \frac{24 \text{ g } X}{1 \text{ mol } X} = 24n \text{ g } X$$

$$\text{جرم مس تولیدی} = x \text{ g } Cu = n \text{ mol } CuSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } CuSO_4}$$

$$\times \frac{64 \text{ g } Cu}{1 \text{ mol } Cu} = 64n \text{ g } Cu$$

$$\Rightarrow (12 - y) + x = 16 \xrightarrow{y=24n} 12 - 24n + 64n = 16$$

$$\Rightarrow 40n = 4 \Rightarrow n = 0.1 \text{ mol}$$

$$CuSO_4 \text{ غلظت مولی اولیه محلول} = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 2 \text{ mol } L^{-1}$$

شیمی ۲

۱۰۳- گزینه «۳»

(فاضل قهرمانی فر)

عنصر A در گروه دوم و دوره چهارم و عنصر X در گروه ۱۵ و دوره سوم جدول دوره های قرار گرفته است.

(الف) نادرست. شعاع X از Si کمتر ولی خصلت نافلزی X از Si بیشتر است.

(ب) درست. Sr در خانه پایین A در جدول دوره های قرار دارد و در نتیجه شعاع و خصلت فلزی بیشتری دارد.

(ج) درست. در دوره های سوم و چهارم عنصرهای فلزی، نافلزی و شبه فلزی وجود دارد.

(د) نادرست. در دوره چهارم عنصر پنتاسیم بیشترین شعاع اتمی را دارد.

۱۰۴- گزینه «۴»

(مرتضی کلایی)

برای استخراج مقدار کمی از طلا باید حجم انبوهی از خاک معدن استفاده شود، به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می کند.

۱۰۵- گزینه «۲»

(مهمبر رضائی)

واکنشی انجام پذیر است که واکنش پذیری فرآورده ها کمتر باشد. در گزینه (۲)، واکنش پذیری سدیم از آلومینیم بیشتر است؛ بنابراین واکنش انجام پذیر نیست.

۱۰۶- گزینه «۱»

(مهمبر بوار صابقی)

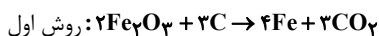
$$? \text{ ton سنگ معدن} = 56 \cdot \text{kg Fe} \times \frac{100 \cdot \text{g Fe}}{1 \cdot \text{kg Fe}} \times \frac{1 \cdot \text{mol Fe}}{56 \cdot \text{g Fe}} \times \frac{1 \cdot \text{mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \cdot \text{mol Fe}}$$

$$\times \frac{160 \cdot \text{g Fe}_2\text{O}_3}{1 \cdot \text{mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{100 \cdot \text{g معدن سنگ}}{70 \cdot \text{g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \cdot \text{kg معدن سنگ}}{1000 \cdot \text{g معدن سنگ}}$$

$$\times \frac{1 \cdot \text{ton معدن سنگ}}{1000 \cdot \text{kg معدن سنگ}} \approx 1/143 \text{ ton}$$

۱۰۷- گزینه «۴»

(مهمبر رضا یوسفی)

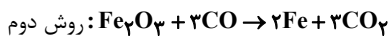


$$? \text{ g Fe} = 40 \cdot \text{g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \cdot \text{mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \cdot \text{g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \cdot \text{mol Fe}}{2 \cdot \text{mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \cdot \text{g Fe}}{1 \cdot \text{mol Fe}} \times \frac{R}{100}$$

بازده درصدی واکنش اول: $R = 70\%$

$$? \text{ L CO}_2 = 19/6 \cdot \text{g Fe} \times \frac{1 \cdot \text{mol Fe}}{56 \cdot \text{g Fe}} \times \frac{3 \cdot \text{mol CO}_2}{4 \cdot \text{mol Fe}} \times \frac{22.4 \cdot \text{L CO}_2}{1 \cdot \text{mol CO}_2}$$

حجم گاز تولیدی در واکنش اول $5/88 \text{ L CO}_2$



$$? \text{ g Fe} = 10 \cdot \text{g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \cdot \text{mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \cdot \text{g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \cdot \text{mol Fe}}{1 \cdot \text{mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \cdot \text{g Fe}}{1 \cdot \text{mol Fe}} \times \frac{R'}{100}$$

بازده درصدی واکنش دوم: $R' \approx 74/3\%$

$$? \text{ L CO}_2 = 5/2 \cdot \text{g Fe} \times \frac{1 \cdot \text{mol Fe}}{56 \cdot \text{g Fe}} \times \frac{3 \cdot \text{mol CO}_2}{2 \cdot \text{mol Fe}} \times \frac{22.4 \cdot \text{L CO}_2}{1 \cdot \text{mol CO}_2}$$

حجم گاز تولیدی در واکنش دوم $3/12 \text{ L CO}_2$

حجم کل CO_2 تولیدی $5/88 + 3/12 = 9 \text{ L CO}_2$

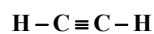
۱۰۸- گزینه «۲»

(کامران کیومرثی)

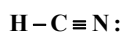
عبارتهای «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در کوچکترین آلکین (C_2H_2) برابر ۵ و در هیدروژن سیانید برابر ۴ است.



اتین



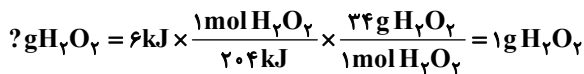
هیدروژن سیانید

(ت) گریس ($C_{18}H_{38}$) به دلیل جرم مولی کمتر نسبت به وازلین ($C_{25}H_{52}$)، گرانروی کمتری دارد.

۱۰۹- گزینه «۳»

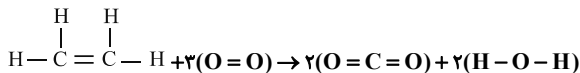
(سیر سامان بنی جمالی)

ابتدا زنجیر اصلی (پُر کربن ترین زنجیر ممکن) را رسم می کنیم. سپس شماره گذاری را از جهتی آغاز کنیم که به اولین شاخه فرعی نزدیک تر باشد:



(کلمران جعفری)

۱۱۴- گزینه «۴»



$$\Delta H = [4\text{C}-\text{H} + \text{C}=\text{C} + 3\text{O}=\text{O}] - [4\text{C}=\text{O} + 4\text{O}-\text{H}]$$

$$= [4(415) + 614 + 3(495)] - [4(799) + 4(463)] =$$

$$3759 - 5048 = -1289 \text{kJ}$$

محاسبه جرم آب:

$$Q = 1289 \times 10^3 \text{J} \quad \theta_1 = 25^\circ\text{C} \quad \theta_2 = 100^\circ\text{C} \quad c = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$$

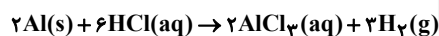
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{1289 \times 10^3}{4/2 \times 75} \approx 4092 \text{g} \approx 4/1 \text{kg}$$

(فرشته پور شعبان)

۱۱۵- گزینه «۳»

۱) استفاده از قطعات بزرگ آلومینیم به جای پودر آن، باعث کاهش سطح تماس شده و در نتیجه باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود.

۲) تغییر فشار فقط بر تغییر سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که یکی از واکنش دهنده‌ها گازی باشد. که در اینجا واکنش دهنده گازی نداریم:



۳) با اضافه کردن محلول غلیظتر، غلظت محلول هیدروکلریک اسید اولیه نیز بیشتر شده و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

۴) اضافه کردن آب باعث رقیق تر شدن محلول هیدروکلریک اسید می‌شود؛ بنابراین سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(مهمر عظیمیان زواره)

۱۱۶- گزینه «۲»

موارد دوم و سوم صحیح هستند. بررسی موارد:

- نادرست- این ترکیب نگهدارنده، سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود، کاهش می‌دهد.

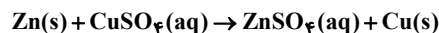
- درست

- درست - فرمول مولکولی آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها به صورت CH_3COOH یا $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ می‌باشد.

- نادرست - فرمول مولکولی ۲- هیتانول $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ می‌باشد. بنابراین تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۸ گرم است.

(فاضل قهرمانی فر)

۱۱۷- گزینه «۴»

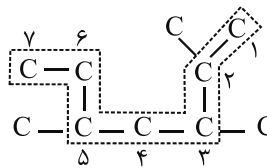


$$\text{تبدیل سرعت روی: } \frac{0/5}{\text{min}} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}} \times \frac{1 \text{mol}}{65 \text{g}} = \frac{0/5}{60 \times 65} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\overline{R}_{\text{Zn}} = \overline{R}_{\text{Cu}} \Rightarrow \frac{0/5}{60 \times 65} = \frac{64}{t} \Rightarrow t = 156 \text{s}$$

$$156 \text{s} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}} \times \frac{0/5 \text{g Zn}}{1 \text{min}} = 13 \text{g Zn}$$

$$\text{جرم تیغه} = 20 \text{g} - 13 + 12/8 = 19/8$$



۲، ۳، ۵- تری متیل هپتان

۱۱۰- گزینه «۴»

(علیرضا شیخ الاسلامی)

فقط مورد «ب» نادرست است. بررسی همه موارد:

آ) در یک آلکان، هر چه تعداد کربن کم‌تر باشد، جرم آلکان کم‌تر می‌شود و نیروی جاذبه بین مولکولی کاهش می‌یابد و نقطه جوش نیز کم‌تر می‌شود و هر چه نقطه جوش گازی کم‌تر باشد، سخت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

ب) هر مولکول بنزن، ۳ پیوند دوگانه دارد و از آنجایی که هر پیوند دوگانه به یک مولکول هیدروژن نیاز دارد تا سیر شود، پس هر یک مول بنزن به ۳ مول گاز هیدروژن برای سیر شدن نیاز دارد و طبیعتاً ۲ مول بنزن به $(2 \times 3 = 6)$ مول هیدروژن برای سیر شدن نیاز دارد.

پ) از آلکان‌ها نه آلکن‌ها!

ت) نفت خام سبک نسبت به سنگین، جرم کمتری دارد پس گران‌روی کمتری دارد ولی فرآیند بیشتری دارد، زیرا نقطه جوش نفت سبک از سنگین کمتر است و همچنین قیمت و ارزش نفت سبک بیش‌تر از سنگین است.

(عامر رواز)

۱۱۱- گزینه «۴»

هنگامی که می‌گوییم جسم **A** از جسم **B** داغ‌تر است فقط به این معنی است که دمای جسم **A** از دمای جسم **B** بیش‌تر است، اما بدین معنی نیست که انرژی گرمایی جسم **A** از جسم **B** بیش‌تر است، چون انرژی گرمایی به مقدار جسم‌های **A** و **B** نیز بستگی دارد.

(مبین صفری)

۱۱۲- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) یک ویژگی بنیادی در هر واکنش شیمیایی داد و ستد گرما با محیط پیرامون است و در اینجا هم که واکنش در دمای ثابت انجام شده دلیلی بر عدم مبادله گرما وجود ندارد. (همانند اکسایش گلوکز درون بدن در دمای 37°C که با تولید گرما همراه است.)

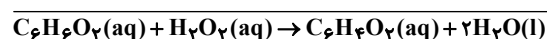
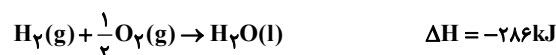
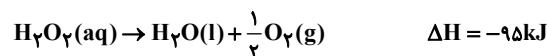
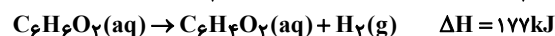
۲) زغال کک یکی از واکنش‌دهنده‌هاست.

۴) در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مواد وجود ندارد.

(مهمر رضا یوسفی)

۱۱۳- گزینه «۳»

برای رسیدن به واکنش صورت سوال واکنش اول را ثابت نگه می‌داریم، واکنش دوم را در $\frac{1}{3}$ ضرب کرده و واکنش سوم را نیز در $\frac{1}{3}$ ضرب می‌کنیم.



$$\Delta H = -204 \text{kJ}$$

حال مقدار هیدروژن پراکسید لازم برای تولید ۶ کیلو ژول انرژی را محاسبه می‌کنیم: