

زمین‌شناسی (فصل ۱ تا انتهای فصل ۴)

- ۱۰۱- پیامد ناشی از مرحله بسته شدن در چرخه ویلسون کدام است؟
 (۱) کاهش جریان‌های همرفتی (۲) ثابت ماندن سطح زمین (۳) افزایش ضخامت پوسته زمین (۴) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی
- ۱۰۲- در کدام‌یک از خاک‌های زیر ضخامت حاشیه مویینه بیشتر است؟
 (۱) شنی (۲) ماسه‌ای (۳) خاک لوم (۴) رسی
- ۱۰۳- اگر تونلی در سنگ‌هایی با حداقل میزان هوازدگی احداث شود، چه پدیده‌ای رخ می‌دهد؟
 (۱) پایداری تونل کم می‌شود (۲) مقاومت این سازه افزایش می‌یابد. (۳) جلوگیری از فرار آب در تونل (۴) ایمنی تونل افزایش می‌یابد.
- ۱۰۴- بیشترین مقدار سیلیکات‌های پوسته زمین متعلق به کدام گروه است؟
 (۱) فلدسپارتاسیم (۲) آمفیبول‌ها و پیروکسن‌ها (۳) کانی‌های رسی (۴) فلدسپارهای پلاژیوکلاز
- ۱۰۵- محصول نهایی کانه‌آرایی کدام است؟
 (۱) کسانتره (۲) فرآوری (۳) باطله (۴) ماده معدنی
- ۱۰۶- معیار تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی کدام است؟
 (۱) نیمه عمر مواد رادیواکتیو (۲) حوادث کوه‌زایی (۳) فراوانی گونه‌های جانوری (۴) پیشروی اقیانوس‌ها
- ۱۰۷- در ارتباط با نظریه خورشید مرکزی پاسخ دهید.
 الف) علت چرخش ظاهری خورشید به دور زمین از نظر کوپرنیک کدام است؟
 ب) محل قرارگیری خورشید در چرخش هر سیاره در مدار بیضوی کجا است؟
 (۱) الف) چرخش زمین به دور محور شرقی - غربی (ب) بین ماه و زمین (۲) الف) گردش زمین در مدار بیضوی (ب) دورترین فاصله از مدار بیضوی
 (۳) الف) گردش زمین در مدار دایره‌ای (ب) مرکز مدار بیضوی (۴) الف) چرخش زمین به دور محور شمالی - جنوبی (ب) یکی از ۲ کانون مدار
- ۱۰۸- کدام عبارت درباره آبخوان آزاد به درستی بیان شده است؟
 (۱) سطح فوقانی در منطقه اشباع تحت فشاری بیشتر از فشار اتمسفر است.
 (۲) فشار در لایه آبدار آزاد با افزایش عمق رابطه مستقیم دارد.
 (۳) سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد.
 (۴) سطح فوقانی منطقه تهویه در لایه آبدار را سطح ایستابی آبخوان می‌گویند.
- ۱۰۹- عوامل مهم ناپایداری فضای زیرزمینی کدام است؟
 (۱) قرارگیری در زیر سطح ایستابی (۲) نوع و لایه‌بندی رسوبات (۳) نبود محافظ بتنی (۴) فشار و جریان آب زیرزمینی
- ۱۱۰- قسمت جداکننده خاکریز نفوذپذیر از لایه نفوذپذیر در یک سد خاکی چه نام دارد؟
 (۱) زهکش (۲) هسته رسی (۳) لایه نفوذ ناپذیر (۴) مخزن
- ۱۱۱- کدام مورد جزء خواص اصلی گوهرها نیست؟
 (۱) خاصیت چکش‌خواری (۲) درخشش (۳) سختی نسبتاً بالا (۴) رنگ
- ۱۱۲- منبع اصلی آب مورد نیاز برای مصارف صنعتی کدام است؟
 (۱) آب زیرزمینی (۲) آب جاری (۳) آبخوان‌ها (۴) آب فسیلی
- ۱۱۳- زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی در طول سال تفاوت دارد. علت این پدیده کدام‌یک از موارد زیر است؟
 (۱) میانگین فاصله خورشید از زمین (۲) تابش عمودی خورشید بر مدار استوا (۳) چرخش زمین به دور محور خودش (۴) انحراف محور زمین

محل انجام محاسبات

۱۱۴- مصالح مورد نیاز برای احداث سازه‌ها باید دارای و باشند.

- (۱) استحکام - نفوذپذیری - پایداری در دامنه‌ها
 (۲) تخلخل - نفوذپذیری - اندازه دانه یکسان
 (۳) نفوذپذیری - دانه‌بندی مشخص - مقاومت
 (۴) انحلال‌پذیری - استحکام - مقاومت

۱۱۵- طلای زرشوران از کدامیک از کانسنگ‌های زیر برداشت می‌شود؟

- (۱) کانسنگ گرمایی (۲) کانسنگ ماگمایی (۳) کانسنگ رسوبی (۴) کانسنگ رگه‌ای

۱۱۶- تغییر در کیفیت آب به چه علت می‌باشد؟

- (۱) وجود کانی‌های قابل حل در مسیر آب
 (۲) نوع رسوبات موجود در آب
 (۳) مواد شیمیایی ساکن در آب
 (۴) برخورد سطح ایستایی با سطح زمین

۱۱۷- سرد شدن کره مذاب زمین در چه دورانی رخ داده است؟

- (۱) سنوزوئیک (۲) مزوزوئیک (۳) پالئوزوئیک (۴) پرکامبرین

۱۱۸- در فرایند تشکیل نفت اگر فشار و دما افزایش یابد چه ماده‌ای به‌دست می‌آید؟

- (۱) تورب (۲) قیر (۳) آب شور (۴) گاز

۱۱۹- اگر پمپاژ آب در چاهی که به لایه نفوذناپذیر برخورد کرده است ادامه یابد چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

- (۱) آب موجود در چاه به‌صورت چشمه در سطح زمین ظاهر می‌شود. (۲) سطح ایستایی آبخوان پایین رفته و میزان آب چاه کم می‌شود.
 (۳) سطح ایستایی با سطح زمین برخورد می‌کند. (۴) عمق سطح ایستایی کم می‌شود و میزان آب در چاه افزایش می‌یابد.

۱۲۰- در انتخاب ساختگاه سد، لایه‌های سنگی سست و ضعیف مانند سنگ‌های شیلی و ماری در کدامیک از اشکال زیر جایگاه مناسبی نسبت به سد دارند؟



ریاضیات (فصول ۱ تا ۳ و فصل ۴ (درس ۱))

۱۲۱- اگر تابع $y = f(x)$ محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۴ قطع کند، آن‌گاه تابع $g(x) = f\left(\frac{4-2x}{3}\right)$ محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۲۲- وضعیت یکنوایی تابع $f(x) = (x+1)^3 + (x-1)^3$ چگونه است؟

- (۱) صعودی اکید (۲) نزولی اکید
 (۳) ابتدا صعودی اکید، سپس نزولی اکید (۴) ابتدا نزولی اکید، سپس صعودی اکید

۱۲۳- اگر چندجمله‌ای $h(x) = x^3 + m(x-1)^3$ از درجه دوم باشد، درجه چند جمله‌ای $g(x) = (1+m)x^4 + (1-m^2)x^3 + mx^2 - 1$ چقدر است؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۲۴- اگر $f(x) = x^2 + x$ و $g(x) = 2 + x$ باشد، معادله $fog(x) = gof(x)$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۵- اگر $f(x) = x^2 - 4x$ ، $fog(x) = x^2 + 6x + 5$ در این صورت $g(1)$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۲ (۴) -۱

۱۲۶- اگر $f(x) = \sqrt{4-x}$ و $g(x) = \sqrt{x-3}$ باشد، دامنه تابع $fog(x)$ شامل چند عدد طبیعی زوج است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۱۰

۱۲۷- تابع $f(x)$ با ضابطه $f(x) = \sqrt{x+4} - \sqrt{1-x}$ ، $f(x)$ یک به یک است، حاصل $f(1) + f^{-1}(1)$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{7}$ (۴) $\sqrt{11}$

۱۲۸- تابع $f(x) = x^2 - (a+2)x$ در فاصله $(2, 4)$ وارون‌پذیر نیست، حدود a کدام است؟

- (۱) $2 < a < 6$ (۲) $1 < a < 7$ (۳) $0 < a < 7$ (۴) $a > 6$

۱۲۹- بیشترین مقدار کدام تابع زیر از دوره تناوب آن دو واحد بیشتر است؟

- (۱) $f(x) = 4 \sin \frac{\pi}{2} (x + \frac{1}{4})$ (۲) $g(x) = 6 \cos(\frac{\pi}{2}x - \frac{\pi}{3})$ (۳) $h(x) = -8 \sin(\pi x - 3)$ (۴) $m(x) = \sin(x-1) - 2$

۱۳۰- نمودار تابع $f(x) = \tan \frac{x}{4}$ در فاصله $[0, 4\pi]$ خط $y = 1$ را در چند نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۱- معادله $\cos^2 x = \sin x(\sin x + 2 \cos x)$ در فاصله $[0, \pi]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۳۲- اگر $f(x) = \tan 2x$ و $g(x) = \tan x - \cot x$ باشد، آن‌گاه تابع $(fg)(x)$ در صورت تعریف شدن برابر کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۳۳- معادله $|\sin x|^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4}$ در بازه $[0, \pi]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) صفر (۴) ۱

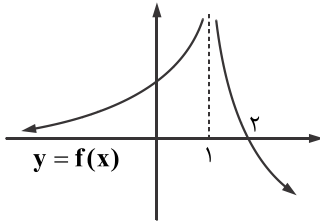
۱۳۴- تابع $y = |2x - 4| + x$ چگونه است؟

- (۱) صعودی اکید (۲) نزولی اکید (۳) ابتدا صعودی اکید سپس نزولی اکید (۴) ابتدا نزولی اکید سپس صعودی اکید

۱۳۵- حاصل حد کدام یک از توابع $f(x) = \frac{-x}{\sqrt{x^2 + 4x + 4}}$ ، $g(x) = \frac{(-1)^{|x|}}{(x+2)^2}$ ، $h(x) = \frac{|x|}{x^2 + 4x + 4}$ وقتی $x \rightarrow -\infty$ برابر $+\infty$ است؟

- (۱) g و f (۲) h و f (۳) h و g و f (۴) h و g

۱۳۶- نمودار تابع $f(x)$ به صورت مقابل است، کدام حد زیر درست محاسبه شده است؟



$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = +\infty \quad (۱)$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0 \quad (۲)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -\infty \quad (۳)$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty \quad (۴)$$

۱۳۷- اگر $f(x) = \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x^2-1}$ باشد، در این صورت $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) صفر

(۲) $-\infty$

(۱) $+\infty$

۱۳۸- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{a+b}{ax^2+bx+3}$ به صورت $\mathbb{R} - \{-3, -1\}$ باشد، در این صورت $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ و $\lim_{x \rightarrow (-3)^-} f(x)$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴) $+\infty, -\infty$

(۳) $-\infty, -\infty$

(۲) $+\infty, +\infty$

(۱) $-\infty, +\infty$

۱۳۹- با فرض $f(x) = \frac{4x^2+3x+a}{ax^2+x-1}$ ، اگر $f(1) = 2$ باشد حاصل $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x)$ کدام است؟

(۴) $-\frac{7}{4}$

(۳) $-\frac{4}{7}$

(۲) $\frac{4}{7}$

(۱) $\frac{7}{4}$

۱۴۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x\sqrt{x} - x(\sqrt{x}-2)}{|x+\sqrt{x}| - 3x(1+\sqrt{x})}$ کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{3}$

(۳) $+\infty$

(۲) صفر

(۱) $\frac{1}{3}$

۱۴۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{[-x]}{\sin^2 x - \sin^4 x}$ کدام است؟

(۴) $-\infty$

(۳) $+\infty$

(۲) ۱

(۱) -1

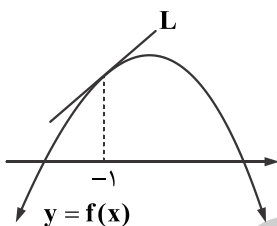
۱۴۲- اگر محور تقارن سهمی شکل زیر $4x - 5 = 0$ و شیب خط L برابر $\frac{4}{5}$ باشد، در کدام نقطه واقع بر سهمی شیب خط مماس $-\frac{4}{5}$ است؟

(۱) $\frac{7}{2}$

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$



۱۴۳- معادله خط مماس بر تابع $f(x) = \sqrt{x+1}$ در نقطه برخورد آن با محور عرض‌ها کدام است؟

(۴) $2y = x + 2$

(۳) $2y = x + 1$

(۲) $y = 2x + 1$

(۱) $2y = x - 2$

۱۴۴- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x^2 - 2x} = 4$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{f(2+h) - f(2)}$ چقدر است؟

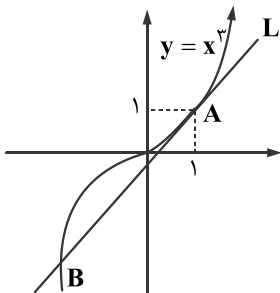
$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$\frac{3}{8} \quad (3)$$

$$\frac{8}{3} \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۱۴۵- خط L در نقطه‌ای به طول ۱ بر تابع $f(x) = x^3$ مماس است. طول نقطه B کدام است؟



$$-3 \quad (1)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$-5 \quad (4)$$

زیست‌شناسی (فصول ۱ تا ۴)

۱۴۶- در همانندسازی به روش

(۱) غیرحفاظتی، برخی مولکول‌ها در نسل اول دارای دو رشته مادری هستند.

(۲) نیمه‌حفاظتی، نصف دناهای نسل دوم دناهای مادری را حفظ کرده‌اند.

(۳) غیرحفاظتی، هر سلول دختری می‌تواند قطعاتی از یکی از رشته‌های دناهای مادر را در خود حفظ نماید.

(۴) نیمه‌حفاظتی، هر دو رشته دناهای وارد شده به سلول دختری، به کمک دنباسپاراز از روی دناهای مادر ساخته شده است.

۱۴۷- کدام یک از مولکول‌های دنا در آزمایش مزلسون و استال، کاملاً مشابه نوکلئوتیدهای باکتری اولیه (N_{14}) آزمایش بودند و ویژگی این

مولکول‌های دنا چیست؟

(۱) مولکول‌های دناهای انتهایی لوله پس از گریز دادن - بازهای آلی این مولکول دنا دارای نیتروژن‌ها هستند.

(۲) مولکول‌های دناهای بالای لوله پس از گریز دادن - نسبت به دناهای معمولی با سرعت بیشتری در لوله حرکت می‌کند.

(۳) مولکول‌های دناهای انتهایی لوله پس از گریز دادن - دارای چگالی کمتری نسبت به دناهای همانندسازی شده در دور اول است.

(۴) مولکول‌های دناهای بالای لوله پس از گریز دادن - پس از دو دور همانندسازی دناهای باکتریایی در محیط کشت دارای N_{14} تولید می‌شوند.

۱۴۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب نیست؟ «یوری و همکارانش

(۱) عصاره باکتری‌های استفاده شده در سومین مرحله از آزمایش گریفیت را تهیه کردند.

(۲) هم در اولین آزمایش و هم در آخرین آزمایش خود از نوعی آنزیم مشابه استفاده کردند.

(۳) در هر سه آزمایش، از هر دو باکتری پوشینه‌دار و فاقد پوشینه استفاده کردند.

(۴) در دومین آزمایش خود از آنزیم تجزیه‌کننده نوعی بسیار استفاده کردند.

۱۴۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ «گریفیت از آزمایش خود نتیجه گرفت

(۲) اول - استرپتوکوکوس نومونیا عامل بیماری سینه‌پهلوی است

(۱) سوم - وجود کپسول باکتری، عامل مرگ موش‌ها است

(۴) چهارم - تعدادی از باکتری‌های بدون کپسول، تغییر کرده‌اند

(۳) دوم - علت مرگ موش، عامل کشف‌شده توسط ایوری است

محل انجام محاسبات

۱۵۷- چند مورد از موارد زیر عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند رونویسی فرایند همانندسازی،»

(الف) همانند - بین بازهای آدنین و یوراسیل پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(ب) همانند - پیوندهای هیدروژنی بین باز آدنین و باز تیمین می‌تواند شکسته شود.

(ج) برخلاف - با عملکرد نوعی آنزیم تعدادی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

(د) برخلاف - یک نوع آنزیم، پیوند هیدروژنی را شکسته و پیوند فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۵۸- در مرحله آغاز ترجمه، مرحله طولی شدن ترجمه»

(۱) برخلاف - هر رنای حاوی توالی UAC در جایگاه P قرار می‌گیرد.

(۲) همانند - به ازای هر پیوند پپتیدی که تشکیل می‌شود، رناتن حرکت می‌کند.

(۳) برخلاف - هنگام تشکیل پیوندهای هیدروژنی در جایگاه P ریبوزوم کامل دیده می‌شود.

(۴) همانند - هر رنای حاوی آمینواسید در نهایت در جایگاه P رناتن مشاهده می‌شود.

۱۵۹- کدام یک از عبارتهای زیر در ارتباط با فرایند ترجمه یک رنای پیک به درستی بیان شده است؟

(۱) در مرحله‌ای که رنای ناقل ابتدا به جایگاه P وارد نمی‌شود، پیوند بین رمزه و پادرمزه در جایگاه A گسسته می‌شود.

(۲) کدون AUG، ممکن است در مرحله طولی شدن ترجمه، در هر سه جایگاه ریبوزوم دیده شود.

(۳) به تعداد هر رنای ناقل که از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود، آمینواسیدی به ریبوزوم وارد شده است.

(۴) به تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده بین آمینواسیدها، رنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم قرار می‌گیرد.

۱۶۰- در پروکاریوت‌ها، در»

(۱) مرحله طولی شدن، برخلاف مرحله آغاز رونویسی پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل می‌شوند.

(۲) دومین مرحله از مراحل رونویسی، پیوندهای هیدروژنی هم شکسته و هم تشکیل می‌شوند.

(۳) مرحله پایان ترجمه برخلاف طولی شدن، جدا شدن پلی‌پپتید از رنای ناقل مشاهده می‌شود.

(۴) در محل ساختار دوراهی مانند دنا در همانندسازی، فقط دو نوع آنزیم فعالیت می‌کند.

۱۶۱- در نوعی جاندار که فاقد مایع میان‌یاخته‌ای است، قطعاً»

(۱) پس از ساخته شدن هر مولکول رنای پیک، بخش‌هایی از این مولکول حذف می‌شود.

(۲) ساخت همه نوکلئیک اسیدهای تک‌رشته‌ای توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز صورت می‌گیرد.

(۳) بیش از یک نوع آنزیم درون‌یاخته‌ای می‌تواند دو رشته دنا را از یکدیگر باز کند.

(۴) هر رشته دنا حلقوی دارای یک جایگاه برای آغاز فعالیت آنزیم همانندسازی‌کننده است.

۱۶۲- کدام گزینه درباره ژن سازنده رنای ریبوزومی در یک یاخته تازه تقسیم شده درست است؟

(۱) از روی هر دو رشته آن رنای ریبوزومی ساخته می‌شود.

(۲) همزمان تعداد زیادی مولکول رنا از روی آن ساخته می‌شود.

(۳) در یک زمان مشخص همه مولکول‌های رنای متصل به آن طول برابری دارند.

(۴) در یک زمان بیشتر آنزیم‌های رنابسپاراز متصل به آن در یک جهت حرکت می‌کنند.

۱۶۳- چند مورد از موارد زیر، سبب افزایش بیان ژن می‌شوند؟

(الف) فعالیت همزمان چند نوع رنابسپاراز بر روی یک ژن

(ب) کنار هم قرار گرفتن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و افزایشده

(ج) ایجاد ساختار تسبیح‌مانند، توسط مجموعه رناتن‌ها

(د) تغییر دسترسی رنابسپاراز با افزایش فشردگی فام‌تن در بخش‌هایی خاص

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۶۴- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در پروکاریوت‌ها یوکاریوت‌ها

(۱) همانند - امکان فعالیت رنابسپاراز در محل فعالیت رناتن‌ها وجود دارد.

(۲) برخلاف - چندین رناتن می‌توانند همزمان یک رنای پیک را ترجمه نمایند.

(۳) همانند - تنظیم بیان ژن نمی‌تواند پیش از رونویسی انجام شود.

(۴) برخلاف - هر مولکول رنا بدون نیاز به فرایند بلوغ، توسط رناتن‌ها ترجمه می‌شود.

۱۶۵- به‌طور معمول در یک صفت دو آللی در جاننداری دولا، در رابطه همانند رابطه

(۱) بارزیت ناقص - هم‌توانی، هر آلل مربوط به یک صفت می‌تواند بیان شود.

(۲) بارز و نهفتگی - بارزیت ناقص، ساخت پروتئین از روی هر دو آلل قطعاً انجام می‌شود.

(۳) هم‌توانی - بارز و نهفتگی، فرد ناخالص دارای رخ‌نمود متفاوت با افراد خالص می‌باشد.

(۴) هم‌توانی - بارزیت ناقص، تعداد انواع رخ‌نمودها با تعداد آلل‌های صفت برابر است.

۱۶۶- مشاهدات کدام یک از دانشمندان درست ذکر شده است؟

(۱) طبق تحقیقات چارگاف تعداد تیمین با آدنین و تعداد گوانین با سیتوزین فقط در همه جانوران با هم برابر است.

(۲) طبق مطالعات واتسون و کریک تعداد پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازهای پیریمیدینی از جفت بازهای پورینی بیشتر است.

(۳) در آزمایشات مزلسون و استال با گذشت زمان، تنوع چگالی دناهای بدست آمده بیشتر می‌شد.

(۴) فرانکلین با انجام آزمایش‌های مختلف روی انواع مولکول‌های دنا، ابعاد این مولکول‌ها را تشخیص داد.

۱۶۷- چند مورد، درباره هر صفت مستقل از جنس در انسان، درست است؟

(الف) جایگاه ژنی آن در کروموزوم‌های غیرجنسی قرار دارد. (ب) همه افراد با فنوتیپ یکسان، ژنوتیپ مشابه دارند.

(ج) همه افراد با ژنوتیپ یکسان، فنوتیپ یکسانی دارند. (د) شانس وراثت آن برای دختر و پسر یکسان است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۶۸- درباره ساختار پروتئین‌ها می‌توان گفت.....

(۱) با توجه به پیوندهای به کار رفته در ساختار سوم، پروتئین‌های دارای ساختار سوم پایداری کاملی دارند.

(۲) پیوند هیدروژنی موجود در ساختار دوم صفحه‌ای پروتئین‌ها، بین آمینواسیدهای هر صفحه با خود برقرار می‌شود.

(۳) تمامی پیوندهای موجود در ساختار اول پروتئین‌ها پیوند پپتیدی می‌باشد.

(۴) ساختار چهارم پروتئین‌ها بر مبنای توالی آمینواسیدها در ساختار اول هر یک از زیرواحدهای پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود.

۱۶۹- در تنظیم بیان ژن

- ۱) از نوع منفی، مهار کننده به توالی اپراتور که در جلوی توالی راه انداز قرار دارد، متصل می‌شود و جهت حرکت رنابسپاراز را تغییر می‌دهد.
- ۲) از نوع مثبت، فعال کننده به توالی جایگاه اتصال فعال کننده که در پشت ژن مورد نظر قرار دارد، متصل می‌شود و سبب اتصال رنابسپاراز به توالی راه انداز می‌شود.
- ۳) در مرحله رونویسی، عوامل رونویسی فقط به راه انداز متصل می‌شوند و رنابسپاراز را به سمت راه انداز هدایت می‌کنند.
- ۴) در مراحل غیررونویسی، افزایش طول عمر رنای پیک و افزایش محصول متعاقب آن از نوع تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی می‌باشد.

۱۷۰- ژن‌نمود سلول‌های موجود در دانه گرده نوعی ذرت که طیفی از دانه‌های رنگی را دارد، ABC است. کدام مورد در ارتباط با این گیاه نادرست است؟

- ۱) ذرت‌هایی با ۴ رنگ مختلف می‌توانند موجب تولید چنین دانه گرده‌ای شوند.
- ۲) این گرده در آمیزش با گرده‌هایی با ژن‌نمود متفاوت دیگر می‌تواند زاده‌هایی با چهار رنگ متفاوت ایجاد کند.
- ۳) ذرت‌های حاصل از آمیزش این گیاه، ممکن نیست بیشترین فراوانی ممکن را بین ذرت‌ها داشته باشند.
- ۴) از آمیزش این سلول با گامت‌های هر ذرت خالص، تنها یک نوع ژنوتیپ برای رویان حاصل از آن آمیزش متصور است.

۱۷۱- در توالی مربوط به یک ژن هر نوع جهش

- ۱) اضافه شدن باعث تغییر در چارچوب خواندن رمزهای رنای پیک می‌شود.
- ۲) حذف شدن، از طول زنجیره پلی‌پپتیدی حاصل می‌کاهد.
- ۳) دگرمننا، باعث تغییر در تعداد اتم‌های زنجیره پلی‌پپتیدی حاصل می‌شود.
- ۴) جفت مکمل AT به TA باعث تغییراتی در محصول نهایی ژن می‌شود.

۱۷۲- در طی روند تغییر در گونه‌ها

- ۱) سنگواره هیچ کدام از گونه‌هایی که امروزه زندگی می‌کنند، یافت نشده است.
- ۲) همه گونه‌هایی که محیط زندگی مشابهی دارند، نسبت به گونه‌هایی که در محیط متفاوتی زندگی می‌کنند، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند.
- ۳) توالی‌های حفظ شده، توالی‌هایی هستند که فقط در ژنوم یک نوع گونه حفظ شده است.
- ۴) در تشریح مقایسه‌ای، کار متفاوت اندام‌هایی با ساختار نسبتاً یکسان در گونه‌های مختلف، رد کننده وجود نیای مشترک بین آن‌ها نیست.

۱۷۳- در بیماران دارای کم‌خونی داسی‌شکل، نوکلئوتید رشته رمزگذار در هسته سلول بالغ نسبت به حالت طبیعی تغییر یافته است.

- ۱) پورین‌دار - لنفوسیت B ۲) پورین‌دار - گویچه قرمز ۳) پیریمیدین‌دار - لنفوسیت B ۴) پیریمیدین‌دار - گویچه قرمز

۱۷۴- چه تعداد از جملات زیر عبارت داده ده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌دنبال تغییر دائمی در طول یکی از فام‌تن‌های جنسی در یاخته غیرجنسی در هر فرد، به‌طور حتم

الف) یک کروموزوم از برخی از ژن‌ها دو نسخه خواهد داشت.

ب) جایگاه سانترومر در فام‌تن دچار تغییر خواهد شد.

ج) تصویر یک فام‌تن فشرده در کاریوتیپ آن یاخته تغییر خواهد کرد.

د) جهش به نسل بعد یاخته‌ها انتقال خواهد یافت.

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۷۵- چند مورد از تعریف‌های زیر کامل و درست نیست؟

- (الف) جهش جابه‌جایی: نوعی جهش کوچک که در آن قسمتی از یک فام تن به قسمتی از همان فام تن یا فام تن غیر همتای دیگر منتقل شود.
 (ب) خزانه ژن: مجموع همه دگره‌های موجود در همه جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت
 (ج) چلیپایی شدن: مبادله قسمتی از فام تن بین فامینک‌های غیرخواه‌ری در مرحله جداسدن فام تن‌های همتا در میوز یک
 (د) انتخاب طبیعی: فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط که فقط شانس بیشتری برای زنده ماندن دارند، انتخاب می‌شوند.
 (ه) آمیزش موفقیت‌آمیز: آمیزشی که تنها منجر به تولید زاده سالم می‌شود که زنده می‌ماند و زندگی طبیعی خود را ادامه می‌دهد.

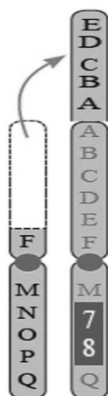
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۷۶- در رابطه با تغییر در جمعیت‌ها چند عبارت نادرست است؟

- (الف) انتخاب طبیعی یا گزینش فنوتیپی، چهره افراد سازگار را تغییر می‌دهد.
 (ب) برخلاف جهش، فرایند نوترکیبی در میوز، موجب پیدایش آلل جدید نمی‌شود.
 (ج) آمیزش وابسته به رخ‌نمودها در یک جمعیت همانند انتخاب طبیعی تعادل جمعیت را مختل می‌کند.
 (د) هر نیروی برهم‌زننده تعادل ژنی لزوماً قادر به افزایش سازش‌پذیری ژن‌ها نیست.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) یک

۱۷۷- با بررسی دقیق فام تن زیر مشخص کنید چند نوع جهش در آن رخ داده است؟



- (۱) یک نوع جهش
 (۲) دو نوع جهش
 (۳) سه نوع جهش
 (۴) چهار نوع جهش

۱۷۸- چند مورد از والدین زیر می‌توانند فرزندان بالغی داشته باشند که به مالاریا مقاوم هستند؟

- (الف) $Hb^A Hb^S$ یا $Hb^S Hb^S$
 (ب) $Hb^A Hb^A$ یا $Hb^A Hb^A$
 (ج) $Hb^A Hb^A$ یا $Hb^A Hb^S$
 (د) $Hb^S Hb^S$ یا $Hb^A Hb^A$

(۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) صفر

۱۷۹- کدام گزینه جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، یک بیماری هیچ‌گاه از پدر و مادر به فرزند منتقل نمی‌شود»

- (۱) وابسته به X بارز - بیمار - سالم - پسر
 (۲) اتوزومی نهفته - سالم - سالم - دختر
 (۳) اتوزومی بارز - سالم - بیمار - دختر
 (۴) وابسته به X نهفته - بیمار - سالم - پسر

۱۸۰- هر جهش است.

- (۱) کوچک، نوعش جهش جانشینی
 (۲) کوچک، بر بیان ژن تأثیرگذار
 (۳) جانشینی، بر مولکول حاصل از رونویسی بی‌تأثیر
 (۴) تغییر در چارچوب، نوعی جهش کوچک

۱۸۱- شارش ژن می تواند باعث درون جمعیت مقصد شود.

- (۱) از بین رفتن آلل نامطلوب (۲) کاهش تنوع (۳) از بین رفتن آلل مطلوب (۴) افزایش تنوع

۱۸۲- کدام جزء ساختارهای همتا محسوب نمی شود؟

- (۱) دست شیر کوهی (۲) بال قمری (۳) بال پروانه موناک (۴) باله دلفین

۱۸۳- برای پیدایش گونه زایی دگرمیپنی حذف کدام عامل ضروری است؟

- (۱) جهش (۲) شارش ژن (۳) رانش ژن (۴) انتخاب طبیعی

۱۸۴- کدام در مورد بیماری فنیل کتونوری (تک جایگاهی، دو اللی، نهفته و اتوزومی) صحیح است؟

- (۱) مردان نمی توانند ناقل این بیماری باشند. (۲) در فرد بیمار در صورت مهار نشدن بیماری، آسیب های مغزی مشاهده می شود. (۳) آمینواسید فنیل آلانین در بدن کاهش می یابد. (۴) زنان نمی توانند ناقل این بیماری باشند.

۱۸۵- کدام گزینه در مورد رانش دگرهای نادرست است؟

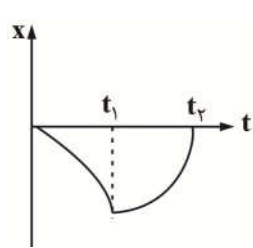
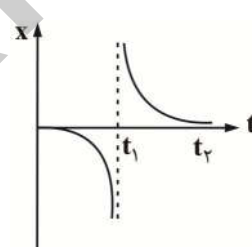
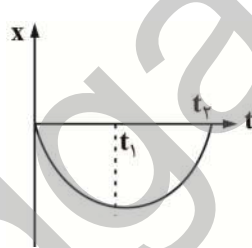
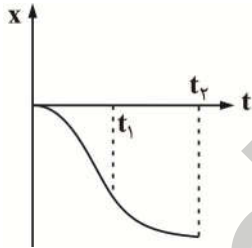
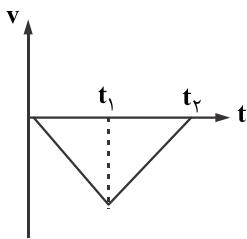
- (۱) در اثر حوادث طبیعی رخ می دهد. (۲) باعث خارج شدن جمعیت از حالت تعادل می شود. (۳) در جمعیت هایی با اندازه کوچک تر تاثیر بیشتری دارد. (۴) باعث سازگاری دگره (الل) های باقیمانده جمعیت با محیط می شود.

فیزیک (فصول ۱ و ۲ - فصل ۳ (نا ابتدای موج و انواع آن))

۱۸۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برداری که مبدا محور مکان را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند، بردار مکان در آن لحظه نامیده می شود. (۲) اگر جهت حرکت متحرک در خلاف جهت محور مکان باشد، الزاما تندی متوسط متحرک مثبت است. (۳) اگر در حرکتی اندازه سرعت تغییر نکند، تندی متوسط و سرعت متوسط برابر هستند. (۴) در حرکت تندشونده، الزاما بردار سرعت با بردار شتاب هم جهت است.

۱۸۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است، نمودار مکان - زمان این متحرک که بر روی خط راست در حال حرکت است، کدام گزینه است؟



۱۸۸- دو متحرک A و B با سرعت ثابت $v_A = 18 \frac{km}{h}$ و $v_B = 54 \frac{km}{h}$ در مسیر مستقیم، به سمت هم در حال حرکت هستند. اگر فاصله دو

متحرک ۲۵۰ متر باشد، پس از چند ثانیه برای دومین بار فاصله دو متحرک به ۱۰۰ متر می رسد؟

- (۱) ۷/۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۵ (۴) ۱۳/۵

۱۸۹- اتومبیلی با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم به طرف مانع بزرگی در حال حرکت است. در یک لحظه گلوله‌ای از اتومبیل شلیک می‌شود و پژواک صدای شلیک گلوله از مانع، ۵ ثانیه پس از لحظه شلیک گلوله به راننده اتومبیل می‌رسد. (صدای شلیک گلوله به صورت سرعت ثابت به مانع رسیده و پس از برخورد به مانع برمی‌گردد تا به راننده می‌رسد). فاصله اتومبیل تا مانع در لحظه شلیک گلوله چند متر است؟ (سرعت صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ است.)

۱۶۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۱۸۰۰ (۲)

۹۰۰ (۱)

۱۹۰- نمودار مکان - زمان متحرکی با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$

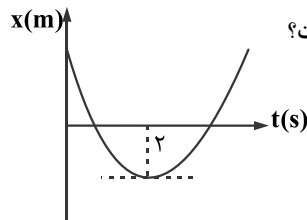
تا $t_2 = 6s$ برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 3s$ طی می‌کند چند متر است؟

۳ (۱)

۵ (۲)

۱۳ (۳)

۴ (۴)



۱۹۱- نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ از مبدا مکان با سرعت $4 \frac{m}{s}$

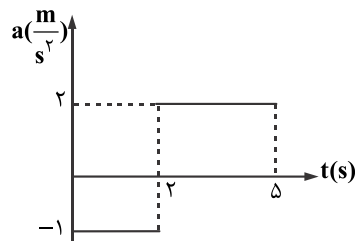
عبور کند، سرعت متوسط آن در بازه‌ای که حرکت آن کندشونده است، چند متر بر ثانیه است؟

۶ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۵ (۴)



۱۹۲- اتومبیلی با سرعت $108 \frac{km}{h}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. ناگهان راننده مانع ساکنی را در فاصله ۵۵ متری مقابل خود می‌بیند. اگر 0.5 ثانیه طول

بکشد تا راننده بعد از دیدن مانع ترمز کند و اتومبیل با شتاب ثابت $10 \frac{m}{s^2}$ متوقف شود. محل توقف اتومبیل با مانع چند متر فاصله دارد؟

۱۵ (۲)

۵ (۱)

(۳) متحرک در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود. (۴) متحرک به مانع برخورد می‌کند.

۱۹۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط و سرعت متوسط متحرک در

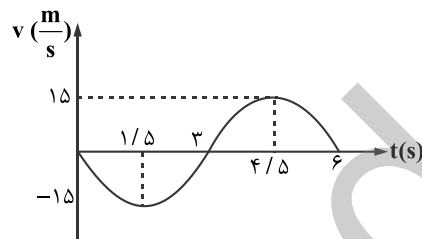
بازه زمانی $t = 1/5s$ تا $t = 4/5s$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) صفر، صفر

۲) صفر، ۱۰

۳) صفر، ۱۰

۴) ۱۰، ۱۰



۱۹۴- در قانون سوم نیوتون، بین نیروی عمل و عکس‌العمل کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اندازه این دو نیرو یکسان است.

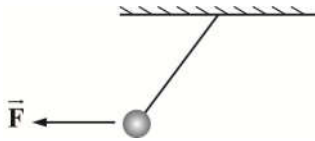
(۲) این دو نیرو هم‌جنس‌اند.

(۳) این دو نیرو خلاف جهت یکدیگر هستند.

(۴) برآیند آن‌ها صفر است.

۱۹۵- در شکل زیر جرم طناب ناچیز و جرم گلوله 2 kg است. در حالتی که نیروی F برابر 40 N باشد، گلوله ساکن می‌ماند. در این حالت، اندازه

نیروی کشش طناب چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) $20\sqrt{3}$

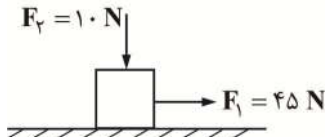
(۲) $20\sqrt{2}$

(۳) ۴۰

(۴) $20\sqrt{5}$

۱۹۶- مطابق شکل اگر به جسمی به جرم 5 kg که در ابتدا ساکن بوده است، دو نیروی F_1 و F_2 وارد شود. اندازه نیرویی که سطح افقی بر وزنه وارد

می‌کند چند نیوتن است؟ ($\mu_k = 0/5, \mu_s = 0/7, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



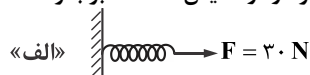
(۱) ۳۰

(۲) $30\sqrt{5}$

(۳) ۴۲

(۴) ۶۰

۱۹۷- فنری با جرم ناچیز که طول عادی آن 40 cm است را مطابق شکل «الف» و «ب» کشیده‌ایم. اگر طول فنر در آزمایش «الف» برابر 43 cm



شود، طول فنر در آزمایش «ب» چند سانتی‌متر می‌شود؟

(۱) ۴۶

(۲) ۵۲

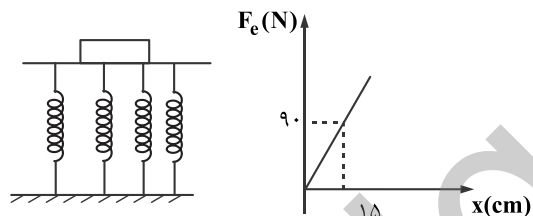
(۳) ۴۳

(۴) ۴۹



۱۹۸- مطابق شکل چهار فنر کاملاً مشابه زیر صفحه‌ای فلزی به جرم 2 kg قرار دارند و وزنه‌ای به جرم 4 kg روی صفحه قرار گرفته و مجموعه کاملاً

ساکن است. (سنگینی وزنه و کفه به طور یکنواخت روی فنرها توزیع می‌شود). تغییر طول هر کدام از فنرها چند سانتی‌متر بوده است؟ (نمودار



نیروی فنر برحسب تغییر طول مربوط به هریک از فنرها می‌باشد و ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۲

(۲) ۱۰

(۳) $2/5$

(۴) ۵

۱۹۹- از ارتفاع 5 کیلومتری از سطح زمین، جسمی از حال سکون رها می‌شود. کدام گزینه در مورد این جسم نادرست است؟

(۱) تا قبل از رسیدن به تندی حد، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر آن زیاد می‌شود.

(۲) اندازه شتاب حرکت جسم دائماً در حال کاهش می‌باشد.

(۳) وقتی به تندی حد می‌رسد، مقاومت هوای وارد بر آن با نیروی وزن برابر می‌شود.

(۴) بیشینه نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم در لحظه‌ای است که تندی جسم بیشینه است.

۲۰۰- شخصی به جرم 50 kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت $\frac{3}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در حال حرکت است بر روی ترازویی ایستاده است. ترازو چه عددی را

برحسب نیوتون نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۳۵۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

(۴) بسته به نوع حرکت آسانسور گزینه‌های «۳» و «۲» درست می‌باشد.

۶۵۰ (۳)

۲۰۱- تویی به جرم 500 g در راستای قائم سقوط می‌کند و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. و در همان راستا با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برمی‌گردد. اگر مدت زمان

تماس توپ با سطح افقی زمین 0.1 ثانیه باشد اندازه نیروی متوسطی که سطح زمین به توپ وارد می‌کند چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۷۰ (۴)

۸۵ (۳)

۹۵ (۲)

۹۰ (۱)

۲۰۲- متحرکی به جرم 5 kg در راستای محور x حرکت می‌کند. اگر مطابق نمودار نیروی خالص F بر این جسم اثر کند، تغییر سرعت متحرک در

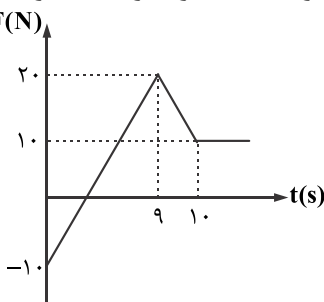
مدت $t = 0$ تا $t = 15 \text{ s}$ چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

۲۸ (۱)

۲۲ (۲)

۱۸۵ (۳)

۹۶ (۴)



۲۰۳- اگر جرم جسم A ، ۴ برابر جرم جسم B و تکانه آن ۳ برابر تکانه جسم B باشد، انرژی جنبشی جسم A چند انرژی جنبشی جسم B است؟

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

۲۰۴- معادله تکانه - زمان جسمی به جرم 4 kg در SI به صورت $P = 2t^2 - t^3 + 2$ است شتاب متوسط جسم در ۲ ثانیه اول حرکت چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟

۳ (۴)

۱۲ (۳)

۶ (۲)

۱/۵ (۱)

۲۰۵- در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در روی زمین است. n کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۶- ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این ذره در یک بازه زمانی دلخواه به طول $\frac{1}{4}$ دوره، بیشترین

جابه‌جایی که ممکن است داشته باشد چند سانتی‌متر است؟

 $4\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۲۰۷- به انتهای یک فنر با جرم ناچیز و زنه 500 گرمی می‌آویزیم و آن را در راستای قائم با دامنه کم به نوسان درمی‌آوریم. اگر ثابت فنر $20 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد،

وزنه در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام خواهد داد؟ ($\pi^2 = 10$)

۶۰ (۴)

۳۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

۲۰۸- لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر ۲۰ درصد انرژی مکانیکی است، تندی نوسانگر چند برابر تندی بیشینه است؟

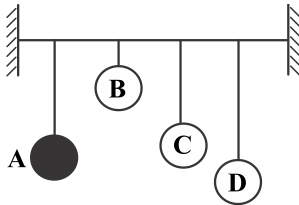
$$\frac{1}{5} \text{ (۴)}$$

$$5 \text{ (۳)}$$

$$\frac{\sqrt{5}}{5} \text{ (۲)}$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{5} \text{ (۱)}$$

۲۰۹- مطابق شکل اگر آونگ A را کمی از وضع تعادل خود منحرف کنیم و آن را رها سازیم کدام آونگ به نوسان درمی‌آید؟



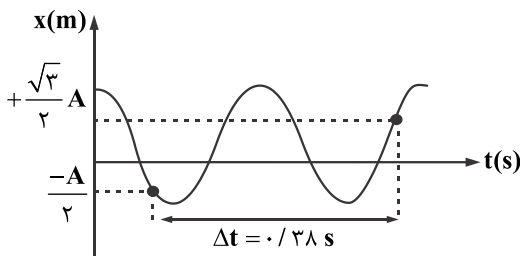
(۱) فقط آونگ B

(۲) فقط آونگ C

(۳) فقط آونگ D

(۴) هر سه آونگ B و C و D به نوسان در می‌آیند.

۲۱۰- نمودار مکان - زمان نوسانگری به صورت مقابل است. دوره تناوب نوسانگر چند ثانیه است؟



$$0.48 \text{ (۱)}$$

$$0.16 \text{ (۲)}$$

$$0.24 \text{ (۳)}$$

$$0.12 \text{ (۴)}$$

شیمی (فصول ۱ و ۲)

۱۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(آ) اوره همانند ضدیخ، در آب حل می‌شود.

(ب) مولکول‌های سازنده عسل با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

(پ) اتیلن گلیکول برخلاف روغن زیتون ماده‌ای قطبی است.

(ت) اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۱۲- اگر جرم مولی بخش آب‌گریز نمک سیرشده سدیم اسید چربی برابر $239 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، این صابون شامل چند اتم کربن است؟

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

$$19 \text{ (۴)}$$

$$18 \text{ (۳)}$$

$$17 \text{ (۲)}$$

$$16 \text{ (۱)}$$

۱۳- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز

(۱) افزایش دما اثر مشابهی همچون وجود آنزیم در صابون، بر قدرت پاک‌کنندگی صابون دارد.

(۲) امکان پایداری مخلوط آب و روغن به وسیله صابون وجود دارد.

(۳) وجود لکه‌های سفید رنگ با فرمول شیمیایی $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ دلیلی بر وجود آب سخت است.

(۴) سر ناقطبی صابون سبب پراکنده شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

محل انجام محاسبات

۲۱۴- ۰/۵ مول دی‌نیتروژن تری اکسید با آب واکنش می‌دهد. اگر درجه یونش نیترو اسید برابر ۰/۰۴ باشد، چند مول یون تولید می‌گردد؟

(واکنش موازنه نشده است.) نیترو اسید → آب + دی‌نیتروژن تری اکسید

(۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۸ (۴) ۰/۱۶

۲۱۵- رسانایی الکتریکی اسید HA با درجه یونش ۰/۰۱ و $K_a = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ به نسبت رسانایی الکتریکی اسید قوی HB با $\text{pH} = 1$ چگونه است؟

(۱) بیشتر (۲) کمتر (۳) برابر (۴) مشخص نیست.

۲۱۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) با افزایش غلظت محلول نیترو اسید در دمای اتاق، K_a افزایش می‌یابد.

(۲) با کاهش غلظت محلول هیدروکسید اسید در دمای اتاق، pH محلول افزایش می‌یابد.

(۳) هر چه قدرت اسید بیشتر باشد، انحلال پذیری بیشتری در آب دارد.

(۴) در سامانه محلول HF در آب، همواره سرعت مصرف اسید از سرعت تولید آن بیشتر است.

۲۱۷- با توجه به جدول زیر که غلظت تعادلی برخی از گونه‌های موجود در سه محلول از هیدروفلوئوریک اسید با غلظت‌های آغازی گوناگون را در

غلظت تعادلی برخی از گونه‌های شرکت‌کننده (مول بر لیتر)		شماره محلول
$[\text{F}^-]$	$[\text{HF}]$	
$1/75 \times 10^{-2}$	۰/۵۲	۱
$1/31 \times 10^{-2}$	۰/۲۹	۲
$2/43 \times 10^{-2}$	۱/۰	۳

دمای 25°C نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در این محلول‌ها با غلظت

تعادلی $[\text{F}^-]$ برابر است.

(۲) ثابت تعادل آزمایش ۱، تقریباً برابر ۰/۰۰۰۶ است.

(۳) درجه یونش آزمایش ۳، دقیقاً برابر با $2/43 \times 10^{-2}$ است.

(۴) ثابت تعادل هر سه واکنش تقریباً برابر هستند.

۲۱۸- در محلول ۰/۵ مولار اسید HA، مجموع غلظت‌های تعادلی یون‌های حاصل از یونش، نصف غلظت تعادلی اسید است. pH اسید HA چند برابر

pH محلول ۰/۰۱ مولار HCl است؟

(۱) ۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۲ (۴) ۰/۲۵

۲۱۹- HA و HB دو اسید ضعیف هستند. اگر ۲۵ گرم HA و ۳۰ گرم HB جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH دو محلول حاصل برابر می‌گردد.

کدام اسید ضعیف‌تر است؟ ($\text{HA} = 50, \text{HB} = 90 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) HA (۲) HB (۳) خاصیت اسیدی یکسانی دارند. (۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۲۲۰- برای این که محلولی از سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 12$ در دمای اتاق، تهیه شود، باید در یک لیتر از محلول آن چند گرم سدیم هیدروکسید

وجود داشته باشد؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۴ (۲) ۰/۲ (۳) 2×10^{-11} (۴) 4×10^{-11}

۲۲۱- دو اسید هیدروسیانیک اسید و استیک اسید با غلظت برابر، در دمای اتاق داریم، چه تعداد از مقایسه‌های زیر پیرامون این دو اسید درست است؟

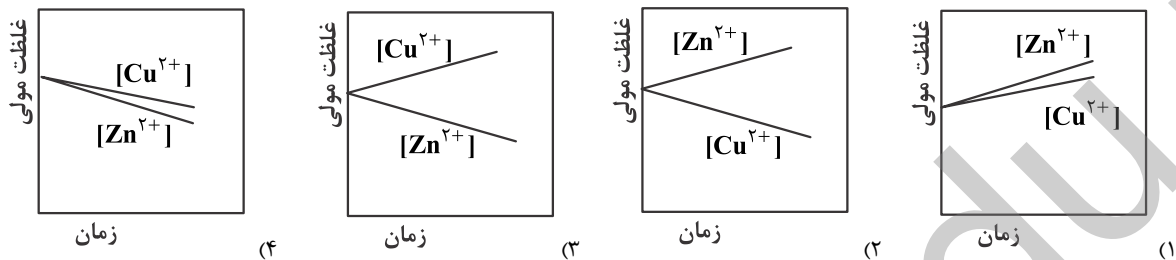


(ث) شمار مولکول‌های یونیده شده: $\text{HCN} < \text{CH}_3\text{COOH}$

(۱) پنج (۲) چهار (۳) دو (۴) یک

۲۲۲- کدام نمودار برای تغییر غلظت یون‌ها در سلول گالوانی «روی - مس» درست است؟

(ولت $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34$ ، ولت $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76$)



۲۲۳- برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $K_a = 5 \times 10^{-5}$ که pH آن با pH محلول یک مولار اسید ضعیف HB با درجه یونش ۰/۰۱ برابر باشد، تقریباً به محلول چند مولار HA نیاز داریم؟

(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۲۴- چند میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = ۱۳$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار یدیک اسید در دمای اتاق نیاز است؟

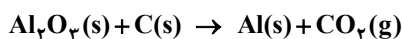
(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

۲۲۵- اگر K_b و درجه یونش محلول $\frac{1}{9}$ مولار آمونیاک در دمای اتاق برابر باشد، pH محلول کدام است؟



(۱) ۱۳/۵ (۲) ۱۳ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۱۲

۲۲۶- با توجه به واکنش زیر به ترتیب ضریب ماده اکسده و مجموع ضرایب فرآورده‌های واکنش کدام است؟



(۱) ۷ - ۳ (۲) ۷ - ۲ (۳) ۵ - ۳ (۴) ۵ - ۲

۲۲۷- سلول الکتروشیمیایی استاندارد ($\text{H}_2 - \text{Ag}$) را در نظر بگیرید. چه تعداد از اتفاقات زیر را می‌توان شاهد بود؟ (emf سلول ۰/۸ + فرض گردد).

(آ) Ag از H_2 کاهنده ضعیف‌تری است.

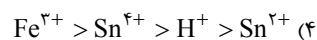
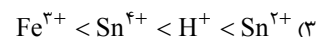
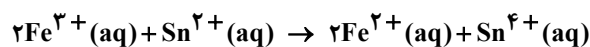
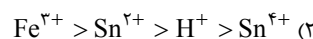
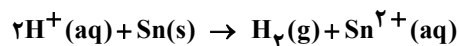
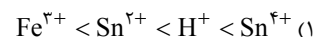
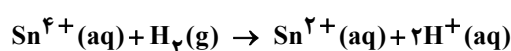
(ب) مجموع ضرایب واکنش انجام شده برابر ۷ است.

(پ) به مرور از غلظت Ag^+ کاسته می‌شود.

(ت) جهت حرکت الکترون‌ها به صورت خودبه‌خودی از تیغه نقره به سمت تیغه موجود در نیم سلول SHE است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

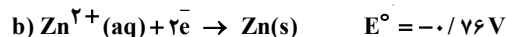
۲۲۸- با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور خودبه‌خودی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟



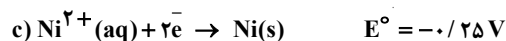
۲۲۹- از اتصال کدام دو نیم سلول زیر، سلول گالوانی به‌وجود آمده دارای بالاترین emf است؟



(۱) d و b



(۲) c و b



(۳) b و a

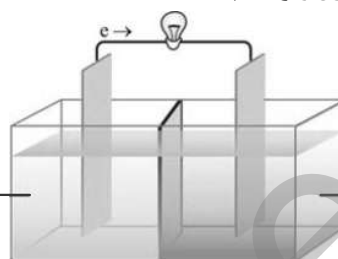


(۴) d و a

۲۳۰- با توجه به شکل زیر، X در جدول زیر کدام است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

الکتروود	جرم اولیه	جرم نهایی
مس	۱۲/۴	۹/۲
نقره	۱۳/۲	X

محلول نقره نیترات - محلول مس (II) سولفات



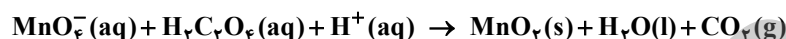
(۴) ۱۹/۸

(۳) ۱۶/۴

(۲) ۲۴

(۱) ۲۲/۴

۲۳۱- با توجه به واکنش زیر، کدام گزینه درست است؟



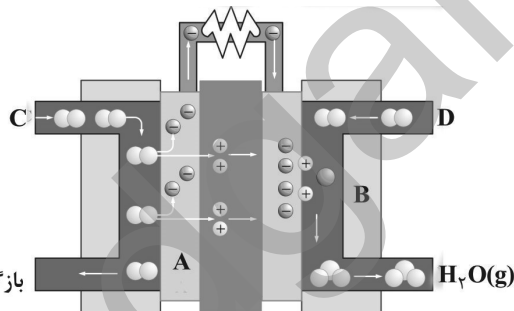
(۲) هر اتم منگنز در این واکنش سه درجه کاهش می‌یابد.

(۱) انجام این واکنش، سبب کاهش pH محلول می‌شود.

(۴) با مصرف ۰/۱ مول $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq})$ ، ۰/۱ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) در این واکنش اتم‌های اکسیژن، نقش اکسند دارند.

۲۳۲- با توجه به شکل زیر که مربوط به نوعی سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» است، کدام گزینه درست است؟



بازگردانی سوخت مصرف نشده

(۱) A و B در شکل به ترتیب نشان‌دهنده نفوذ گاز در کاتد و جریان آب است.

(۲) استفاده از گاز هیدروژن به نسبت گاز متان در این سلول‌ها ایمن‌تر ولی گران‌تر خواهد بود.

(۳) emf استاندارد این سلول برابر با E° نیم‌واکنش $\text{O}_2 (\text{g}) + 4\text{H}^+ (\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ می‌باشد.

(۴) ورودی C در شکل مربوط به گاز O_2 و ورودی D مربوط به گاز H_2 می‌باشد.

۲۳۳- عدد اکسایش کدام عنصر مشخص شده از باقی عناصر بزرگ‌تر است؟

- (۱) نیتروژن در نیترو اسید
(۲) کربن در اوره
(۳) کربن متصل به اکسیژن در اتانول
(۴) کربن در فورمیک اسید

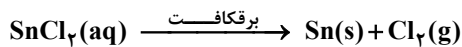
۲۳۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون برقکافت آب درست هستند؟

- (آ) حجم گاز تولید شده در کاتد، دو برابر آنود است.
(ب) برای برقکافت آب به محلول رقیق الکترولیت نیاز است.
(پ) کاغذ pH پیرامون آنود، قرمز رنگ می‌گردد.
(ت) در نیم واکنش کاهش یون هیدروکسید تولید می‌شود.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۳۵- از برقکافت ۲۵۰ mL محلول قلع (II) کلرید با غلظت ۰/۱ مولار طبق واکنش زیر ۲/۳۷۴ گرم فلز قلع جمع‌آوری شده است. چند گرم یون

کلرید در این محلول باقی مانده است؟ ($\text{Sn} = 118/7, \text{Cl} = 35/5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- (۱) ۰/۴۷۴ (۲) ۰/۳۵۵ (۳) ۰/۹۵ (۴) ۰/۷۱

۲۳۶- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز

(۱) افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید خالص، از نظر اقتصادی به فرایند برقکافت NaCl مذاب مورد قبول نیست.

(۲) برقکافت سدیم کلرید مذاب راهی برای تهیه فلز سدیم است.

(۳) طی نیم واکنش آنودی، گاز کلر تولید می‌شود.

(۴) کاتد به قطب منفی باتری متصل می‌گردد.

۲۳۷- کدام گزینه زیر پیرامون زنگ زدن آهن درست است؟

(۱) در عدم حضور رطوبت هم این فرایند رخ می‌دهد.

(۲) در نیم واکنش آندی آن یون هیدروکسید تولید می‌گردد.

(۳) خوردگی آهن برقکافت در محیط‌های اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد.

(۴) فرآورده نهایی این نوع خوردگی $\text{Fe}(\text{OH})_2$ است.

۲۳۸- با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟

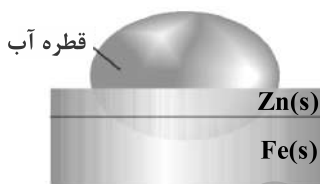
(۱) از این نوع آهن در ساخت کانال کولر استفاده می‌کنند.

(۲) فلز آهن در نقش کاتد، کاهیده می‌گردد.

(۳) نیم واکنش آندی آن به صورت $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ است.

(۴) اگر به جای روی از منیزیم استفاده کنیم، فلز آهن بر اثر خراش دچار خوردگی نمی‌گردد.

محل انجام محاسبات

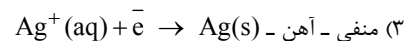
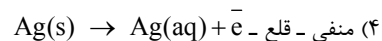
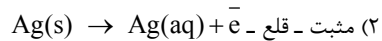


۲۳۹- پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره، فلز نقره به کدام قطب باتری متصل می‌گردد؟

(ب) در حلیی کدام فلز نقش آند را دارد؟

(پ) در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره، نیم واکنش کاتدی کدام است؟



۲۴۰- در تولید صنعتی آلومینیم، ضمن مصرف ۵۱ کیلوگرم آلومینیم اکسید، چند لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید با چگالی $1/6 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ تولید می‌گردد؟

(Al = ۲۷, C = ۱۲, O = ۱۶ : $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۵/۱۲۵ (۴)

۳۲/۷۵ (۳)

۴۱/۲۵۱ (۲)

۲۰/۶۲۵ (۱)