



**آزمون غیر حضوری**

**فارغ التحصیلان تجربے**

**۷ فروردین ماہ ۹۰**

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچہ آزمون	آرین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچہ: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

**گروه آزمون**

**بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)**

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

ریاضی عمومی: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۹ و ۸۹

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱- در جعبه‌ای ۶ مهره سفید و ۴ مهره سیاه وجود دارد. از این جعبه ۵ مهره به تصادف، بی دربی و با جایگذاری خارج می‌کنیم. احتمال این که فقط دو مهره سفید مشاهده شود کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4254}$  (۲)  $\frac{1}{2304}$  (۳)  $\frac{1}{1576}$  (۴)  $\frac{1}{1221}$

۲- به ازای کدام مقدار  $m$ ، مجموع معکوس ریشه‌های معادله  $x(x+4) = m-1$  برابر  $(-13)$  است؟

- (۱)  $\frac{9}{13}$  (۲)  $\frac{7}{13}$  (۳)  $\frac{9}{26}$  (۴)  $\frac{7}{26}$

۳- به ازای چه مقداری از  $m$ ، تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 - (m+1)x + 1$  در نقطه‌ای واقع در ناحیه اول دستگاه مختصات، کم‌ترین مقدار خود را دارد؟

- (۱)  $-1 < m < 1$  (۲)  $-1 < m < 3$  (۳)  $1 < m < 3$  (۴)  $m > 3$

۴- مجموعه جواب نامعادله  $|x-2| + 6 \leq (x-2)^2$  بازه  $[a, b]$  است. مقدار  $b-a$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۵- هر گاه  $f(x) = [x+2] + [-x]$ ، آن‌گاه  $f(\log 3)$  برابر کدام است؟ ([ ]: جزء صحیح)

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) صفر

۶- مجموع همه جمله‌های دنباله با جمله عمومی  $a_n = \frac{4^n - 3^n}{5^n}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{5}$  (۲) ۴ (۳)  $\frac{5}{5}$  (۴)  $\frac{1}{5}$

۷- اگر جواب معادله مثلثاتی  $2 \cos^3 x = \cos x$  به صورت  $x = k\pi + \frac{i\pi}{4}$  باشد، مجموعه مقادیر  $i$  کدام است؟

- (۱)  $\{1, 2, 0\}$  (۲)  $\{0, 1\}$  (۳)  $\{1, 2, 3\}$  (۴)  $\{1, 2\}$

۸- معادله  $\cos^2 x - \sin^2 x = 1 - \sin 2x$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹- اگر  $f(x) = x^2 [x^2]$ ، آن‌گاه حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(\sqrt{2}) - f(\sqrt{2}-h)}{h}$  کدام است؟ ([ ]: جزء صحیح)

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

۱۰- خط مماس بر منحنی به معادله  $\ln\left(\frac{y-x^2}{4}\right) + x + 1 = \sqrt{y+1}$  در نقطه  $(2, 8)$  نیمساز ناحیه دوم را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) -۶ (۴) -۸

ریاضی پایه

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی ۳: صفحه‌های ۳۱ تا ۳۸، ۳۸ تا ۵۹، ۵۹ تا ۶۶، ۸۰، ۸۱، ۸۶، ۹۰ تا ۱۱۵ و ۱۲۲ تا ۱۴۰/ ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۲

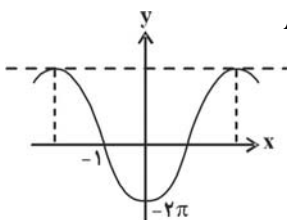
۱۱- اگر  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cot \frac{7\pi}{6} = \frac{-\sqrt{3}}{2}$  باشد، مقدار  $\cos 2x + 1$  کدام است؟

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

۱۲- اگر  $\alpha$  زاویه‌ای منفرد و  $\beta$  زاویه‌ای حاده باشد، به طوری که  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  و  $\cos \beta = \frac{5}{13}$ ، آن‌گاه مقدار عددی عبارت  $\cos(\alpha - \beta)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{33}{65}$  (۲)  $\frac{-63}{65}$  (۳)  $\frac{56}{65}$  (۴)  $\frac{16}{65}$

۱۳- نمودار تابع به معادله  $y = A \cos Bx$  به صورت زیر است. با فرض این که  $B$  عددی مثبت است، حاصل  $A + B$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{5\pi}{2}$  (۲)  $-\frac{3\pi}{2}$  (۳)  $\frac{5}{2}$  (۴)  $-\frac{3}{2}$

۱۴- تابع به معادله  $y = \sin bx$ ، در  $x = \frac{2\pi}{5}$  دارای می نیمم است. کم ترین مقدار مثبت  $b$  چه قدر است؟

- (۱)  $1/25$  (۲)  $6/25$  (۳)  $2/5$  (۴)  $3/75$

۱۵- اگر  $f(\sqrt{x}) = 2|x| - 2\sqrt{x}$  و  $g(\sqrt{-x}) = |x+1| + 2$ ، آن گاه  $(f \circ g)(2)$  کدام است؟

- (۱)  $-40$  (۲)  $-4$  (۳)  $4$  (۴)  $40$

۱۶- تابع با ضابطه  $f(x) = 5 - 2x$  مفروض است. اگر  $(f \circ g)(x) = x$ ، آن گاه  $g(-1)$  کدام است؟

- (۱)  $-1$  (۲)  $3$  (۳)  $1$  (۴)  $-3$

۱۷- اگر  $f(x+2) = \frac{4+x}{x}$  باشد،  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲) صفر (۳)  $-\infty$  (۴)  $+\infty$

۱۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - \sqrt{x^4 + x^2 + 1}}{x^2 + 3x}$ ، کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $3$  (۳)  $2$  (۴) صفر

۱۹- مشتق تابع  $y = 6x\sqrt[3]{x}$ ، کدام است؟

- (۱)  $y' = \frac{4}{3}\sqrt[3]{x}$  (۲)  $y' = 2\sqrt[3]{x^2}$  (۳)  $y' = 6\sqrt[3]{x^2}$  (۴)  $y' = 8\sqrt[3]{x}$

۲۰- آهنگ متوسط تغییر تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x}$  در بازه  $[0/64, 0/49]$ ، برابر با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در کدام یک از نقاط زیر است؟

- (۱)  $x = \frac{9}{4}$  (۲)  $x = \frac{9}{16}$  (۳)  $x = \frac{4}{9}$  (۴)  $x = \frac{16}{9}$

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۴ تا ۱۲۷

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

۲۱- پس از آن که یان ویلموت سلول پستان‌گوسفند را در اثر تحریک الکتریکی با سلول تخمک یک گوسفند دیگر ادغام کرد، سلول ادغام شده .....  
 (۱) درون رحم گوسفند ماده‌ای کار گذاشته شد که مادر جانشینی محسوب می‌شود.  
 (۲) درون محیط کشت ویژه‌ای که چرخه سلولی را متوقف می‌کند، قرار داده شد.  
 (۳) در پی مضاعف کردن سانتیبول‌ها، اولین سلول‌های رویانی را به وجود آورد.  
 (۴) که یک سلول تراژن بود، اولین تقسیم سلولی را در آزمایشگاه آغاز نمود.

۲۲- در پروژۀ ژنوم انسان (HGP) .....

- (۱) جایگاه حدود ۲۰۰ ژن انسان بر روی کروموزوم X مشخص شد.  
 (۲) از سلول‌هایی استفاده شد که شبکه پروتئینی درون هسته‌ای داشتند.  
 (۳) تنها توالی نوکلئوتیدی ژن‌هایی تعیین شد که بر روی کروموزوم X قرار داشتند.  
 (۴) علاوه بر DNA هسته‌ای، DNA موجود در دو نوع اندامک مورد بررسی قرار گرفت.

۲۳- کدام یک، جمله مقابل را به طور نادرست کامل می‌کند؟ در پی .....

- (۱) هر جابه‌جایی ریبوزوم، کدون وارد شده به جایگاه A شناسایی می‌شود.  
 (۲) ایجاد هر پیوند پپتیدی در جایگاه A، ریبوزوم به اندازه سه نوکلئوتید به جلو حرکت می‌کند.  
 (۳) ورود هر توالی UAG به جایگاه A ریبوزوم، مرحله پایان ترجمه شروع می‌شود.  
 (۴) ترجمه هر کدون آغاز، ساختار ریبوزوم کامل می‌شود.

۲۴- وقوع هر نوع جهش نقطه‌ای نوع ..... در ژن پروتئین‌ساز باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، .....

- (۱) اول - بر طول مولکول حاصل از رونویسی بی‌تأثیر است.  
 (۲) دوم - بر تعداد آمینواسیدهای مولکول حاصل از ترجمه می‌تواند مؤثر باشد.  
 (۳) دوم - موجب تغییر در چارچوب خواندن مولکول حاصل از رونویسی می‌شود.  
 (۴) اول - موجب تغییر در یکی از آمینواسیدهای مولکول حاصل از ترجمه می‌شود.

۲۵- در آزمایش‌های بیدل و تیتوم، همه .....  
 (۱) هاگ‌های پرتو دیده، جهش می‌یابند.  
 (۲) هاگ‌های جهش یافته، دچار نقص ژنی در مسیر ساختن آرژنینین بودند.  
 (۳) هاگ‌هایی که دارای نقص در مسیر ساخت آرژنینین بودند، فاقد توانایی تغییر ماده X بودند.  
 (۴) هاگ‌هایی که در حضور سیترولین رشد می‌کردند، قطعاً توانایی تولید آرژنینین را داشتند.

۲۶- کدام گزینه، در ارتباط با اولین قدم برای ساخت پروتئین‌ها در پروکاریوت‌ها صحیح است؟

- (۱) پیوندهای هیروژنی فقط در دومین مرحله آن شکسته می‌شوند.  
 (۲) ممکن نیست همه نوکلئوتیدهای یک ژن مورد استفاده قرار بگیرند.  
 (۳) با قرار گرفتن اولین ریبونوکلئوتید در برابر نوکلئوتید الگو آغاز می‌شود.  
 (۴) بخش کوچکتر ریبوزوم در مجاورت کدون آغاز به RNA پیک متصل می‌شود.

۲۷- کدام عبارت در مورد سلولی با قدرت تقسیم در گیاه لاله عباسی درست است؟

- (۱) هر mRNA اولیه پس از ورود به سیتوپلاسم، قبل از ترجمه متحمل تغییراتی می‌شود.  
 (۲) هر یک از حلقه‌های tRNA دارای یک نوع آنتی کدون برای شناسایی آمینواسید خاص اند.  
 (۳) برای تولید بعضی از آنزیم‌ها نیازی به فعالیت ریبوزوم و یا تنظیم بیان ژن در هنگام ترجمه نیست.  
 (۴) برای بیان هر یک از ژن‌های رمزکننده پروتئین‌های سانتیبول به RNA پلیمراز اختصاصی نیاز است.

- ۲۸- به طور معمول در باکتری اِکلای، .....  
 (۱) محصول نهایی ژن تنظیم کننده می تواند در حضور یا نبود لاکتوز به ماده آلی متصل باشد.  
 (۲) در نبود آلولاکتوز، آنزیم RNA پلی مرز قادر به رونویسی از DNA نخواهد بود.  
 (۳) در اولین تجربه ژن درمانی، .....
- ۲۹-  
 (۱) دختر تراژن آنزیم مهمی در دستگاه ایمنی تولید نمود.  
 (۲) سلول تغییر یافته، دو نسخه سالم و یک نسخه غیر سالم برای ساخت آنزیم مد نظر داشت.  
 (۳) در آزمایش های مهندسی ژنتیک، پس از مرحله غربال کردن سلول ها، ابتدا .....
- ۳۰-  
 (۱) DNA نو ترکیب بر اثر همانندسازی، کلون می شود.  
 (۲) یک نوع آنتی بیوتیک خاص به محیط کشت باکتری ها افزوده می شود.  
 (۳) طبق نظریه درون همزیستی، سلولی که مستقیماً به یوکاریوت اولیه تبدیل شد با کدام سلول ها ادغام شد؟
- آ - پروکاریوت کوچک فتوسنتز کننده  
 ب - پروکاریوت بزرگ فتوسنتز کننده  
 پ - پروکاریوت کوچک هتروتروف  
 ت - پروکاریوت بزرگ هتروتروف
- (۱) آ (۲) ب (۳) آ و ب (۴) ب و ت
- ۳۱- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟  
 طبق الگوی حباب، در مرحله .....  
 (۱) چهارم، انرژی لازم برای تولید مولکول های آلی پیچیده فراهم می شد.  
 (۲) سوم، مولکول های آلی ساده تشکیل و پس از ترکیب حباب ها وارد جو می شدند.  
 (۳) بر اساس شواهد سنگواره ای، در فاصله زمانی وقوع انقراض های گروهی .....
- ۳۲-  
 (۱) اول و دوم، اولین جانوران متعلق به گروه موفق ترین مهره داران زنده به وجود آمدند.  
 (۲) اول و سوم، نخستین گروه از شاخه طنابداران وارد خشکی شدند.  
 (۳) اول و دوم و سوم، با آغاز دوره خشکی وسیع اولین خزندگان پدیدار شدند.  
 (۴) چهارم و پنجم، پرندگان و پستانداران به صورت غالب درآمدند.
- ۳۳- EcoRI در سلولی ساخته می شود که .....  
 (۱) توانایی ایجاد گالکتوز را ندارد.  
 (۲) به طور معمول غشای آن به لاکتوز نفوذ پذیر است.  
 (۳) کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) آثار تغییر گونه ها هم در نوکلئیک اسیدها و هم در پروتئین ها ثبت شده است.  
 (۲) داروین در سفر دریایی خود شواهدی علیه نظریه ثابت ماندن گونه ها کشف کرد.  
 (۳) براسیکا اولراسه نیای مشترک گونه های کلم بروکلی، کلم بروکسل، کلم گل و کلم برگ است.  
 (۴) در پستانداران و مهره دارانی با کیسه های هوادار، اندام حرکتی جلویی اساس ساختاری یکسانی دارد.
- ۳۴- در آزمایش بوم شناس بریتانیایی بر روی انتخاب طبیعی پروانه های گونه بیستون بتولاریا، .....  
 (۱) فراوانی الی ها برخلاف تنوع آن ها بدون تغییر باقی ماند.  
 (۲) تقریباً همه پروانه های روشن موجود در نزدیکی مراکز صنعتی، به رنگ تیره درآمدند.  
 (۳) در هر دو منطقه مورد آزمایش، به دلیل کاهش تعداد گل سنگ ها، از فراوانی پروانه های روشن کاسته شد.  
 (۴) درصد پروانه های روشن زنده مانده در جنگل برمینگهام بیش تر از جنگل دورست بود.
- ۳۵- انتخاب طبیعی .....  
 (۱) برخلاف جهش نمی تواند سبب سازش بهتر فرد با محیط شود.  
 (۲) در هر محیط، سازگارترین فنوتیپ ها را ایجاد می کند و فراوانی آن ها را افزایش می دهد.  
 (۳) بر اساس نظریه داروین، جهش و نوترکیبی الی ها را عامل پیدایش انواع جدید در نظر می گیرد.  
 (۴) تغییراتی است که در یک گونه به منظور تطابق بهتر آن گونه با محیط خود انجام می گیرد.
- ۳۶- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟  
 در اندام حرکتی .....  
 (۱) عقبی مار، تغییرات جاندار در گذشته را به هیچ وجه نمی توان مشاهده کرد.  
 (۲) جلویی پنگوئن، طول استخوان های سازنده همه انگشتان تقریباً برابر است.  
 (۳) کشف سنگواره جانداران حد واسط نمی تواند تأییدی بر الگوی تعادل نقطه ای باشد.  
 (۴) تغییرات مستمر و تدریجی در بسیاری از سنگواره ها ثبت شده و قابل مشاهده است.  
 (۵) مطابق آثار سنگواره ای ثبت شده، تغییرات شدید محیطی در برهه هایی به طول ده ها میلیون سال رخ داده اند.  
 (۶) زیست شناسان با بررسی آثار سنگواره ای به این نتیجه رسیده اند که تغییر گونه ها مطابق الگوی تغییر تدریجی است.
- ۳۷- اگر ..... نباشد، قطعاً .....  
 (۱) به شرط عدم پیدایش الی جدید، تعادل در جهش یک ژن چند الی - با کاهش فراوانی نسبی الی، فراوانی نسبی الی های دیگر افزایش می یابد.  
 (۲) در یک جمعیت، استمرار گوناگونی - نیروهای پدید آورنده تنوع غیر فعال می شوند.  
 (۳) در یک جمعیت، انتخاب وابسته به فراوانی - انتخاب متوازن کننده رخ نخواهد داد.  
 (۴) زاده دورگه، زیست و زایا - تبادل ژن بین گونه های نزدیک رخ نداده است.

۴۱- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می نماید؟

در تغییر ساختار ژنتیکی جمعیت .....

• اگر فراوانی ژنوتیپها تغییر نماید، قطعاً فراوانی اللها نیز تغییر می کند.

• اگر جهش رخ دهد، قطعاً فراوانی اللها نیز تغییر می کند.

• اگر درون آمیزی رخ دهد، قطعاً فراوانی ژنوتیپهای ناخالص از یک نسل به نسل بعد نصف می شود.

۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۴۲- در جمعیتی متعادل، صفت اتوزومی دو اللی با فراوانی برابر اللها و رابطه غالب و مغلوبی بین آنها مفروض است. اگر این جمعیت شروع به خودلقاحی نماید، در نسل .....

(۱) دوم، نسبت افراد ناخالص به افراد خالص غالب  $\frac{1}{7}$  خواهد شد.

(۲) دوم،  $\frac{1}{8}$  از فراوانی اولیه افراد ناخالص باقی خواهد ماند.

(۳) اول، فراوانی افراد ناخالص، نصف افراد خالص خواهد شد.

(۴) اول، فراوانی افراد خالص، سه برابر افراد ناخالص خواهد شد.

۴۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) آهنگ جهش برای بعضی ژنها بسیار اندک است.

(ج) جهش، اگر با روش خاصی متوقف نشود، همواره رخ می دهد.

(ب) مهم ترین نقش جهش، تعیین جهت تغییر گونه هاست.

(د) معمولاً جهشهای رفت و برگشت به یک اندازه در جمعیت رخ می دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴- کدام عبارت درست است؟

(۱) احتمال وقوع جهش در هر ژن ذرت، یک در هر ۵۰ هزار گیاه است.

(۲) پیدایش دو گونه مارمولک شاخ دار آمریکایی مطابق الگوی تعادل نقطه ای است.

(۳) بیشتر نیروهای تغییر دهنده ساختار ژنی جمعیتها، فراوانی نسبی اللها را تغییر می دهند.

(۴) زاده های حاصل از آمیزش گوسفند و بز نازستا هستند و قطعاً قبل از سن تولدمثل می میرند.

۴۵- در ارتباط با سازوکارهای جدا کننده خزانه ژنی می توان گفت .....

(۱) در آمیزش بین گونه های مختلف پنبه، افراد نسل اول توانایی تکثیر ژنهای خود را دارند.

(۲) به طور قطع جدایی زمانی، هنگامی سبب جدایی دو گونه از یکدیگر می شود که تنها در ماههای متفاوت از سال تولدمثل کنند.

(۳) جدایی بوم شناختی در گونه هایی که در یک زیستگاه اما در مناطق متفاوت زندگی می کنند، رخ می دهد.

(۴) به طور قطع در نازبستانی دوره گه، به علت ناسازگاری در اطلاعات ژنتیکی کروموزومهای والدین، جنین در مراحل اولیه نمو می میرد.

۴۶- کدام گزینه نادرست است؟

در یک گیاه شبدر که دارای ژن خودناسازگار است، .....

(۱) امکان ندارد سلولهای تخم، ژنوتیپی متفاوت با ژنوتیپ والدین داشته باشند.

(۲) قطعاً در نیمی از سلولهای حاصل از لقاح برای این ژن، دو الل یکسان یافت می شود.

(۳) این ژن باعث تغییر در فراوانی اللها در جمعیت نمی شود.

(۴) هیچ گاه نمی توان خودلقاحی را مشاهده کرد.

۴۷- در انسانی با ژنوتیپ  $\frac{Bd}{bD}$  EE ..... Aa

(۱) در یک سلول زایشی حداکثر ۸ نوع گامت ایجاد می شود.

(۳) بدون جهش، کراسینگ اور با ایجاد اللهای جدید منجر به نوترکیبی می شود.

(۲) برای ایجاد انواع گامتها، این فرد حداقل به ۴ نوع سلول زایشی نیاز است.

(۴) از نظر این صفات، ۶ نوع گامت نوترکیب می تواند تولید نماید.

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

در پدیده ای که نخستین بار توسط هوگو دووری کشف شد، .....

(۱) جهشهای کروموزومی در یک نسل رخ دادند.

(۲) رانش ژن در جهت واگرایی بیش تر خزانه های ژنی عمل می کند.

(۳) هر یک از اعضای زایای گونه جدید بر اثر خودلقاحی ایجاد شده اند.

(۴) تغییرات ناگهانی در جمعیت می تواند منجر به ایجاد یک سد پس زیگوتی شود.

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

در اولین .....

(۱) جاندار فتوسنتز کننده، همانند نخستین جاندار دست ورزی شده توسط مهندسی ژنتیک، mRNA چند ژنی وجود داشت.

(۲) جانداران پرسلولی که در خشکی ظاهر شدند، فرایند رونویسی با کمک پروتئینهای مخصوصی انجام می شد.

(۳) مهره داران تخم گذار در خشکی، همانند اولین مهره دارانی که وارد خشکی شدند، دفع اسیداوریک امکان پذیر بود.

(۴) مهره داران، برخلاف نخستین مهره داران دارای شش، اسکلت استخوانی وجود نداشت.

۵۰- جاندار نشان داده شده در شکل مقابل، .....

(۱) در انقراض گروهی سوم منقرض شد.

(۲) سنگواره حد واسط دوزیست و خزنده می باشد.

(۳) براساس الگوی تعادل نقطه ای قابل توجهی می باشد.

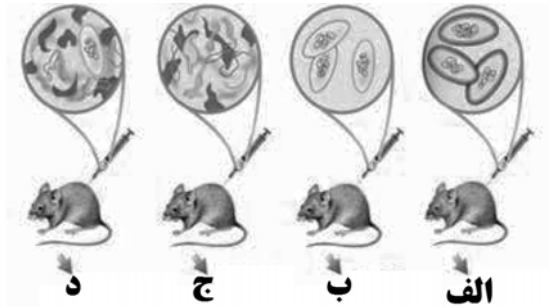
(۴) دارای اندام حرکتی جلویی همولوگ با تمساح بوده است.



زیست‌شناسی پایه

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۷، ۱۲۶، ۱۵۲، ۱۵۸ و ۱۶۴ تا ۱۷۸ / زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه



۵۱- در آزمایش مقابل در مرحله ی ...

- ۱) «الف» همانند مرحله ی «ب»، همه ی موش‌ها می‌میرند.
- ۲) «الف» برخلاف مرحله ی «د»، همه ی موش‌ها می‌میرند.
- ۳) «ب» برخلاف مرحله ی «د»، همه ی موش‌ها زنده ماندند.
- ۴) «ج» به دلیل ترانسفورماسیون باکتری‌ها، موش‌ها می‌میرند.

۵۲- گرفتگی آزمایشات خود را بر روی دو سوبه از گونه‌ای انجام داد که ...

- ۱) همه ی مولکول‌های نوکلئیک اسید آن دارای قطبیت بودند.
- ۲) تنها در هنگام شروع رونویسی از ژن‌های خود ساختاری حلقه‌مانند تشکیل می‌دهد.
- ۳) همه ی انواع rRNA خود را توسط یک نوع آنزیم RNA پلی‌مراز می‌سازد.
- ۴) هنگام تقسیم سلولی آن، رشته‌های پروتئینی توسط سانتربول سازماندهی می‌شوند.

۵۳- در هر جاننداری که کروموزوم اصلی آن فقط یک جایگاه شروع همانندسازی دارد، ...

- ۱) در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند.
- ۲) ماده ی ژنتیک سلول در مرحله ی S چرخه ی سلولی مضاعف می‌شود.
- ۳) به تعداد مولکول‌های DNA، ژن مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک یافت می‌شود.
- ۴) تعداد حلقه‌های نیتروژن‌دار DNA با تعداد پیوندهای هیدروژنی آن برابر است.

۵۴- در آزمایشات ... مشخص شد که ...

- ۱) گرفتگی DNA عامل ترانسفورماسیون است.
- ۲) ویلکینز و فرانکلین - DNA مولکولی است که حداکثر در ساختار خود دو زنجیره دارد.
- ۳) چارگف - در عامل ترانسفورماسیون، مقدار آدنین و تیمین برابر است.
- ۴) ایوری - ماده ی وراثتی می‌تواند DNA و یا RNA باشد.

۵۵- چند مورد جمله ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بعد از دو نسل همانندسازی یک مولکول DNA غیر رادیواکتیو با استفاده از نوکلئوتیدهای رادیواکتیو، در نسل ... رادیواکتیو خواهند شد.»

- الف- اول، نیمی از رشته‌ها در ۵۰٪ مونومرهای خود  
ب- اول، نیمی از مونومرهای هر مولکول DNA  
ج- دوم، نیمی از مولکول‌های DNA در ۱۰۰٪ مونومرهای خود  
د- دوم، نیمی از مولکول‌های DNA در ۵۰٪ مونومرهای خود
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۵۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«هر آنزیمی که سبب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازهای DNA می‌شود، ...»

- ۱) فاقد توانایی ساخت پیوند فسفودی استر بین دئوکسی ریبونوکلئوتید است.
- ۲) قطعاً در مراحل تولید یک نوع اسید نوکلئیک در سلول نقش دارد.
- ۳) توانایی تولید پیوند کووالانسی از نوع فسفودی استر را نیز دارد.
- ۴) نمی‌تواند درون سلول، در محل تولید خود فعالیت داشته باشد.

۵۷- درباره ی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا و تزریق آن به موش کدام گزینه صحیح است؟

«تزریق ... به موش ...»

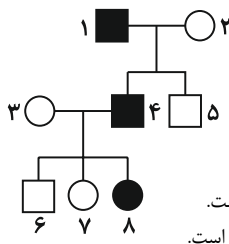
- ۱) باکتری زنده بدون کپسول به همراه کپسول باکتری‌های کپسول‌دار - موجب مرگ آن می‌شود.
- ۲) باکتری مرده کپسول‌دار برخلاف باکتری زنده بدون کپسول - موجب مرگ آن می‌شود.
- ۳) ماده ژنتیک باکتری کپسول‌دار مرده همراه ماده ژنتیک باکتری بدون کپسول مرده - می‌تواند موجب مرگ آن شود.
- ۴) عصاره ی سیتوپلاسمی باکتری کپسول‌دار حاوی نوکلئاز - موجب مرگ آن نمی‌شود.

۵۸- کدام عبارت در مورد جهش‌های کروموزومی درست است؟

- ۱) جهش مضاعف شدن همواره در پی حذف روی می‌دهد.
- ۲) وقوع هر نوع جهشی منجر به مرگ سلول می‌شود.
- ۳) جهش واژگونی نمی‌تواند در کروموزوم اشتریشیاکلای روی دهد.
- ۴) تبادل قطعه بین کروموزوم‌های جنسی نمی‌تواند جابه‌جایی محسوب شود.

۵۹- صفت تاسی نوعی صفت دواللی و اتوزومی است که در مردانی با ژنوتیپ BB و Bb و در زنانی با ژنوتیپ BB ظاهر می‌شود. کدام گزینه درباره ی

دودمانه ی مقابل صحیح است؟



- ۱) مورد (الف) برخلاف مورد (ب) صحیح است.
- ۲) مورد (ج) همانند مورد (د) نادرست است.
- ۳) فرد ۱ همانند فرد ۲ می‌تواند خالص یا ناخالص باشد.
- ۴) مورد (ب) همانند مورد (ج) صحیح است.

الف - از این نظر فرد ۳ قطعاً ناخالص است.

ب - از این نظر فرد ۴ قطعاً ناخالص است.

ج - از ازدواج فرد ۶ با زنی تاس قطعاً تمام دختران سالم‌اند.

د - فرد ۱ همانند فرد ۲ می‌تواند خالص یا ناخالص باشد.

۶۰- در آمیزش بین مردی که ناقل زالی است با خانمی که از نظر زالی ناخالص است، کدام گزینه در مورد زاده‌های حاصل نادرست است؟  
(۱) هر زاده ناخالص از نظر این صفت، سالم است.  
(۲) زاده‌ی بیمار الل بیماری را از پدر یا مادر خود دریافت نموده است.

(۳) نیمی از زاده‌های خالص، بیمارند.  
(۴)  $\frac{2}{3}$  زاده‌های دارای الل بیماری، سالم‌اند.

۶۱- از ازدواج زنی با گروه خونی  $A^+$  که پدری هموفیل دارد با مردی با گروه خونی  $B^+$  و مبتلا به هانتینگتون، دختری با گروه خونی  $O^-$  و زال به دنیا آمده است. احتمال تولد پسری فقط مبتلا به یک بیماری ... است.

(۱)  $\frac{13}{32}$  (۲)  $\frac{13}{16}$  (۳)  $\frac{7}{32}$  (۴)  $\frac{18}{32}$

۶۲- صفتی سه‌للی در انسان ...

(۱) نمی‌تواند دارای ۴ نوع فنوتیپ در جمعیت باشد.  
(۲) می‌تواند دارای ۹ نوع فنوتیپ در جمعیت باشد.  
(۳) نمی‌تواند دارای ۳ نوع فنوتیپ در جمعیت باشد.  
(۴) می‌تواند دارای ۷ نوع فنوتیپ در جمعیت باشد.

۶۳- در انسان فرد ناقل ...

(۱) برای یک صفت وابسته به جنس غالب، قطعاً خانم است.  
(۲) از نظر تحلیل عضلانی دوشن، همانند مرد مبتلا به دوشن، الل بیماری را می‌تواند از پدر دریافت نماید.  
(۳) از نظر کم‌خونی داسی شکل می‌تواند شایستگی تکاملی بیش‌تری نسبت به فردی فاقد الل این بیماری داشته باشد.  
(۴) تالاسمی می‌تواند از والدین مبتلا به تالاسمی ماژور متولد گردد.

۶۴- به‌طور طبیعی ... نمی‌تواند ... باشد.

(۱) پسری هموفیل - فرزند مردی سالم  
(۲) دختری هموفیل - فرزند مادری سالم  
(۳) مردی مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن - پسری سالم داشته  
(۴) زنی مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن - پسری سالم داشته

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۲ / فیزیک ۲: صفحه‌های ۲ تا ۷۵

۶۵- اگر  $a$  و  $b$  کمیت‌هایی فیزیکی با یکای متفاوت باشند، کدام عبارت به لحاظ فیزیکی می‌تواند معنی‌دار باشد؟

(۱)  $a^2 + b^2$  (۲)  $\sqrt{ab}$  (۳)  $\frac{a+b}{ab}$  (۴)  $\frac{a-b}{a}$

۶۶- قطاری به طول ۱۵۰ متر در فاصله ۱۰۰ متری یک پل با طول ۳۰۰ متر از حال سکون با شتاب  $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$  به سمت پل شروع به حرکت می‌کند و پس از آنکه

سرعت آن به  $108 \frac{km}{h}$  رسید، با سرعت ثابت به مسیر خود ادامه می‌دهد. شخص  $A$  ابتدای قطار و شخص  $B$  انتهای قطار نشسته است. مدت زمانی که شخص  $A$  روی پل قرار دارد چند برابر مدت زمانی است که شخص  $B$  روی پل قرار دارد؟

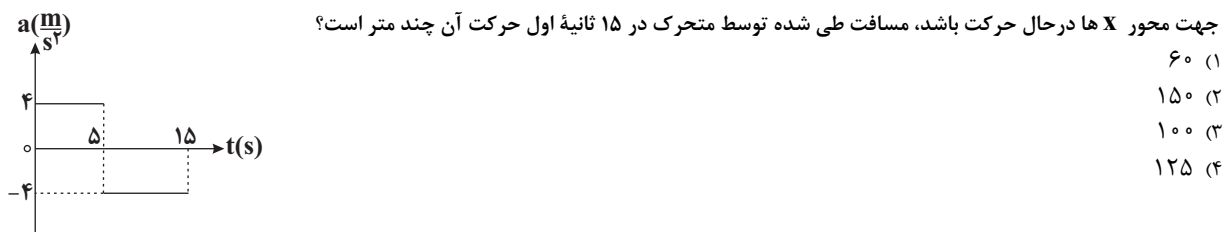


(۱)  $\frac{13}{12}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{7}{5}$  (۴) ۱

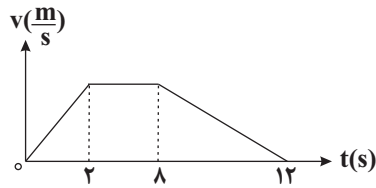
۶۷- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع معینی از سطح زمین با سرعت  $7 \frac{m}{s}$  در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌شود و با سرعت  $42 \frac{m}{s}$  به زمین برخورد می‌کند. این گلوله در ثانیه آخر چه مسافتی را برحسب متر پیموده است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۳۷ (۲) ۳۵ (۳)  $24/5$  (۴) ۳۲

۶۸- نمودار شتاب-زمان متحرکی که روی محور  $X$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان متحرک با سرعتی به بزرگی  $10 \frac{m}{s}$  در خلاف

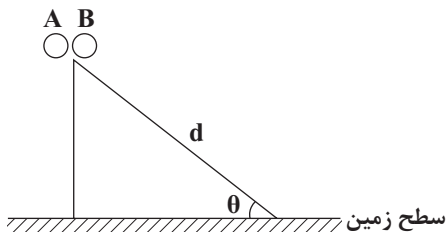


۶۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متحرک در مرحله ای که حرکت آن تندشونده است، چند برابر بزرگی شتاب متحرک در مرحله ای است که حرکت آن کندشونده می باشد؟



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

۷۰- در شرایط خلأ و مطابق شکل زیر، گلوله A را از بالای سطح شیبدار در راستای قائم رها می کنیم. در همین لحظه گلوله B را در راستای سطح شیبدار با سرعت اولیه  $v_0$  به سمت پایین پرتاب می کنیم. اگر هر دو گلوله هم زمان به سطح زمین برسند،  $v_0$  کدام است؟ (اصطکاک ناچیز است و  $g$  شتاب گرانش است.)



$$\cos \theta \sqrt{\frac{gd}{\tan \theta}} \quad (۲)$$

$$\sin \theta \sqrt{\frac{gd}{2 \tan \theta}} \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{gd \tan \theta \cos^3 \theta}{2}} \quad (۴)$$

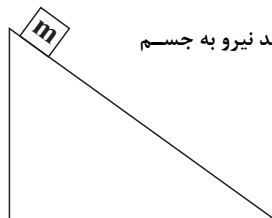
$$\sqrt{\frac{gd \cos^3 \theta}{2 \tan \theta}} \quad (۳)$$

۷۱- معادله حرکت متحرکی بر روی خط راست در SI به صورت  $x = t^3 - 3t^2 + 5t + 6$  می باشد. مسافت پیموده شده در ثانیه اول حرکت چند متر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۵

۷۲- معادله مکان - زمان متحرکی که در صفحه xoy حرکت می کند، در SI به صورت  $\begin{cases} x = t^2 - 8t + 12 \\ y = -t^2 + 10t + 7 \end{cases}$  می باشد. در لحظه ای که مکان متحرک در جهت منفی محور x ها به بیش ترین مقدار خودش می رسد، زاویه بین بردار سرعت و شتاب این متحرک چند درجه است؟

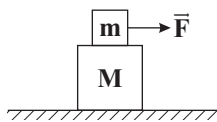
- (۱) ۴۵ (۲) ۹۰ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۸۰



۷۳- در شرایط خلأ جسمی به جرم m روی یک سطح شیبدار بدون اصطکاک در حال پایین آمدن است. در این حالت چند نیرو به جسم وارد می شود؟

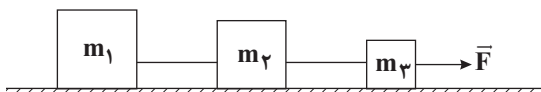
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- در شکل زیر مجموعه با شتاب ثابت به سمت راست در حال حرکت است و اصطکاک سطح افق با جسم M ناچیز است. جهت نیروی اصطکاک وارد بر جسم m و M به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



- (۱)  $\leftarrow, \rightarrow$   
(۲)  $\rightarrow, \leftarrow$   
(۳)  $\rightarrow, \rightarrow$   
(۴)  $\leftarrow, \leftarrow$

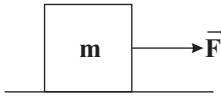
۷۵- در شکل زیر مجموعه تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  روی یک سطح افقی در حال حرکت است. اگر اختلاف نیروی کشش بین جسم های  $m_2$  و  $m_3$  با نیروی کشش بین جسم های  $m_1$  و  $m_2$  برابر با ۴ نیوتون باشد، اندازه نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟ ( $m_1 = 2m_2 = 4m_3$ ) و اصطکاک و جرم نخ ها ناچیز است.)



- (۱) ۱۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

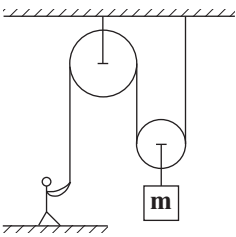


۷۶- در شکل زیر، جسم  $m$  تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  به سمت راست با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر در یک لحظه نیروی  $F$  در صفحه کاغذ و  $90^\circ$  درجه در خلاف جهت عقربه‌های ساعت طوری بچرخد که در راستای قائم به جسم به طرف بالا وارد شود، بزرگی شتاب جسم در راستای افقی دو برابر می‌شود. چنانچه ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر با  $0/4$  باشد، بزرگی نیروی  $F$  چند برابر وزن جسم است؟ (جسم در هر دو حالت روی سطح افقی حرکت می‌کند.)



- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴) ۲

۷۷- در شکل مقابل مجموعه در حال تعادل و شخص بر روی ترازو ایستاده است. اگر جرم شخص و وزنه به ترتیب برابر  $60\text{ kg}$  و  $5\text{ kg}$  باشد و جرم هر کدام از قرقره‌ها برابر  $1\text{ kg}$  باشد. ترازو چه عددی را بر حسب نیوتون نشان می‌دهد؟ (کلیه اصطکاک‌ها و جرم نخ ناچیز است و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



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

- (۱) ۵۷۰  
(۲) ۵۸۰  
(۳) ۶۳۰  
(۴) ۵۶۵

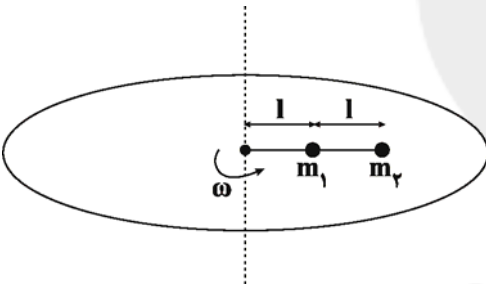
۷۸- در حرکت دایره‌ای یکنواخت، چه تعداد از موارد زیر ثابت است؟

- اندازه سرعت  
- جهت بردار سرعت  
- اندازه شتاب  
- جهت بردار شتاب  
- دوره تناوب  
- جهت بردار اندازه حرکت

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

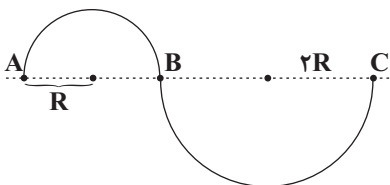
۷۹- دو وزنه مشابه به جرم  $m$  و ابعاد قابل چشم‌پوشی به وسیله نخ‌های سبکی به هم بسته شده‌اند و مجموعه روی یک سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت زاویه‌ای ثابت  $\omega$  حول محوری عمود بر صفحه می‌چرخد. اگر اندازه نیروی کشش نخ بین وزنه  $m_1$  و مرکز برابر  $T$  و اندازه نیروی کشش نخ بین دو وزنه

$m_1$  و  $m_2$  برابر با  $T'$  باشد، حاصل  $\frac{T}{T'}$  کدام است؟



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

۸۰- متحرکی روی دو نیم‌دایره به شعاع‌های  $R$  و  $2R$ ، با بزرگی سرعت ثابت حرکت می‌کند. اگر مدت زمانی که متحرک از  $B$  تا  $C$  جابه‌جا می‌شود،  $1/5s$  بیش‌تر از مدت زمانی باشد که متحرک از  $A$  تا  $B$  جابه‌جا می‌شود، اختلاف اندازه سرعت زاویه‌ای متحرک در مسیر  $BC$  و مسیر  $AB$  چند رادیان بر ثانیه است؟



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

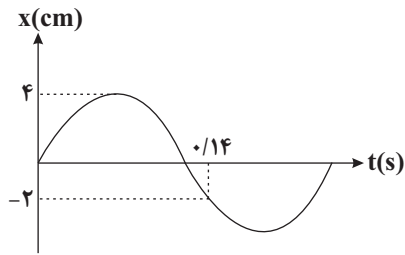
۸۱- نوسانگری بر روی یک پاره خط، حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد. اگر در یک بازه زمانی معین، جهت حرکت نوسانگر ثابت باشد اما جهت نیروی وارد بر آن یک بار تغییر کند، نوع حرکت نوسانگر در این بازه زمانی، چگونه بوده است؟

- (۱) پیوسته کندشونده (۲) پیوسته تندشونده  
(۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده (۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۸۲- اگر رابطه بین مکان و زمان، برای نوسانگر وزنه - فنری در  $SI$  به صورت  $4 \frac{d^2x}{dt^2} + \Delta x = 0$  باشد. بسامد نوسان‌های وزنه چند هرتز است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{4\pi}$  (۲)  $\frac{\sqrt{5}}{2\pi}$  (۳)  $\frac{\sqrt{5}}{4}$  (۴)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۸۳- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به صورت شکل زیر است. معادله مکان - زمان نوسانگر در SI کدام است؟



$$x = 4 \sin\left(\frac{25\pi}{3}t\right) \quad (1)$$

$$x = 0.4 \sin\left(\frac{50\pi}{3}t\right) \quad (2)$$

$$x = 0.2 \sin\left(\frac{25\pi}{3}t\right) \quad (3)$$

$$x = 0.4 \sin\left(\frac{25\pi}{3}t\right) \quad (4)$$

۸۴- رابطه سرعت - مکان یک نوسانگر ۵۰۰ گرمی که حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد در SI به صورت  $1 = 25v^2 + 81x^2$  است. در لحظه‌ای که جهت حرکت این نوسانگر تغییر می‌کند، اندازه نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟

$$0.16 \quad (1) \quad 0.15 \quad (2) \quad 0.18 \quad (3) \quad 0.09 \quad (4)$$

۸۵- اگر  $E$  و  $m$  به ترتیب انرژی مکانیکی و جرم نوسانگر هماهنگ ساده باشند، اندازه تکانه نوسانگر برابر کدام است؟

$$(2mE)^{\frac{1}{2}} \cos \omega t \quad (1) \quad (mE)^{\frac{1}{2}} \cos \omega t \quad (2)$$

$$2(mE)^{\frac{1}{2}} \cos \omega t \quad (3) \quad \frac{1}{2}(mE)^{\frac{1}{2}} \cos \omega t \quad (4)$$

۸۶- در یک لحظه مشخص انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای سه برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است. اگر متحرک در این لحظه در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان باشد، حداقل زمانی که پس از این لحظه طول می‌کشد تا انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر سه برابر انرژی جنبشی آن شود، برحسب  $T$  کدام است؟ ( $T$  دوره نوسان است.)

$$\frac{T}{4} \quad (1) \quad \frac{T}{2} \quad (2) \quad \frac{2T}{3} \quad (3) \quad \frac{T}{12} \quad (4)$$

۸۷- اگر جرم متصل به یک آونگ ساده که نوسانات کم دامنه انجام می‌دهد را ۴۰ درصد کاهش دهیم و طول آونگ را ۴۴ درصد افزایش دهیم، بسامد نوسان‌های آن چند برابر می‌شود؟

$$\frac{5}{6} \quad (1) \quad \frac{6}{5} \quad (2) \quad \frac{1}{2} \quad (3) \quad 2 \quad (4)$$

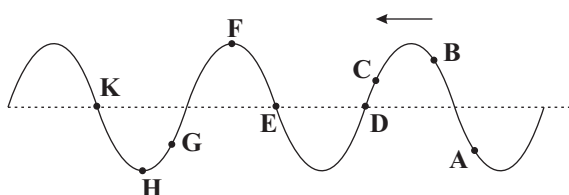
۸۸- یک منبع ارتعاشی، موج‌هایی با طول موج  $6 \text{ cm}$  را در محیط همگن منتشر می‌کند. اگر سرعت انتشار موج در محیط  $3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، چند ثانیه پس از لحظه شروع نوسان، موج به چهارمین نقطه واقع در فاز مخالف منبع می‌رسد؟

$$8 \quad (1) \quad 7 \quad (2) \quad 6 \quad (3) \quad 5 \quad (4)$$

۸۹- دو طناب هم جنس  $A$  و  $B$  با قطر مقطع‌های یکسان تحت نیروی کشش یکسانی قرار دارند. اگر معادله موج عرضی منتشر شده در دو طناب در SI به صورت  $u_A = 0.4 \sin(\omega_1 t - 2\pi x)$  و  $u_B = 0.3 \sin(\omega_2 t - 4\pi x)$  باشد، بیشینه شتاب نوسان ذرات طناب  $A$  چند برابر بیشینه شتاب نوسان ذرات طناب  $B$  است؟

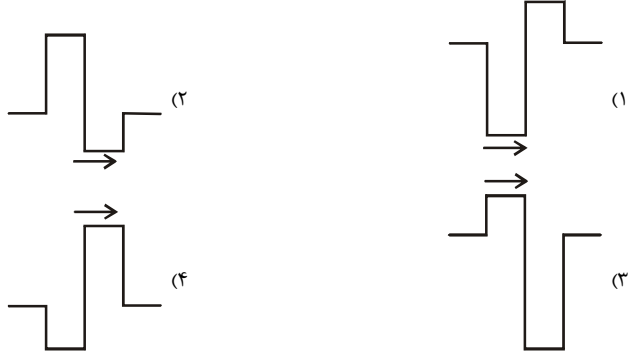
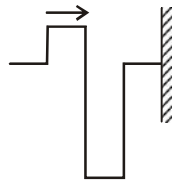
$$\frac{1}{3} \quad (1) \quad \frac{2}{3} \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad \frac{3}{2} \quad (4)$$

۹۰- شکل زیر، یک موج عرضی سینوسی را در یک لحظه مشخص نشان می‌دهد. در این لحظه، حرکت چند ذره، رو به بالا و تندشونده است؟

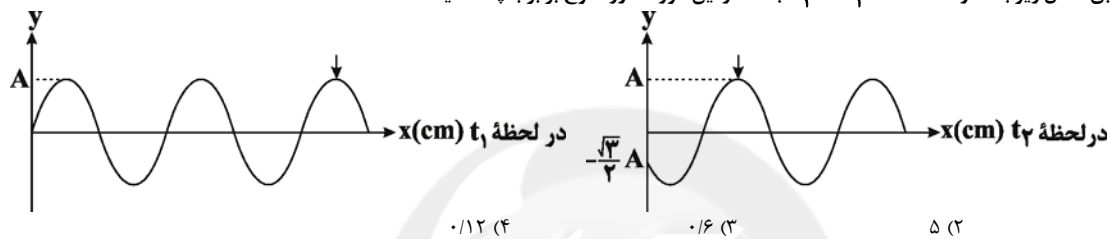


- (۱) یک ذره
- (۲) دو ذره
- (۳) سه ذره
- (۴) چهار ذره

۹۱- مطابق شکل زیر، تپی در طنابی که یک انتهایش به دیوار بسته شده است، تولید می‌شود. تپ بازتابیده از انتهای ثابت این طناب با کدام تپ به‌طور کامل بر هم نهاده شود تا در یک لحظه، تمام نقطه‌های طناب ساکن دیده شود؟



۹۲- یک موج عرضی با سرعت ثابت در خلاف جهت محور X ها در حال انتشار است. یک پیکان روی موج با موج در حال پیشروی است. اگر نقش موج در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  مطابق شکل زیر باشد و  $t_2 - t_1 = 0/2s$  باشد در این صورت دوره موج برابر با چند ثانیه است؟



۹۳- بسامد هماهنگ دوم تار مرتعشی با دو انتهای بسته به طول L که تحت کشش نیروی F قرار دارد برابر f است. اگر سیم را از وسط تاکنیم و نیروی کشش را به 2F برسانیم، بسامد هماهنگ سوم آن چند برابر f می‌شود؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۵ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۱۲  
(۱) ۶ (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳) ۳ (۴)  $\frac{3}{2}$

۹۴- در پدیده تداخل امواج در دو بُعد در چه صورتی در یک نقطه گره تشکیل می‌شود؟

- (۱) اختلاف راه آن نقطه از دو چشمه موج، مضرب زوجی از نصف طول موج باشد.  
(۲) اختلاف راه آن نقطه از دو چشمه موج، مضرب فردی از طول موج باشد.  
(۳) اختلاف راه آن نقطه از دو چشمه موج، مضرب زوجی از طول موج باشد.  
(۴) اختلاف راه آن نقطه از دو چشمه موج، مضرب فردی از نصف طول موج باشد.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲ تا ۱۰۵ / شیمی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰ و ۹۷ تا ۱۰۴

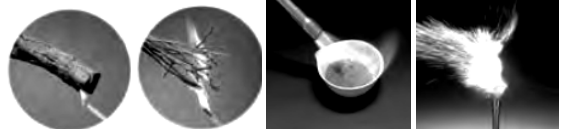
۹۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در واکنش تجزیه‌ی کلسیم کربنات، با گذشت زمان غلظت کلسیم اکسید افزایش می‌یابد.  
(۲) اگر واکنشی گرماده و با افزایش بی‌نظمی همراه باشد، می‌توان گفت با سرعت زیادی انجام می‌شود.  
(۳) دو شکل زیر، دو نمونه از واکنش‌های تند و سریع را نمایش می‌دهد.



(الف) (ب)

(۴) دو شکل زیر، نشان‌دهنده تأثیر عامل یکسان در سرعت واکنش هستند.



(الف) (ب)

۹۶- مقداری پتاسیم کلرات در ظرفی دو لیتری مطابق واکنش  $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$  تجزیه می‌شود. با توجه به اطلاعات داده شده،

زمان (s)	۵	۱۰	۱۵	۲۰
غلظت ( $\text{mol.L}^{-1}$ )	۰/۱۶	۰/۲۴	۰/۳	۰/۳

سرعت متوسط واکنش چند  $\text{mol.min}^{-1}$  است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۰/۸  
(۳) ۱/۲ (۴) ۰/۶

۹۷- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) نگهداری فراورده‌های گوشتی به حالت منجمد، سرعت فاسد شدن آن‌ها را به صفر می‌رساند.
- (۲) در نظریه‌ی حالت گذار، ذره‌های واکنش دهنده به صورت گوی‌های سخت در نظر گرفته می‌شوند.
- (۳) واکنش تولید گاز نیتروژن مونوکسید از گازهای نیتروژن و اکسیژن، در دماهای بالا قابل انجام است.
- (۴) محلول بنفش رنگ پتاسیم منگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.

۹۸- چه تعداد از موارد زیر صحیح هستند؟

- برطرف شدن برخی از نارسایی‌های نظریه‌ی برخورد در نظریه‌ی حالت گذار.
- توجیه واکنش بین محلول‌های نقره‌نیترات و سدیم کلرید توسط نظریه‌ی برخورد.
- نزدیک تر بودن سطح انرژی فراورده‌ها به حالت گذار در واکنش گرماگیر با  $\Delta H \geq E'_a$  یا  $\Delta H < E'_a$ .
- امکان انجام واکنش بین فراورده‌ها در تمامی واکنش‌ها و تولید واکنش دهنده‌ها.
- امکان نگهداری مخلوط  $H_2$  و  $O_2$  در دمای اتاق برای مدتی طولانی.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۹- با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش  $2A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g) + D(g)$  است، کدام مطلب زیر درست است؟

شماره آزمایش	[A]	[B]	سرعت آغاز واکنش $(\frac{mol}{L.s})$
۱	۰/۱۵	۰/۴	$6 \times 10^{-6}$
۲	۰/۰۷۵	۰/۲	$1/5 \times 10^{-8}$
۳	۰/۷۵	۰/۴	$6 \times 10^{-7}$
۴	۰/۱۵	۰/۸	$4/8 \times 10^{-7}$

(۱) تغییرات غلظت A تأثیر بیش‌تری نسبت به تغییرات غلظت B روی سرعت واکنش دارد.

(۲) این واکنش با نظریه‌ی برخورد قابل توجیه است.

(۳) اگر غلظت‌های A و B به ترتیب ۸٪ و ۴۰٪ نسبت به حالت اولیه کاهش یابند، سرعت واکنش  $0.24$  برابر سرعت حالت اولیه خواهد شد.

(۴) یکای ثابت سرعت این واکنش  $\frac{mol}{L.s}$  خواهد بود.

۱۰۰- درباره‌ی تعادل مقابل چند مورد صحیح است؟  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

الف- در دمای  $25^\circ C$ ، واکنش رفت تقریباً انجام نمی‌شود.

ب- یک تعادل ناهمگن ۲ فازی است.

پ- با افزودن مقداری کلسیم کربنات به تعادل اولیه در دمای ثابت، سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد.

ت- یکای ثابت تعادل آن  $mol.L^{-1}$  است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

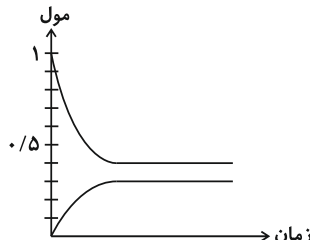
۱۰۱- در دمای  $30^\circ C$  در ظرفی به حجم ۲ لیتر، ۰/۵۱ گرم آمونیاک براساس واکنش  $2NH_3(g) \rightarrow 3H_2(g) + N_2(g)$  تجزیه می‌شود و پس از

برقراری تعادل، ۰/۰۶ گرم گاز هیدروژن در ظرف وجود دارد. ثابت تعادل واکنش چند  $mol^2.L^{-2}$  است؟

( $H = 1, N = 14 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $7/5 \times 10^{-5}$  (۲)  $6/75 \times 10^{-5}$  (۳)  $7/5 \times 10^{-4}$  (۴)  $6/75 \times 10^{-4}$

۱۰۲- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه برای تعادل گازی  $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4 + q$  که در دمای ثابت و در ظرف سربسته‌ی ۲ لیتری برقرار شده است، نادرست می‌باشد؟



(۱) ثابت تعادل این واکنش در جهت برگشت در دمای مورد نظر تقریباً برابر  $0.267 mol.L^{-1}$  است.

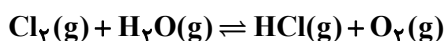
(۲) با افزایش دما شدت رنگ قهوه‌ای افزایش می‌یابد.

(۳) در مخلوط تعادلی، شمار مولکول‌های  $NO_2$ ، دو برابر شمار مولکول‌های  $N_2O_4$  است.

(۴) با افزایش فشار در دمای ثابت، شدت رنگ قهوه‌ای افزایش یافته و ثابت تعادل تغییری نمی‌کند.

۱۰۳- در ظرفی به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر در یک دمای معین نیم‌مول گاز کلر، ۱ مول بخار آب، ۱ مول هیدروژن کلرید و ۲ مول گاز اکسیژن وارد شده‌اند.

اگر  $K = 1.0 mol.L^{-1}$  باشد، واکنش در کدام جهت پیش می‌رود و اگر مخلوط واکنش را پس از رسیدن به تعادل، به ظرفی که گنجایش آن چهار برابر گنجایش ظرف اول است انتقال دهیم، تعادل در چه جهتی پیش خواهد رفت؟ (واکنش موازنه نشده است.)



(۱) رفت، برگشت (۲) رفت، رفت (۳) برگشت، برگشت (۴) برگشت، رفت

۱۰۴- چه تعداد از موارد زیر درباره‌ی واکنش هابر درست است؟

- در شرایط بهینه از نظر دما و فشار و کاتالیزگر، بازده درصدی آن به ۲۸ درصد می‌رسد.
  - یکی ثابت تعادل آن برابر است با عکس ثابت تعادل واکنش تجزیه‌ی  $N_2O_5$
  - در دمای اتاق از نظر ترمودینامیک و سینتیک مساعد است و به آسانی به تعادل می‌رسد.
  - در دمای اتاق ثابت تعادل بزرگی دارد، اما در حضور کاتالیزگر، آمونیاک بیش تری تولید نمی‌شود.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۰۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.
- (۲) آرنیوس، باز را هر ماده‌ای تعریف کرد که در ساختار خود اتم هیدروژن متصل به اکسیژن دارد.
- (۳) آلومینیم اکسید  $(Al_2O_3(s))$  در آب انحلال‌پذیر نیست، ولی طی یک واکنش شیمیایی، هم در اسیدها و هم در بازها حل می‌شود.
- (۴) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آنها کمتر از ۷ است.

۱۰۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در واکنش خودیونش آب در دمای  $25^\circ C$ ، تعادل در سمت راست قرار دارد.
  - (ب) نظریه لوری - برونستد فقط در محلول‌های آبی کاربرد دارد.
  - (پ) ترکیب آنیون حاصل از حل شدن  $N_2O_5$  در آب (A)، با کاتیون حاصل از حل شدن BaO در آب (B)، به صورت  $BA_3$  می‌باشد.
  - (ت) ترتیب قدرت اسیدی چهار روبه‌رو در دمای اتاق به صورت  $HNO_3 > HF > HNO_2 > HCN$  می‌باشد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۰۷- در محلولی به حجم  $\Delta L / 2$ ،  $0.1$  مول باز قوی  $X(OH)_n$  حل شده و به  $X^{n+}$  و  $OH^-$  تبدیل شده است. اگر pH محلول  $11/9$  باشد، مقدار n کدام است؟ ( $\log 8 = 0.9$ )

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

۱۰۸- اگر pH محلول باز ضعیف MOH که از حل کردن  $80$  میلی‌گرم از آن در  $5$  میلی‌لیتر آب به‌دست آمده است، در دمای  $25$  درجه سانتی‌گراد برابر  $12/3$  باشد، درصد تفکیک یونی آن در این شرایط کدام است؟ (جرم مولی MOH برابر  $160$  گرم بر مول است و از تغییر حجم محلول به هنگام انحلال صرف نظر و  $\log 2 = 0.3$  در نظر گرفته شود).

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

۱۰۹- چند لیتر گاز هیدروژن کلرید را به  $200$  میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید  $0.1$  مولار اضافه کنیم تا pH محلول  $0.3$  واحد کاهش یابد؟ (حجم مولی گازها را در این شرایط  $25$  لیتر بر مول در نظر بگیرید، از افزایش حجم ناشی از انحلال گاز صرف نظر کنید و  $\log 5 = 0.7$  در نظر گرفته شود).

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

۱۱۰- کدام گزینه درباره‌ی ترکیب با فرمول ساختاری زیر صحیح نیست؟



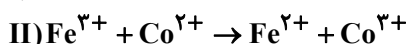
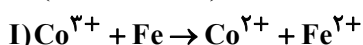
- (۱) قدرت اسیدی اسید سازنده آن از استیک اسید بیش تر است.
- (۲) فرمول مولکولی آن  $C_6H_{12}O_4$  بوده و ایزومر ساختاری استر ایجاد کننده طعم آناناس است.
- (۳) از واکنش یک الکل سه کربنه با یک کربوکسیلیک اسید سه کربنه حاصل می‌شود.
- (۴) می‌توان آن را از واکنشی تولید نمود که نوعی واکنش جانشینی دوگانه است و در محیط اسیدی سرعت بهتری دارد.

۱۱۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در سامانه بافری، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید برخلاف اسید ضعیف و باز مزدوج آن بسیار زیاد است.
- (۲) با نگه‌داشتن نفس برای مدت کوتاهی، pH خون هیچ تغییری نمی‌کند، چون خون دارای سامانه بافری است.
- (۳) ورود آلاینده‌های  $SO_2$  و  $NO_x$  به هواکره، می‌تواند غلظت  $Al^{3+}$  خاک را افزایش دهد.
- (۴) در یک باغچه هرگز نمی‌توان هم‌زمان گل ادریسی را به رنگ‌های آبی و صورتی پرورش داد.

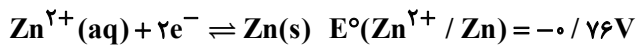
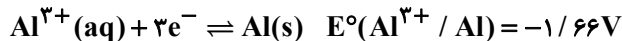
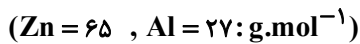
۱۱۲- با توجه به اطلاعات داده شده، واکنش شماره ..... در شرایط استاندارد خودبه‌خودی ..... و مجموع ضرایب استوکیومتری آن پس از موازنه ..... است.

$$E^\circ(Co^{3+} / Co^{2+}) = +1.82V \quad E^\circ(Fe^{3+} / Fe^{2+}) = +0.77V \quad E^\circ(Fe^{2+} / Fe) = -0.44V$$



- ۱ (۱) - نیست - ۵      ۲ (۲) - است - ۶      ۳ (۳) - نیست - ۵      ۴ (۴) - است - ۴

۱۱۳- در سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز  $Zn$  و  $Al$  به ازای خورده شدن  $1/0.8$  گرم از آن، چند گرم به کاتد افزوده می شود؟



(۴) ۰/۳

(۳) ۷/۸

(۲) ۳/۹

(۱) ۱/۳

۱۱۴- مقدار بار الکتریکی جذب شده در سطح ذرات کلوییدی به علت ... ذرات ... می باشد و دافعهی بین این بارها عامل اصلی ... بوده و افزودن سرکه باعث پیدایش پدیدهی ... می شود.

(۲) متفاوت بودن اندازه - متفاوت - ته نشین نشدن - ته نشینی

(۱) یکسان بودن اندازه - یکسان - پایداری - انعقاد

(۳) متفاوت بودن ماهیت شیمیایی - متفاوت - پایداری - انعقاد

(۴) یکسان بودن اندازه - یکسان - پایداری - تیندال

۱۱۵- کدام عبارت زیر دربارهی پاک کننده های صابونی صحیح است؟

(۱) صابون جامد نمک پتاسیم اسید چرب است که از دو بخش آب دوست و آب گریز تشکیل شده است.

(۲) در پاک کنندگی صابون، جزء کاتیونی نقش مؤثری در پاک کنندگی دارد.

(۳) جزء کاتیونی و آنیونی آن ها در اثر ایجاد جاذبهی قوی یون - دو قطبی با مولکول های آب از یکدیگر جدا می شوند.

(۴) هنگام شست و شوی دست با صابون کلویید کف در جامد تشکیل می شود.

۱۱۶- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در پاک کننده های غیرصابونی، گروه سولفونات، به جای گروه کربوکسیلات در صابون قرار می گیرد.

(۲) صابون جامد، نمک سدیم و آمونیوم اسیدهای چرب است.

(۳) گروه سولفونات، سبب پخش شدن چربی در آب می شود.

(۴) جزء آنیونی صابون، دارای دو بخش آب دوست و آب گریز است.

۱۱۷- کدام عبارت زیر صحیح است؟

(۱) شیر امولسیون طبیعی و پایدار است که قطره های چربی عامل امولسیون کننده هستند.

(۲) ذرات سازندهی کره، توده های مولکولی بزرگ یا ذرات بسیار کوچک ماده هستند.

(۴) ذرات کلوییدی از لحاظ نوع بار الکتریکی یکسان هستند.

(۳) در ژله فاز پخش کننده مایع است.

۱۱۸- در دمای  $20^{\circ}C$ ، برای تهیهی محلول سیر شده مقدار  $34$  گرم پتاسیم نیترات،  $0/21$  گرم کلسیم سولفات و  $2 \times 10^{-4}$  گرم نقره کلرید در  $100$  گرم آب حل می شود. می توانیم نتیجه بگیریم که این سه ترکیب به ترتیب ... و ... و ... هستند.

(۲) نامحلول - محلول - کم محلول

(۱) کم محلول - نامحلول - محلول

(۴) محلول - محلول - نامحلول

(۳) محلول - کم محلول - نامحلول

۱۱۹- بر روی شیشه ای جمله «قبل از مصرف، شیشه را تکان دهید» نوشته شده است. کدام عبارت دربارهی محتویات این شیشه صحیح است؟

(۲) ذرات سازندهی آن مولکول های بزرگ یا توده های مولکولی می باشند.

(۱) ذرات سازندهی آن دارای اثر تیندال می باشند.

(۴) ذرات سازندهی آن با کاغذ صافی قابل جداسازی است.

(۳) محتویات آن مخلوط کلوییدی جامد در مایع است.

۱۲۰- هنگامی که دست های خود را با صابون می شوئیم، در واقع یک ... از قطره های روغن پخش شده در آب ایجاد می کنیم که به کمک ... می شود.

(۱) امولسیون - صابون - پایدار (۲) امولسیون - صابون - ناپایدار (۳) سوسپانسیون - آب - پایدار (۴) سوسپانسیون - آب - ناپایدار

۱۲۱- در هنگام شست و شوی دست با صابون ...

(۱) امولسیون از قطرات آب پخش شده در روغن ایجاد می شود.

(۲) در امولسیون تشکیل شده، بخش ناقطبی صابون که روغن را در آب حل می کند به سمت داخل است.

(۳) در امولسیون تشکیل شده، بخش باردار صابون که در آب حل می شود به سمت بیرون ذره کلوییدی است.

(۴) صابون دارای خصلت امولسیون کنندگی است و در هنگام شست و شو کلویید کف جامد تشکیل می شود.

۱۲۲- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) در ۱- هگزانول بخش ناقطبی بر بخش قطبی غالب است.

(ب) جاذبه میان یک یون  $Na^{+}$  با سر منفی یک مولکول آب، ضعیف تر از جاذبه آن با یک یون  $Cl^{-}$  است.

(پ) ویتامین C برخلاف ویتامین A در آب قابل حل است.

(ت) عامل اصلی انحلال آسکوربیک اسید در استون، نیروهایی از جنس دوقطبی القایی - دوقطبی القایی هستند.

(۴) ب و ت

(۳) آ و ت

(۲) آ، ب و پ

(۱) آ و ب

۱۲۳- بین مولکول های متانول و اوکتان، برهم کنش های بین ذره ای از نوع ..... بوده و همانند برهم کنش های بین ذره ای میان مولکول های ..... است.

(۲) پیوند هیدروژنی - دوقطبی القایی، استون-تولون

(۱) پیوند هیدروژنی - دوقطبی القایی، بنزن-کربن دی اکسید

(۴) دوقطبی - دوقطبی القایی، استون-تولون

(۳) دوقطبی - دوقطبی القایی، بنزن-کربن دی اکسید

دانش‌آموزان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس [www.kanoon.ir](http://www.kanoon.ir) مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۷ فروردین ۹۸

۹۲- گزینه «۴»	۶۱- گزینه «۳»	۳۰- گزینه «۴»	<b>ریاضی عمومی</b>
۹۳- گزینه «۳»	۶۲- گزینه «۲»	۳۱- گزینه «۱»	۱- گزینه «۲»
۹۴- گزینه «۴»	۶۳- گزینه «۳»	۳۲- گزینه «۳»	۲- گزینه «۱»
<b>شیمی پیش‌دانشگاهی</b>	۶۴- گزینه «۴»	۳۳- گزینه «۳»	۳- گزینه «۱»
۹۵- گزینه «۴»	<b>فیزیک پیش‌دانشگاهی</b>	۳۴- گزینه «۳»	۴- گزینه «۱»
۹۶- گزینه «۲»	۶۵- گزینه «۲»	۳۵- گزینه «۳»	۵- گزینه «۱»
۹۷- گزینه «۳»	۶۶- گزینه «۱»	۳۶- گزینه «۴»	۶- گزینه «۱»
۹۸- گزینه «۳»	۶۷- گزینه «۱»	۳۷- گزینه «۱»	۷- گزینه «۳»
۹۹- گزینه «۳»	۶۸- گزینه «۲»	۳۸- گزینه «۲»	۸- گزینه «۴»
۱۰۰- گزینه «۲»	۶۹- گزینه «۱»	۳۹- گزینه «۱»	۹- گزینه «۳»
۱۰۱- گزینه «۴»	۷۰- گزینه «۳»	۴۰- گزینه «۱»	۱۰- گزینه «۴»
۱۰۲- گزینه «۳»	۷۱- گزینه «۳»	۴۱- گزینه «۴»	<b>ریاضی پایه</b>
۱۰۳- گزینه «۴»	۷۲- گزینه «۳»	۴۲- گزینه «۴»	۱۱- گزینه «۲»
۱۰۴- گزینه «۱»	۷۳- گزینه «۲»	۴۳- گزینه «۴»	۱۲- گزینه «۴»
۱۰۵- گزینه «۲»	۷۴- گزینه «۲»	۴۴- گزینه «۳»	۱۳- گزینه «۲»
۱۰۶- گزینه «۲»	۷۵- گزینه «۱»	۴۵- گزینه «۱»	۱۴- گزینه «۴»
۱۰۷- گزینه «۲»	۷۶- گزینه «۳»	۴۶- گزینه «۱»	۱۵- گزینه «۴»
۱۰۸- گزینه «۱»	۷۷- گزینه «۱»	۴۷- گزینه «۴»	۱۶- گزینه «۲»
۱۰۹- گزینه «۴»	۷۸- گزینه «۲»	۴۸- گزینه «۳»	۱۷- گزینه «۴»
۱۱۰- گزینه «۱»	۷۹- گزینه «۳»	۴۹- گزینه «۳»	۱۸- گزینه «۱»
۱۱۱- گزینه «۳»	۸۰- گزینه «۲»	۵۰- گزینه «۴»	۱۹- گزینه «۴»
۱۱۲- گزینه «۲»	۸۱- گزینه «۴»	<b>زیست‌شناسی پایه</b>	۲۰- گزینه «۲»
۱۱۳- گزینه «۲»	۸۲- گزینه «۱»	۵۱- گزینه «۳»	<b>زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی</b>
۱۱۴- گزینه «۲»	۸۳- گزینه «۴»	۵۲- گزینه «۳»	۲۱- گزینه «۳»
۱۱۵- گزینه «۳»	۸۴- گزینه «۳»	۵۳- گزینه «۱»	۲۲- گزینه «۲»
۱۱۶- گزینه «۲»	۸۵- گزینه «۱»	۵۴- گزینه «۳»	۲۳- گزینه «۳»
۱۱۷- گزینه «۴»	۸۶- گزینه «۱»	۵۵- گزینه «۳»	۲۴- گزینه «۲»
۱۱۸- گزینه «۳»	۸۷- گزینه «۱»	۵۶- گزینه «۱»	۲۵- گزینه «۴»
۱۱۹- گزینه «۴»	۸۸- گزینه «۲»	۵۷- گزینه «۴»	۲۶- گزینه «۲»
۱۲۰- گزینه «۱»	۸۹- گزینه «۱»	۵۸- گزینه «۱»	۲۷- گزینه «۳»
۱۲۱- گزینه «۳»	۹۰- گزینه «۲»	۵۹- گزینه «۳»	۲۸- گزینه «۱»
۱۲۲- گزینه «۲»	۹۱- گزینه «۱»	۶۰- گزینه «۲»	۲۹- گزینه «۴»
۱۲۳- گزینه «۴»			

## فارغ التحصیلان گرامی برای دریافت دفترچه حاوی پاسخ تشریحی به آدرس زیر مراجعه فرمایید

ابتدا به سایت کانون فرهنگی آموزش با آدرس [www.kanoon.ir](http://www.kanoon.ir) مراجعه نمایید.

۱- در صفحه اصلی سایت کانون تب مقطع شما را انتخاب نمایید.

۲- از تب مقطع شما فارغ التحصیل تجربی را انتخاب نمایید.

۳- در صفحه باز شده مستطیل آبی رنگ سمت چپ (دریافت فایل پاسخ آزمون غیر حضوری...) را انتخاب نمایید.

در نهایت می‌توانید فایل پی‌دی‌اف حاوی پاسخ تشریحی آزمون را دانلود بفرمایید.







## پاسخ نامہ

### آزمون غیر حضوری

### فارغ التحصیلان تجربے

### ۷ فروردین ماہ ۹۸

سایت کنکور

Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چہ آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چہ: لیدا علی اکبری	مستند سازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



## ریاضی عمومی

## -۱ گزینه «۲»

(میثم عمزه لویی)

چون مهره‌ها با جایگذاری انتخاب می‌شوند پس در هر مرحله:

$$P(\text{سیاه آمدن}) = \frac{4}{10} \quad \text{و} \quad P(\text{سفید آمدن}) = \frac{6}{10}$$

بنابراین با استفاده از توزیع دوجمله‌ای داریم:

$$P(\text{دو مهره سفید}) = \binom{5}{2} \left(\frac{6}{10}\right)^2 \left(\frac{4}{10}\right)^3 = 10 \left(\frac{36}{1000}\right) \left(\frac{64}{1000}\right) \\ = \frac{36 \times 64}{10000} = 0.2304$$

## -۲ گزینه «۱»

(رسول مستنی منش)

معادله را استاندارد می‌کنیم:  $x(x+4) = m-1 \Rightarrow x^2 + 4x + 1 - m = 0$ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله باشند، باید داشته باشیم:

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = -13 \Rightarrow \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = -13 \Rightarrow \frac{-b}{\frac{c}{a}} = -13 \Rightarrow \frac{-b}{c} = -13 \\ \Rightarrow \frac{-4}{1-m} = -13 \Rightarrow 4 = 13 - 13m \Rightarrow m = \frac{9}{13}$$

## -۳ گزینه «۱»

(فرشار فرامرزی)

باید رأس سهمی به معادله  $y = x^2 - (m+1)x + 1$  (که کم‌ترین عرض را دارد) در ناحیه اول دستگاه مختصات واقع باشد.

$$x \text{ رأس} = \frac{b}{2a} = \frac{m+1}{2} \\ y \text{ رأس} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(m+1)^2 - 4}{4} = \frac{4 - (m+1)^2}{4}$$

برای آن که رأس سهمی در ناحیه اول دستگاه مختصات قرار گیرد، باید مؤلفه‌های  $x$  و  $y$  آن مثبت باشد.

$$\begin{cases} \frac{m+1}{2} > 0 \Rightarrow m > -1 \quad (1) \\ \frac{4 - (m+1)^2}{4} > 0 \Rightarrow (m+1)^2 < 4 \Rightarrow -2 < m+1 < 2 \\ \Rightarrow -3 < m < 1 \quad (2) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow -1 < m < 1$$

## -۴ گزینه «۱»

(همید سلطانی)

$$(x-2)^2 \leq |x-2| + 6 \Rightarrow (x-2)^2 - |x-2| - 6 \leq 0$$

می‌دانیم  $(x-2)^2 = |x-2|^2$ ، بنابراین:

$$|x-2|^2 - |x-2| - 6 = (|x-2|-3)(|x-2|+2) \leq 0 \\ \text{همواره مثبت}$$

$$|x-2| - 3 \leq 0 \quad \text{پس کافی است:}$$

$$\Rightarrow |x-2| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq x-2 \leq 3 \Rightarrow -1 \leq x \leq 5$$

$$b = 5 \text{ و } a = -1 \Rightarrow b - a = 5 - (-1) = 6$$

## -۵ گزینه «۱»

(مهمدرشا میرطیلبی)

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = [x+2] + [-x] = [x] + [-x] + 2 = \begin{cases} 0+2=2 & x \in \mathbb{Z} \\ -1+2=1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

از آن جایی که  $\log 3$  عددی غیر صحیح است، پس:

$$f(\log 3) = 1$$

## -۶ گزینه «۱»

(مسام سلطان مهمری)

$$a_n = \frac{4^n - 3^n}{\Delta^n} = \frac{4^n}{\Delta^n} - \frac{3^n}{\Delta^n} = \left(\frac{4}{\Delta}\right)^n - \left(\frac{3}{\Delta}\right)^n$$

اگر مجموع همه جمله‌های دنباله  $\{a_n\}$  را با  $a$  و مجموع همه جمله‌هایدنباله‌ها با جمله‌های عمومی  $b_n = \left(\frac{4}{\Delta}\right)^n$  و  $c_n = \left(\frac{3}{\Delta}\right)^n$  را به ترتیب با $b$  و  $c$  نمایش دهیم، آن‌گاه  $a = b - c$ ، پس:

$$a = \frac{4}{1-\frac{4}{\Delta}} - \frac{3}{1-\frac{3}{\Delta}} = 4 - \frac{3}{\frac{\Delta-3}{\Delta}} = \frac{4(\Delta-3) - 3\Delta}{\Delta-3} = \frac{4\Delta - 12 - 3\Delta}{\Delta-3} = \frac{\Delta - 12}{\Delta-3}$$

## -۷ گزینه «۳»

(شهرام ولایی)

$$2 \cos^3 x = \cos x \Rightarrow 2 \cos^3 x - \cos x = 0 \Rightarrow \cos x (2 \cos^2 x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \\ \cos x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

(ریم مشتاق نظم)

$$\ln\left(\frac{y-x^2}{4}\right) + x - \sqrt{y+1} + 1 = 0$$

$$\Rightarrow y'_x = -\frac{f'_x}{f'_y} = -\frac{\frac{-2x}{y-x^2} + 1}{\frac{1}{y-x^2} + 0 - \frac{1}{2\sqrt{y+1}}}$$

$$y'_x(2,8) = -\frac{\frac{-4}{8-4} + 1}{\frac{1}{8-4} - \frac{1}{2 \times 3}} = -\frac{-1+1}{\frac{1}{4} - \frac{1}{6}} = 0$$

 $\Rightarrow$  شیب خط مماس = ۰معادله خط مماس در (۲, ۸)  $y = 8$ نیسماز ربع دوم  $y = -x$  است، پس طول محل برخورد این دو خط برابر است با:

$$\begin{cases} y = 8 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow x = -8$$

## ریاضی پایه

## ۱۱- گزینه «۲»

(میثم همزه لویی)

$$-\sin x \cot\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{-\sqrt{3}}{2}$$

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

$$\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x = 1 - 2\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

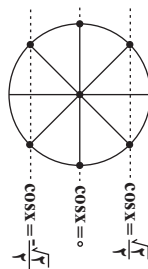
$$\Rightarrow 1 + \cos 2x = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

(سین فابیلو)

## ۱۲- گزینه «۴»

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{2}{5}\right)^2 + \cos^2 \alpha = 1 \\ \sin^2 \beta + \left(\frac{5}{13}\right)^2 = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos^2 \alpha = \frac{16}{25} \xrightarrow{\text{منفرجه } \alpha} \cos \alpha = \frac{-4}{5} \\ \sin^2 \beta = \frac{144}{169} \xrightarrow{\text{حاده } \beta} \sin \beta = \frac{12}{13} \end{cases}$$



با توجه به شکل، این معادله سه جواب کلی به صورت زیر دارد:

$$x = k\pi + \frac{\pi}{4}$$

$$x = k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$x = k\pi + \frac{3\pi}{4}$$

بنابراین مجموعه مقادیر  $i$  را می توان به صورت  $\{1, 2, 3\}$  در نظر گرفت.

## ۸- گزینه «۴»

(شهرام ولایی)

$$\cos^6 x - \sin^6 x = (\cos^2 x + \sin^2 x)(\cos^2 x - \sin^2 x) = \cos 2x$$

پس معادله مورد نظر سوال به صورت زیر است:

$$\cos 2x = 1 - \sin 2x$$

$$\Rightarrow \sin 2x = 1 - \cos 2x \Rightarrow 2 \sin x \cos x = 2 \sin^2 x$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos x - 2 \sin^2 x = 0 \Rightarrow 2 \sin x (\cos x - \sin x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \xrightarrow{0 \leq x \leq 2\pi} x = 0, \pi, 2\pi \\ \sin x = \cos x \Rightarrow \tan x = 1 \xrightarrow{0 \leq x \leq 2\pi} x = \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4} \end{cases}$$

## ۹- گزینه «۳»

(سین فابیلو)

با فرض  $t = -h$  داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(\sqrt{2}) - f(\sqrt{2} - h)}{h} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{f(\sqrt{2}) - f(\sqrt{2} + t)}{-t}$$

$$\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{f(\sqrt{2} + t) - f(\sqrt{2})}{t} = f'_+(\sqrt{2})$$

$$x \rightarrow (\sqrt{2})^+ : f(x) = 2x^2 \Rightarrow f'(x) = 4x \Rightarrow f'_+(\sqrt{2}) = 4\sqrt{2}$$



(میثم همزه لویی)

۱۶- گزینه «۲»

$$(f \circ g)(x) = x \Rightarrow f(g(x)) = x \Rightarrow f(g(-1)) = -1$$

$$\text{فرض طبق فرض: } f(x) = 5 - 2x \Rightarrow f(g(-1)) = 5 - 2g(-1)$$

$$\Rightarrow 5 - 2g(-1) = -1 \Rightarrow g(-1) = 3$$

(فرهاد حامی)

۱۷- گزینه «۴»

$$x + 2 = t \Rightarrow x = t - 2 \Rightarrow f(t) = \frac{t+2}{t-2} \Rightarrow f(x) = \frac{x+2}{x-2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x+2}{x-2} = \frac{4}{0^+} = +\infty$$

(یغما کلاتریان)

۱۸- گزینه «۱»

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - \sqrt{x^4 + x^2 + 1}}{x^2 + 3x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - |x^2|}{x^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - x^2}{x^2} = \frac{x^2}{x^2} = 1$$

(میرهای سرکار فرشی)

۱۹- گزینه «۴»

$$y = ax^n \Rightarrow y' = nax^{n-1}$$

می دانیم:

$$y = 6x\sqrt{x} \Rightarrow y = 6x^{\frac{3}{2}} \Rightarrow y' = 6\left(\frac{3}{2}\right)x^{\frac{1}{2}} \Rightarrow y' = 9\sqrt{x}$$

پس:

(میثم همزه لویی)

۲۰- گزینه «۲»

$$f(x) = \sqrt{x}$$

$$\begin{cases} x_1 = 0/49 \\ x_2 = 0/64 \end{cases} \Rightarrow \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{\sqrt{0/64} - \sqrt{0/49}}{0/64 - 0/49}$$

$$= \frac{0/8 - 0/7}{0/15} = \frac{0/1}{0/15} = \frac{2}{3}$$

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} \xrightarrow{\text{مطلوب سؤال}} \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4x} = \frac{4}{9} \Rightarrow x = \frac{9}{16}$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta = \left(-\frac{4}{5}\right)\left(\frac{5}{13}\right) + \left(\frac{3}{5}\right)\left(\frac{12}{13}\right) = \frac{16}{65}$$

(میثم همزه لویی)

۱۳- گزینه «۲»

با توجه به شکل و معادله‌ی تابع، A عددی منفی و مقدار می‌نیمم تابع

برابر  $-2\pi$  است، پس:  $A = -2\pi$ از طرفی، از  $x = -1$  تا  $x = 0$ ، تابع یک چهارم دوره‌ی تناوب خود را طی

$$\frac{T}{4} = 1 \Rightarrow T = 4$$

کرده است، پس:

$$T = \left| \frac{2\pi}{B} \right| \xrightarrow{B > 0} 4 = \frac{2\pi}{B} \Rightarrow B = \frac{\pi}{2}$$

هم‌چنین:

$$\Rightarrow A + B = -2\pi + \frac{\pi}{2} = -\frac{3\pi}{2}$$

نکته: با شرط  $B \neq 0$ ، در تابع به معادله  $y = A \sin Bx$  و تابع به معادله $y = A \cos Bx$ ، مقدار ماکسیمم برابر  $|A|$ ، مقدار می‌نیمم برابر  $-|A|$  ودوره تناوب برابر  $\left| \frac{2\pi}{B} \right|$  است.

(فسن شریفی)

۱۴- گزینه «۴»

مقدار مینیمم تابع به معادله  $y = \sin bx$  (توجه کنید که  $b \neq 0$ ) هموارهبرابر منفی یک است، پس با توجه به فرض مسئله، نقطه  $(-1, -\frac{2\pi}{5})$  روی

نمودار این تابع قرار دارد.

کم‌ترین مقدار مثبتی که سینوس آن برابر  $-1$  است زاویه  $\frac{2\pi}{5}$  است،

$$\frac{2\pi}{5} b = \frac{2\pi}{2} \Rightarrow b = \frac{15}{4} = 3/75$$

بنابراین داریم:

(معدری ملارمقشانی)

۱۵- گزینه «۴»

$$g(\sqrt{-(-x^2)}) = g(|x|) = |-x^2 + 1| + 2$$

$$f(\sqrt{x^2}) = f(|x|) = 2|x^2| - 2|x|$$

$$\Rightarrow g(2) = |-(2^2) + 1| + 2 = 5$$

$$\Rightarrow f \circ g(2) = f(g(2)) = f(5) = 2 \times 25 - 2 \times 5 = 50 - 10 = 40$$



### زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

#### ۲۱- گزینه «۳»

(مهدی بهاری)

سلول ادغام شده تقسیم شد و اولین سلول‌های رویانی را به وجود آورد. تقسیم سلول‌های جانوری در پی مضاعف شدن سانتزیول‌ها انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جنین در آزمایشگاه رشد و نمو خود را آغاز کرد و سپس به درون رحم مادر جانشینی منتقل شد.

گزینه «۲»: سلول پستانی (سلول تمایز یافته) درون محیط کشت ویژه‌ای قرار داده شد که چرخه سلولی را متوقف می‌کند.

گزینه «۴»: این سلول تراژن نبود، چون ژنی از گونه دیگر را نداشت.

#### ۲۲- گزینه «۲»

(سعید شعبانی)

در پروژه HGP از سلول‌های هسته‌دار انسان برای توالی‌یابی ژنوم استفاده شد. هسته سلول‌ها در درون خود شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی دارند که اسکلت هسته‌ای نامیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این پروژه، جایگاه بیش از ۴۵۰ ژن بر روی کروموزوم X مشخص شد.

گزینه «۳»: در این پروژه، علاوه بر ژن‌های موجود بر روی کروموزوم X، ژن‌های موجود بر روی سایر کروموزوم‌های انسان نیز توالی‌یابی شدند.

گزینه «۴»: ژنوم سیتوپلاسمی انسان، فقط شامل DNA میتوکندریایی است. بنابراین علاوه بر DNA هسته، DNA موجود در یک نوع اندامک دیگر مورد

بررسی قرار گرفت.

#### ۲۳- گزینه «۳»

(بهرام میرمبیدی)

در پی ورود کدون UAG به جایگاه A، مرحله پایان شروع می‌شود اما توالی UAG می‌تواند توالی آنتی کدون در tRNA باشد.

کدون‌های جایگاه A یا توسط tRNA یا توسط عامل پایان ترجمه شناسایی می‌شوند.

#### ۲۴- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

هر نوع جهش نقطه‌ای نوع دوم، سبب کاهش یا افزایش تعداد نوکلئوتیدهای ژن می‌شود و در نتیجه می‌تواند سبب تغییر در تعداد آمینواسیدهای پروتئین حاصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معمولاً جهش جانشینی در ژن، بر تعداد نوکلئوتیدهای RNA بی‌تأثیر است اما اگر این جهش در جایگاه پایان رونویسی رخ دهد، می‌تواند سبب تغییر طول RNA شود.

گزینه «۳»: اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف یا اضافه شده، مضرری از سه باشند، چارچوب خواندن تغییری نخواهد کرد.

گزینه «۴»: به عنوان مثال اگر جهش جانشینی، کدون یک آمینواسید را به کدون دیگری از همان آمینواسید تبدیل کند، تغییری در آمینواسیدهای پروتئین ایجاد نخواهد شد.

#### ۲۵- گزینه «۴»

(علیرضا نطف رولایی)

هاگ‌هایی که در حضور سیترولین رشد می‌کردند، توانایی تولید آرژنینین از سیترولین را داشتند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعضی از هاگ‌های پرتو دیده دچار جهش شدند.

گزینه «۲»: جهش یافته‌ها انواع مختلفی داشتند که گروهی از آن‌ها دچار جهش در مسیر ساختن آرژنینین شدند.

گزینه «۳»: جهش یافته‌های نوع دوم و سوم، توانایی تغییر ماده X را داشتند.

#### ۲۶- گزینه «۲»

(علی رفیعی)

اولین قدم برای ساختن پروتئین، رونویسی است. در رونویسی از یک ژن ممکن نیست همه نوکلئوتیدهای آن مورد استفاده قرار بگیرند. چون در رونویسی از هر ژن، فقط یک رشته از آن به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پیوندهای هیدروژنی در مراحل دوم و سوم رونویسی شکسته می‌شوند.

گزینه «۳»: رونویسی در پروکاریوت‌ها با اتصال RNA پلی‌مراز به توالی راه‌انداز آغاز می‌شود.

گزینه «۴»: اولین قدم برای ساختن پروتئین‌ها، رونویسی است، نه ترجمه.

#### ۲۷- گزینه «۳»

(علی کرامت)

برای تولید آنزیم غیر پروتئینی (rRNA) نیازی به فعالیت ریبوزوم نیست. ضمناً این آنزیم‌ها محصول ترجمه نیستند؛ پس تنظیم بیان ژن‌های آن‌ها نیز نمی‌تواند در مرحله ترجمه صورت بگیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: mRNA های یوکاریوتی پس از تولید در هسته، در همان جا بالغ و سپس به سیتوپلاسم فرستاده می‌شوند.

گزینه «۲»: فقط یکی از حلقه‌های tRNA دارای آنتی کدون است.

گزینه «۴»: لاله عباسی گیاهی نهران دانه است و سانتزیول ندارد.

#### ۲۸- گزینه «۱»

(فاضل شمس)

محصول نهایی ژن تنظیم کننده، پروتئین مهارکننده است که در صورت وجود لاکتوز، به آلولاکتوز و در نبود آن به بخشی از DNA به نام اپراتور متصل می‌شود. آلولاکتوز و DNA هر دو ماده آلی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آلولاکتوز درون باکتری تولید می‌شود و لذا جذب نمی‌شود.

گزینه «۳»: در نبود آلولاکتوز، اپران لک رونویسی نمی‌شود اما در این هنگام، RNA پلی‌مرازهای باکتری می‌توانند ژن‌های دیگری از باکتری را رونویسی نمایند.



گزینه «۴»: آنزیم RNA پلی‌مراز در رونویسی و آنزیم هلیکاز در همانند سازی دو رشته DNA را از هم جدا می‌کند.

### ۲۹- گزینه «۴»

(بهرار میرمیایی)

در اولین تجربه ژن درمانی، نسخه سالم ژنی مربوط به آنزیم مهمی در دستگاه ایمنی را به گروهی از سلول‌های بنیادی مغز استخوان وارد نمودند که دارای نسخه ناقصی از آن ژن بودند. این سلول‌ها توانایی تقسیم میتوز دارند و در نتیجه نسل بعدی آن‌ها نیز نسخه سالم ژن مورد نظر را داشتند. این دختر تراژن نیست چون ژن خارجی را از گونه دیگر دریافت نکرده بود.

### ۳۰- گزینه «۴»

(موری بیاری)

به طور معمول در آزمایش‌های مهندسی ژنتیک که نیاز به ژن خارجی وجود دارد، پس از غربال کردن سلول‌ها، ژن خارجی را از DNA وکتور جدا می‌کنند. برای این کار باید تعدادی از پیوندهای فسفودی‌استر در DNA نو ترکیب شکسته شوند و شکستن این پیوندها نیازمند عمل آنزیم محدود کننده و مصرف آب است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلون شدن DNA نو ترکیب قبل از غربال گری است.

گزینه «۲»: جذب DNA نو ترکیب در مرحله کلون شدن صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: از آنتی‌بیوتیک در مرحله غربال کردن استفاده می‌شود.

### ۳۱- گزینه «۱»

(علی کرامت)

طبق نظریه درون هم‌زیستی، سلول پیش‌یوکاریوت که حاوی میتوکندری بود، با بلعیدن سلول پروکاریوت کوچک فتوسنتزکننده، به یوکاریوت اولیه تبدیل شد.

### ۳۲- گزینه «۳»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

طبق الگوی حباب، مولکول‌های آلی ساده در مرحله دوم تشکیل می‌شدند. سپس در مرحله سوم، حباب‌ها به سطح اقیانوس می‌آمدند و می‌ترکیدند؛ در نتیجه، مولکول‌های آلی ساده به جو آزاد می‌شدند.

### ۳۳- گزینه «۳»

(سینا ناری)

دوزیستان، جانورانی از شاخه طنابداران محسوب می‌شوند و در حدود ۳۷۰ میلیون سال قبل وارد خشکی شدند. این زمان در حد فاصل انقراض‌های گروهی اول (۴۴۰ میلیون سال قبل) و سوم (۲۴۵ میلیون سال قبل) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: موفق‌ترین گروه مهره‌داران زنده ماهی‌ها هستند و ماهی‌ها ۵۰۰ میلیون سال قبل؛ یعنی قبل از انقراض گروهی اول پدید آمدند.

گزینه «۲»: دوره خشکی وسیع، در طول ۵۰ میلیون سال پس از پیدایش خزندگان حاکم شد.

گزینه «۴»: پرندگان و پستانداران پس از انقراض گروهی پنجم به صورت غالب درآمدند.

### ۳۴- گزینه «۳»

(بهرار میرمیایی)

**EcoRI** آنزیم محدود کننده‌ای است که در باکتری **E. coli** ساخته می‌شود. حتی در نبود لاکتوز نیز محصولات اپران لک به مقدار اندک در این باکتری وجود دارند؛ پس به طور معمول غشای آن به لاکتوز نفوذپذیر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این باکتری در پی تجزیه لاکتوز، گالاکتوز ایجاد می‌کند.

گزینه «۲»: این باکتری در آزمایش کوهن و بایر، ژن یوکاریوتی را رونویسی نمود.

گزینه «۴»: در باکتری‌ها، **rRNA**، **tRNA** و **mRNA** در پروتئین‌سازی نقش دارند.

### ۳۵- گزینه «۳»

(علی کرامت)

اشکال مختلف کلم (شامل کلم برگ، کلم گل، کلم بروکلی و کلم بروکسل) همگی متعلق به یک گونه‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: مولکول‌های زیستی مانند پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها، آثار تغییر گونه‌ها را در خود ثبت کرده‌اند.

گزینه «۲»: داروین در جزایر گالاپاگوس شواهدی مبنی بر تغییر تدریجی گونه‌ها کشف کرد. بدیهی است که این شواهد علیه نظریه ثابت ماندن گونه‌ها بودند.

گزینه «۴»: اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مانند پستانداران و پرندگان همولوگ‌اند و در نتیجه اساس ساختاری یکسانی دارند.

### ۳۶- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

در این آزمایش، به طور کلی درصد پروانه‌های تیره و روشن زنده مانده در جنگل برمی‌نگهم بیشتر از جنگل درست بود. در این آزمایش فراوانی ال‌ها تغییر کرد اما تنوع ال‌ها بدون تغییر ماند. در اثر آلودگی صنعتی پروانه‌ها تغییر رنگ نمی‌دهند بلکه درصد فراوانی آن‌ها در جمعیت تغییر می‌کند. در منطقه درست، تعداد گل‌سنگ‌ها برخلاف منطقه برمی‌نگهم کاهش نیافته بود.

### ۳۷- گزینه «۱»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

انتخاب طبیعی در تغییر چهره جمعیت مؤثر است و نمی‌تواند سبب سازش یک فرد با محیط شود اما جهش پدیده‌ای تصادفی است که ممکن است اثر مثبت یا منفی داشته باشد و این امکان وجود دارد که سبب سازش بهتر فرد با محیط شود. بررسی سایر گزینه‌ها:



## ۴۱- گزینه «۴»

(بهرار میرهیبی)

در آمیزش‌های غیر تصادفی، فراوانی ژنوتیپ‌ها تغییر می‌کند اما فراوانی الل‌ها تغییر نمی‌کند. اگر تعداد جهش‌های  $A \rightarrow a$  با  $a \rightarrow A$  برابر باشد، فراوانی الل‌ها تغییر نمی‌کند. این جمله برای هر درون‌آمیزی صادق نیست بلکه در طی شدیدترین حالت درون‌آمیزی، یعنی خودلقاحی، فراوانی ژنوتیپ‌های ناخالص از یک نسل به نسل بعد نصف می‌شود.

## ۴۲- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

اگر فراوانی دو الل  $A$  و  $a$  برابر باشد؛ جمعیت نسل والدین به صورت

$$\frac{1}{4}AA + \frac{1}{2}Aa + \frac{1}{4}aa$$

اگر این جمعیت دو نسل خودلقاحی انجام دهد، می‌توان نوشت:

$$P: \frac{1}{4}AA + \frac{1}{2}Aa + \frac{1}{4}aa$$

$$F_1: \frac{3}{8}AA + \frac{1}{4}Aa + \frac{3}{8}aa$$

$$F_2: \frac{7}{16}AA + \frac{1}{8}Aa + \frac{7}{16}aa$$

بنابراین در نسل اول ( $F_1$ ) فراوانی افراد خالص  $(\frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{3}{4})$  سه برابر فراوانی افراد ناخالص  $(\frac{1}{4})$  است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نسل دوم ( $F_2$ )، فراوانی افراد ناخالص  $(\frac{1}{8})$  و فراوانی افراد خالص غالب  $(\frac{7}{16})$  است. بنابراین نسبت افراد ناخالص به افراد خالص غالب  $(\frac{2}{7})$  خواهد بود.

گزینه «۲»: دقت کنید که در این جمعیت، در نسل دوم، فراوانی افراد ناخالص  $(\frac{1}{8})$  می‌شود؛ یعنی  $(\frac{1}{4})$  از فراوانی اولیه آن‌ها باقی مانده است. گزینه «۳»: در نسل اول، فراوانی افراد ناخالص  $(\frac{1}{4})$  فراوانی افراد خالص خواهد بود.

## ۴۳- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

هر چهار مورد نادرست‌اند:

(الف) آهنگ جهش برای بیشتر ژن‌ها بسیار اندک است.

(ب) مهم‌ترین نقش جهش، ایجاد تنوع در جمعیت است.

(ج) راهی برای متوقف کردن جهش وجود ندارد.

(د) تعادل جهش به ندرت رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: انتخاب طبیعی سازگارترین فنوتیپ‌ها را انتخاب می‌کند، نه ایجاد. گزینه «۳»: داروین از پدیده‌هایی مانند جهش، نوترکیبی و الل‌اطلاعی نداشت. گزینه «۴»: این، تعریف سازش است.

## ۳۸- گزینه «۲»

(مهرداد مهبی)

با توجه به شکل ۱۰ - ۴ صفحه ۸۲ کتاب درسی، استخوان‌های ساعد خفاش نسبت به بازوی آن طول بیشتری دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: اندام‌های وستیجیال نشان دهنده تغییرات جاندار در گذشته می‌باشد. گزینه «۳»: در اندام حرکتی جلویی پنگوئن، انگشت‌ها اندازه مشابهی ندارند. گزینه «۴»: استخوان‌های اندام حرکتی عقبی مار، تحلیل رفته‌اند اما در امتداد استخوان لگن قرار دارند.

## ۳۹- گزینه «۱»

(ممیر راهواره)

کشف سنگواره جانداران حد واسط نمی‌تواند تأییدی بر الگوی تعادل نقطه‌ای باشد بلکه با الگوی تغییر تدریجی مطابقت دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: تغییرات مستمر و تدریجی در بعضی از سنگواره‌ها ثبت شده و قابل مشاهده است. گزینه «۳»: تغییرات شدید محیطی در گذشته بارها رخ داده است. برهه‌های زمانی که در آن‌ها تغییرات شدید رخ داده‌اند، توسط دوره‌هایی که هر کدام ده‌ها میلیون سال به طول انجامیده است، از هم جدا می‌شوند. گزینه «۴»: بعضی آثار سنگواره‌ای مطابق الگوی تغییر تدریجی و بعضی دیگر مطابق الگوی تعادل نقطه‌ای هستند.

## ۴۰- گزینه «۱»

(علی کرامت)

در خزانه ژنی هر جمعیت، باید مجموع فراوانی نسبی الل‌های یک ژن مساوی یک باشد. بنابراین وقوع جهش باعث تغییر فراوانی نسبی آن‌ها می‌شود مگر آن که تعادل جهش برقرار باشد. حال اگر تعادل جهش برقرار نباشد، به شرط عدم پیدایش الل جدید با کاهش فراوانی نسبی یکی از الل‌ها، فراوانی نسبی الل‌های دیگر افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: به عنوان مثال، جهش یکی از نیروهای پدید آورنده تنوع است که همواره فعال است.

گزینه «۳»: علاوه بر انتخاب وابسته به فراوانی نسبی، برتری افراد ناخالص نیز انتخاب متوازن‌کننده محسوب می‌شود. گزینه «۴»: اگر دو گونه مختلف با هم آمیزش کنند و زاده دورگه ایجاد شود اما این دورگه زیستا و زایا نباشد، تبادل ژن بین دو گونه نزدیک انجام شده اما نتوانسته به یک روند پایدار تبدیل شود.

**۴۴- گزینه «۳»**

(علی پناهی شایق)

از بین نیروهای تغییر دهنده ساختار ژنی جمعیت‌ها، آمیزش‌های غیر تصادفی (درون آمیزی، همسان پسندانه و ناهمسان پسندانه) فراوانی نسبی ال‌ها را تغییر نمی‌دهند اما جهش، شارش ژن، رانش ژن و انتخاب طبیعی سبب تغییر در فراوانی ال‌ها می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر ژن ذرت نه، بلکه جهش پذیرترین ژن‌های ذرت به احتمال یک در هر ۵۰ هزار گیاه جهش پیدا می‌کنند.

گزینه «۲»: پیدایش دو گونه مارمولک شاخ‌دار آمریکایی نتیجه تغییرات تدریجی در دو زیستگاه متفاوت است که در زمان طولانی رخ داده است.

گزینه «۴»: از آمیزش گوسفند و بز، هیچ گاه زاده‌ای متولد نمی‌شود.

**۴۵- گزینه «۱»**

(مسعود هرازی)

دورگه‌های نسل اول توانایی تقسیم میتوز را دارند و در مرحله S اینترفاز ژن‌های خود را تکثیر می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: جدایی زمانی مربوط به گونه‌هایی که در فصل‌های متفاوتی از سال تولیدمثل می‌کنند.

گزینه «۳»: جدایی بوم‌شناختی در جانورانی که در یک منطقه ولی در زیستگاه‌های متفاوت زندگی می‌کنند، رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: در نازیبستایی دورگه ممکن است (نه به طور قطع) به علت ناسازگاری در اطلاعات ژنتیکی کروموزوم‌هایی که از دو گونه مختلف آمده‌اند، جنین در مراحل اولیه نمو بمیرد.

**۴۶- گزینه «۱»**

(مهرداد مهبی)

سلول‌های تخم ایجاد شده می‌توانند ژنوتیپی متفاوت با هر دوی والدین داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیاه شیدر یک گیاه نهان‌دانه است و لقاح مضاعف دارد. سلول تخم تریپلوئید که در لقاح مضاعف تولید می‌شود، برای این ژن دو الل یکسان مادری دارد.

گزینه «۳»: ژن خودناسازگار منجر به آمیزش ناهمسان پسندانه می‌شود که نوعی آمیزش غیر تصادفی است و آمیزش‌های غیر تصادفی باعث تغییر در فراوانی ال‌ها نمی‌شوند.

گزینه «۴»: گیاهانی که دارای ژنی خودناسازگار هستند، نمی‌توانند خودلقاحی انجام دهند.

**۴۷- گزینه «۴»**

(بهروز میرمیهی)

این فرد حداکثر (با احتمال کراسینگ‌اور) توانایی ایجاد ۸ نوع گامت را دارد که ۲ تای آن‌ها مشابه گامت‌هایی است که در ایجاد خود این فرد شرکت کرده‌اند و ۶

نوع گامت دیگر جدید هستند. یک سلول زایشی اگر متعلق به مرد باشد، حداکثر ۴ نوع گامت ایجاد می‌کند. کراسینگ اور، الل جدیدی ایجاد نمی‌کند.

**۴۸- گزینه «۳»**

(مهرداد مهبی)

در گونه‌زایی هم‌میهنی، اگر یک گیاه تتراپلوئید بتواند خودلقاحی انجام دهد و یا با گیاه دیگری با همان تعداد کروموزوم دگرلقاحی انجام دهد، گیاه تتراپلوئید زایا به وجود می‌آید. پس اعضای زایای گونه جدید می‌توانند در نتیجه خودلقاحی یا دگرلقاحی ایجاد شده باشند.

**۴۹- گزینه «۳»**

(مهرداد مهبی)

اولین مهره‌داران خشکی‌زی، دوزیستان اولیه بوده‌اند که اوره دفع می‌کردند، اما بسیاری از خزندگان اسیداوریک دفع می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اولین جانداران فتوسنتزکننده، سیانوباکتری‌ها بودند و نخستین جاندار دست‌ورزی شده توسط مهندسی ژنتیک باکتری اشریشیاکلای بود. در باکتری‌ها mRNA چندژنی وجود دارد.

گزینه «۲»: تصور بر این است که اولین جانداران پرسلولی که در خشکی‌ها ظاهر شدند، جلبک‌ها و قارچ‌ها (یوکاریوت) بودند. این دو همزمان به خشکی آمدند. در یوکاریوت‌ها، برخلاف پروکاریوت‌ها، RNA پلی‌مراز به تنهایی نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند. شناسایی راه‌انداز به کمک پروتئین‌های مخصوصی به نام عوامل رونویسی صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: اولین مهره‌داران، ماهی‌های کوچک و فاقد آرواره بودند که در آن‌ها استخوان وجود نداشت. دوزیستان اولیه دارای کیسه‌های هوایی مرطوب، یعنی شش بودند.

**۵۰- گزینه «۴»**

(مهرداد مهبی)

شکل، نشان‌دهنده پتروداکتیل می‌باشد. اندام‌های جلویی مهره‌داران دارای اساس ساختاری یکسانی هستند. به چنین ساختارهایی، ساختارهای همولوگ می‌گویند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پتروداکتیل در تخته‌سنگ‌هایی به قدمت ۲۱۰ میلیون سال، کشف شده است. بنابراین، در انقراض گروهی چهارم حضور داشته است.

گزینه «۲»: این جانور، سنگواره حد واسط دوزیست و خزنده نمی‌باشد.

گزینه «۳»: وجود جانداران حد واسط با الگوی تغییر تدریجی قابل توجیه می‌باشد.

**زیست‌شناسی پایه****۵۱- گزینه «۳»**

(امیر حسین بهروزی فرد)

در مرحله «ب» چون باکتری‌های تزریق شده، سوبه‌ی بدون کپسول هستند، پس تمام موش‌ها زنده می‌مانند، در حالی که در مرحله «د» که تزریق





(علی کرامت)

**۵۶- گزینه ۱**

آنزیم‌هایی که توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی بین جفت بازها را دارند شامل RNA پلی‌مراز، هلیکاز و بسیاری از آنزیم‌های محدودکننده است که هیچ‌کدام توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین مونومرهای DNA را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برای آنزیم محدودکننده صادق نیست.

گزینه «۳»: برای هلیکاز و آنزیم محدودکننده صادق نیست.

گزینه «۴»: اگر سلول باکتری باشد محل تولید و فعالیت آنزیم‌ها می‌تواند در سیتوپلاسم باشد.

(مهری برفوری موهی)

**۵۷- گزینه ۴**

گزینه «۱»: DNA باکتری کپسول‌دار باعث کپسول‌دار شدن باکتری‌های بدون کپسول می‌شود (نه کپسول آن‌ها).

گزینه «۲»: هیچ‌کدام باعث مرگ موش نمی‌شوند.

گزینه «۳»: DNA باکتری موجب مرگ موش نمی‌شود.

گزینه «۴»: عصاره باکتری حاوی اطلاعات ژنتیکی لازم برای ترانسفورماسیون به باکتری بدون کپسول است، ولی اگر آنزیم نوکلئاز همراه آن باشد ماده ژنتیکی دیگر سالم نیست و ترانسفورماسیونی رخ نمی‌دهد. ضمناً عصاره به تنهایی باعث مرگ موش نمی‌شود.

(علی کرامت)

**۵۸- گزینه ۱**

مضعف شدن، ترکیبی از حذف و جابه‌جایی است. بنابراین برای وقوع این جهش، ابتدا باید حذف صورت گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: وقوع هر نوع جهشی منجر به مرگ سلول نمی‌شود.

گزینه «۳»: در هر کروموزوم ممکن است قطعه‌ای شکسته و به صورت معکوس به جای اول خود متصل گردد.

گزینه «۴»: اگر جاندار دو نوع کروموزوم جنسی متفاوت مانند X و Y داشته باشد، تبادل قطعه بین آن‌ها نیز جابه‌جایی محسوب می‌شود.

(بهرا میرمیهی)

**۵۹- گزینه ۳**

بررسی موارد:

الف) فرد شماره ۳ قطعاً ناخالص است زیرا دختر بیمار (شماره ۸) دارد. صحیح.

ب) فرد شماره ۴ قطعاً ناخالص است زیرا پسر سالم (شماره ۶) دارد. صحیح.

ج) از آن‌جا که فرد شماره ۶ پسر سالم است (bb) در ازدواج با زنی BB، تمام دختران آن ژنوتیپ Bb خواهند داشت، پس همگی سالم‌اند. صحیح.

د) فرد شماره ۲ می‌تواند bb یا Bb باشد ولی فرد شماره ۱ قطعاً Bb (ناخالص) است و نمی‌تواند BB باشد، چون در آن صورت قطعاً پسر شماره ۵ بیمار می‌شد. پس با توجه به موارد تنها گزینه «۳» صحیح است.

مخلوط باکتری‌های بدون کپسول زنده و باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده صورت گرفت، همه موش‌ها مردند.

**۵۲- گزینه ۳**

(علی پناهی شایق)

گرفیت آزمایشات خود را بر روی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا انجام داد. باکتری‌ها همه انواع RNA ی خود را توسط یک نوع RNA پلی‌مراز می‌سازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱). DNA حلقوی باکتری‌ها قطبیت ندارد.

(۲). هنگام شروع رونویسی در یوکاریوت‌ها ساختار حلقه‌مانند تشکیل می‌شود.

(۴). باکتری‌ها سانتیپول و دوک ندارند.

**۵۳- گزینه ۱**

(علی پناهی شایق)

جاندار که کروموزوم اصلی آن فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد، باکتری است. در جانداران، در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲). چرخه سلولی در یوکاریوت‌ها وجود دارد.

(۳). ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک در پلازمید قرار دارد.

(۴). در مولکول DNA به ازای هر جفت نوکلئوتید، سه حلقه‌ی نیتروژن‌دار وجود دارد اما تعداد پیوندهای هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مقابل هم می‌تواند ۲ یا ۳ عدد باشد.

**۵۴- گزینه ۳**

(علی پناهی شایق)

چارگف دریافت که در DNA مقدار آدنین با تیمین و همچنین مقدار سیتوزین با گوانین برابر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱). گرفیت نتوانست عامل تغییر شکل (ترانسفورماسیون) باکتری‌ها را شناسایی کند.

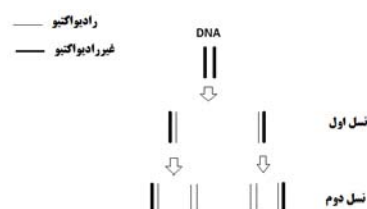
(۲). آن‌ها نتیجه گرفتند که DNA ماریچی از دو یا سه رشته است.

(۴). واقعیت این است که در برخی موارد (مثلاً برخی ویروس‌ها) ماده ژنتیک از نوع RNA است، اما این جزء یافته‌های ایوری نیست.

**۵۵- گزینه ۳**

(علی کرامت)

با توجه به طرح زیر، موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح است.





## ۶۰- گزینه ۲»

(علیرضا نهب‌رولایی)

زالی بیماری اتوزومی مغلوب است. پس افراد ناقل، ناخالص‌اند و بیماری تنها زمانی رخ می‌دهد که زاده‌ی بیمار هر دو الل بیماری را از پدر و مادر (نه پدر یا مادر) دریافت کرده باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در زالی، افراد ناخالص، فنوتیپ سالم دارند.

گزینه‌ی «۳»: از آن‌جا که پدر و مادر ناخالص‌اند، زاده‌های خالص یا غالب یا مغلوب‌اند، پس نیمی از زاده‌های خالص، بیماراند.

گزینه‌ی «۴»: در بین افراد دارای الل بیماری، فراوانی افراد بیمار  $\frac{1}{4}$  و فراوانی افراد ناقل (ناخالص)  $\frac{2}{4}$  است. افراد ناخالص فنوتیپ سالم دارند.

## ۶۱- گزینه ۳»

(امیر حسین بهروزی‌فر)

در این سؤال سه بیماری هموفیلی، زالی و هانتینگتون وجود دارد.

**h**: الل سالم برای هانتینگتون، **H**: الل بیماری برای هانتینگتون

**X<sup>H</sup>**: الل سالم برای هموفیلی، **X<sup>h</sup>**: الل بیماری برای هموفیلی

**Z**: الل سالم برای زالی، **z**: الل بیماری برای زالی

با توجه به اطلاعات صورت مسئله خواهیم داشت:



سه حالت وجود دارد که پسری فقط با ابتلا به یک بیماری متولد شود.

	سالم از لحاظ زالی	سالم از لحاظ هانتینگتون	بیمار از لحاظ هموفیلی	
حالت اول:	$\frac{3}{4} Z -$	$\frac{1}{2} hh$	$\frac{1}{4} X^h Y$	$\times$
	$\frac{3}{4} Z -$	$\frac{1}{2} Hh$	$\frac{1}{4} X^H Y$	$\times$
	$\frac{1}{4} zz$	$\frac{1}{2} hh$	$\frac{1}{4} X^H Y$	$\times$

$$\Rightarrow \frac{3}{32} + \frac{3}{32} + \frac{1}{32} = \frac{7}{32}$$

## ۶۲- گزینه ۲»

(مازیار اعتمادزاده)

صفتی سه‌للی در انسان اگر وابسته به جنس باشد به تعداد الل‌ها در جنس

نر ژنوتیپ یعنی ۳ نوع ژنوتیپ و درجنس ماده با توجه به فرمول  $\frac{n(n+1)}{2}$

که  $n = 3$  تعداد الل‌ها است، ۶ نوع ژنوتیپ دارد پس این صفت در جمعیت مجموعاً ۹ نوع ژنوتیپ دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نظیر آن‌چه در مورد گروه‌های خونی دیده می‌شود اگر از سه‌الل، دو الل به الل دیگر غالب و بین خود آن‌ها رابطه‌ی هم‌توانی وجود داشته باشد، ۴ نوع فنوتیپ در جمعیت مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: در صورتی که الل اول به الل دوم و سوم غالب و الل دوم نیز بر الل سوم غالب باشد، ۳ نوع فنوتیپ در جمعیت مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: صفت سه‌للی اگر وابسته به جنس باشد ۹ نوع ژنوتیپ و در غیر این صورت تنها ۳ نوع ژنوتیپ از آن در جمعیت دیده می‌شود.

## ۶۳- گزینه ۲»

(سینا ناری)

اگر فرد ناقل کم‌خونی داسی‌شکل در مناطق مالاریا خیز حضور داشته باشد نسبت به افراد فاقد این الل شایستگی تکاملی بیش‌تری دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واژه‌ی ناقل برای بیماری‌های با توارث مغلوب در نظر گرفته می‌شود.

گزینه «۲»: تحلیل عضلانی دوشن بیماری وابسته به **X** مغلوب است و مرد بیمار کروموزوم **X** دارای الل بیماری را از مادر خود دریافت می‌کند (نه پدر).

گزینه «۴»: تالاسمی بیماری اتوزومی مغلوب است. پس فرزندان والدین مبتلا به تالاسمی ماژور همگی، تالاسمی ماژور دارند و ناقل نمی‌توانند باشند.

(درضمن افراد مبتلا به تالاسمی ماژور به سن بلوغ و تولیدمثل نمی‌رسند).

## ۶۴- گزینه ۴»

(عمیر راهواره)

تحلیل عضلانی دوشن و هموفیلی هر دو صفاتی وابسته به **X** مغلوب‌اند. در نتیجه زن مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن، بر روی هر دو کروموزوم خود الل بیماری را دارد در نتیجه پسر او قطعاً این بیماری را نشان خواهد داد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون پسر هموفیل الل بیماری را از مادر دریافت می‌کند پدر آن می‌تواند سالم باشد یا بیمار اما در هر صورت در بیمارشدن پسرش نقش ندارد.

گزینه «۲»: در این حالت مادر می‌تواند سالم ولی ناخالص باشد و الل بیماری را به همراه الل بیماری پدر به دختر خود دهد.

گزینه «۳»: از آن‌جا که در صفات وابسته به **X** الل بیماری از مادر به پسر منتقل می‌شود، در صورتی که مادر سالم یا ناخالص باشد و الل سالم را به پسر

خود دهد، در صورت بیمار بودن پدر، پسر سالم است.



## فیزیک پیش دانشگاهی

## ۶۵- گزینه «۲»

(غلامرضا مبین)

کمیت‌های فیزیکی با یکاهای مختلف را نمی‌توان با هم جمع یا تفریق کرد.

## ۶۶- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

ابتدا مدت زمانی که طول می‌کشد تا سرعت قطار به  $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  برسد را به دست می‌آوریم:

$$v = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{108 \text{ m}}{3/6 \text{ s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \begin{matrix} v=at+v_0 \\ a=7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0=0 \end{matrix} \rightarrow t = \frac{30}{7} = 15 \text{ s}$$

مدت زمانی که طول می‌کشد تا شخص A به ابتدای پل برسد را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} a t^2 \quad \begin{matrix} \Delta x = 100 \text{ m} \\ a = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{matrix} \rightarrow t^2 = 100 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

تا ۵ ثانیه بعد از لحظه ورود شخص A به روی پل، حرکت قطار شتابدار است. جابه‌جایی شخص A را در این مدت به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \begin{matrix} \Delta t = 5 \text{ s} \\ v_1 = at = 7 \times 10 = 70 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix} \rightarrow$$

$$\frac{70 + 30}{2} = \frac{\Delta x}{5} \Rightarrow \Delta x = 125 \text{ m} \Rightarrow t_2 = \frac{70 - 125}{7} = \frac{35}{6} \text{ s}$$

$$t_A = 5 + \frac{35}{6} = \frac{30 + 35}{6} = \frac{65}{6} \text{ s}$$

شخص B در فاصله ۲۵۰ متر از ابتدای پل قرار دارد. مسافتی که شخص B در مدت ۱۵ ثانیه می‌پیماید را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x_B = \frac{1}{2} a t^2 \quad \begin{matrix} t = 15 \text{ s} \end{matrix} \rightarrow \Delta x_B = 225 \text{ m}$$

در لحظه  $t=0$  شخص B در فاصله ۲۵۰ متری پل قرار دارد، بنابراین در لحظه  $t=15 \text{ s}$  شخص B در فاصله ۲۵ متری پل است. لذا حرکت شخص B روی پل از نوع یکنواخت با سرعت  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است:

$$t_B = \frac{L}{v} = \frac{200}{30} = 10 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \frac{t_A}{t_B} = \frac{65}{10} = \frac{65}{60} = \frac{13}{12}$$

(سعید منیری)

## ۶۷- گزینه «۱»

با توجه به اینکه شتاب گرانش  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است، سرعت یک ثانیه قبل از برخورد قابل محاسبه است:

یک ثانیه قبل  $v = 10 \times 1 + v_0 \Rightarrow v_0 = 10 \text{ m/s}$  بر خورد

$$v = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{یک ثانیه قبل}$$

حال با رابطه مستقل از شتاب می‌توان نوشت:

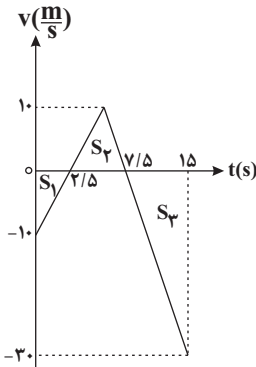
$$\frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow \frac{\Delta y}{1} = \frac{32 + 42}{2} = 37 \text{ m}$$

(فرشید رسولی)

## ۶۸- گزینه «۲»

نمودار  $v-t$  متحرک را رسم می‌کنیم.

مسافت طی شده توسط متحرک برابر با مجموع مساحت‌های محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان است.



$$v = at + v_0 \quad \begin{matrix} t = \Delta s \\ a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0 = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix}$$

سرعت متحرک در لحظه  $t = \Delta s$ :

$$v = 4 \times 5 - 10 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \quad \begin{matrix} \Delta t = 15 - 5 = 10 \text{ s} \\ a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix}$$

سرعت متحرک در لحظه  $t = 15 \text{ s}$ :

$$v = -4 \times 10 + 10 = -30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

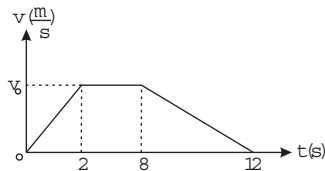
$$d = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{10 \times 2}{2} + \frac{10 \times 5}{2} + \frac{30 \times 7}{2}$$

$$= 12/5 + 25 + 112/5 = 150 \text{ m}$$

(غلامرضا مبین)

## ۶۹- گزینه «۱»

با توجه به نمودار سرعت - زمان داریم:



$$a_{\text{تندشونده}} = \frac{v_0 - 0}{2} = \frac{v_0}{2}$$

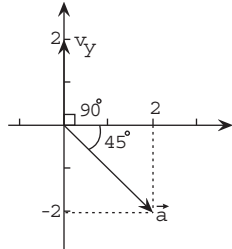
$$a_{\text{کندشونده}} = \frac{0 - v_0}{4} = -\frac{v_0}{4}$$

$$\left| \frac{a_{\text{تندشونده}}}{a_{\text{کندشونده}}} \right| = \frac{\frac{v_0}{2}}{\frac{v_0}{4}} = 2$$

$$y = -t^2 + 10t + 7 \quad v_y = \frac{dy}{dt} \rightarrow v_y = -2t + 10$$

$$a_y = \frac{dv_y}{dt} \rightarrow a_y = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$t = fs \rightarrow \begin{cases} v_x = 0, & v_y = 2 \frac{m}{s} \\ a_x = 2 \frac{m}{s^2}, & a_y = -2 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$



(مهم اسری)

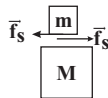
## ۷۳- گزینه «۲»

در این حالت دو نیرو به جسم وارد می شود یکی نیروی وزن جسم و دیگری نیروی عمودی سطح.

(مهم اسری برادران)

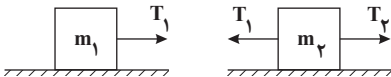
## ۷۴- گزینه «۲»

با توجه به شکل زیر نیروی اصطکاک وارد بر جسم  $m$  به سمت چپ و نیروی اصطکاک وارد بر جسم  $M$  به سمت راست وارد می شود.



(مهم اسری)

## ۷۵- گزینه «۱»



$$F = (m_1 + m_2 + m_3)a \quad \frac{m_2 = \frac{m_1}{2}}{m_3 = \frac{m_1}{4}} \rightarrow F = (m_1 + \frac{m_1}{2} + \frac{m_1}{4})a$$

$$\Rightarrow F = \frac{4m_1 + 2m_1 + m_1}{4}a = \frac{7m_1}{4}a \quad (1)$$

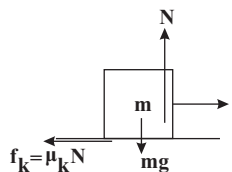
$$T_2 - T_1 = m_2 a \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{F}{4} = \frac{\frac{7m_1}{4}a}{4} = \frac{7}{16}a \Rightarrow F = 14N$$

(مهم اسری برادران)

## ۷۶- گزینه «۳»

در حالت اول داریم:



$$\Rightarrow F - \mu_k mg = ma$$

(امیرمسین برادران)

## ۷۰- گزینه «۳»

معادله مکان - زمان را برای هر دو گلوله می نویسیم. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت پایین داریم:

گلوله A:

$$\Delta y_A = \frac{1}{2}gt^2 \quad \Delta y = d \sin \theta \rightarrow d \sin \theta = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2d \sin \theta}{g}}$$

گلوله B در راستای سطح شیب دار پایین می آید. بنابراین شتاب حرکت آن برابر با  $g \sin \theta$  است.

گلوله B:

$$\Delta y_B = \frac{1}{2}g \sin \theta t^2 + v_0 t \quad \frac{\Delta y_B = d}{t = \sqrt{\frac{2d \sin \theta}{g}}}$$

$$d = \frac{1}{2}g \sin \theta \times \frac{2d \sin \theta}{g} + v_0 \sqrt{\frac{2d \sin \theta}{g}}$$

$$\Rightarrow d(1 - \sin^2 \theta) = v_0 \sqrt{\frac{2d \sin \theta}{g}} \quad 1 - \sin^2 \theta = \cos^2 \theta \rightarrow$$

$$d \cos^2 \theta = v_0 \sqrt{\frac{2d \sin \theta}{g}} \quad \text{طرفین را به توان ۲ می رسانیم} \rightarrow$$

$$\Rightarrow d^2 \cos^4 \theta = \frac{v_0^2 2d \sin \theta}{g} \Rightarrow v_0^2 = \frac{gd \cos^4 \theta}{2 \sin \theta}$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{gd \cos^4 \theta}{2 \tan \theta}}$$

(غلامرضا مین)

## ۷۱- گزینه «۳»

دقت کنید که اگر متحرک تغییر جهت ندهد بزرگی جابه جایی و مسافت یکسان هستند:

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v = 3t^2 - 6t + 5 \Rightarrow \Delta = \frac{b^2 - 4ac}{-2a} < 0$$

$$\Rightarrow \text{مسافت} = |x(1) - x(0)| = |9 - 6| = 3m$$

(مهری براتی)

## ۷۲- گزینه «۳»

زمانی مکان متحرک در جهت منفی محور  $x$  ها به بیشترین مقدار خودش می رسد که معادله  $x - t$  کمترین مقدار خودش را داشته باشد. برای به دست آوردن مینیمم یک تابع، از آن مشتق گرفته و برابر صفر قرار می دهیم.

$$v = \frac{dx}{dt} \rightarrow v = \frac{dx}{dt} = 2t - 8 = 0 \Rightarrow t = 4s$$

$$x = t^2 - 8t + 12 \rightarrow v_x = 2t - 8 \rightarrow a_x = \frac{dv_x}{dt} = 2 \frac{m}{s^2}$$

در مورد گلوله  $m_1$  نیز می توان نوشت:

$$T_1 - T_2 = mr^2 \omega^2 = ml \omega^2$$

$$\frac{T_2 = 2ml \omega^2}{T_1 - 2ml \omega^2 = ml \omega^2} \Rightarrow T_1 = 3ml \omega^2$$

(شعاع دوران  $m_1$  برابر  $l$  است.)

$$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{3ml \omega^2}{2ml \omega^2} = \frac{3}{2}$$

(سعیر منبری)

### ۸۰- گزینه «۲»

با توجه به رابطه اندازه سرعت در حرکت دایره ای یکنواخت داریم:

$$v = R\omega \quad v_1 = v_2 \Rightarrow R_1 \omega_1 = R_2 \omega_2$$

$$\frac{R_2 = 2R_1}{\omega_1 = 2\omega_2} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \frac{2\pi}{T_1} = 2 \times \frac{2\pi}{T_2} \Rightarrow T_2 = 2T_1$$

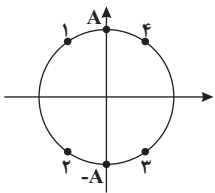
$$\frac{T_2 - T_1}{2} = 1/\Delta s \Rightarrow \begin{cases} T_1 = 3s \\ T_2 = 6s \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} = \frac{2\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}} \\ \omega_2 = \frac{2\pi}{T_2} = \frac{\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}} \end{cases} \Rightarrow \omega_1 - \omega_2 = \frac{\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

(نامر پوقاری)

### ۸۱- گزینه «۴»

جهت حرکت نوسانگر در لحظه ای که به بُعد بیشینه می رسد، تغییر می کند. همچنین جهت شتاب و نیروی وارد بر نوسانگر در لحظه ای تغییر می کند که نوسانگر از مرکز نوسان بگذرد. بنابراین در بازه زمانی مورد نظر، نوسانگر از بُعد بیشینه عبور نمی کند اما یک بار از مرکز نوسان رد می شود.



پس با توجه به دایره مرجع روبه رو می توان گفت نوسانگر از وضعیت ۱ به وضعیت ۲ رفته است یا از وضعیت ۳ به وضعیت ۴ رفته است که در هر دو حالت ابتدا به مرکز نوسان نزدیک می شود (حرکت تندشونده) و سپس از مرکز نوسان دور می شود (حرکت کندشونده).

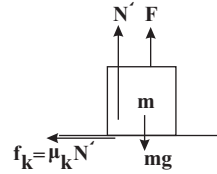
(فهرار پوینی)

### ۸۲- گزینه «۱»

با توجه به رابطه بین مکان - زمان در مورد نوسانگر ساده داریم:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\omega^2 x$$

در حالت دوم داریم:



$$N' = mg - F$$

$$-\mu_k N' = ma' \Rightarrow m|a'| = \mu_k N'$$

$$\frac{N' = mg - F}{m|a'| = \mu_k (mg - F)}$$

$$\frac{|a'| = 2a}{\mu_k (mg - F)} = 2 \Rightarrow 2F - 2\mu_k mg = \mu_k mg - \mu_k F$$

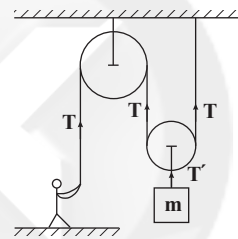
$$\Rightarrow F(\mu_k + 2) = 3\mu_k mg \Rightarrow \frac{F}{mg} = \frac{3\mu_k}{\mu_k + 2}$$

$$\frac{F}{mg} = \frac{3 \times 0.4}{2 + 0.4} = \frac{1}{2}$$

(امیرمسین برادران)

### ۷۷- گزینه «۱»

نیروی کشش نخ در تمام طول آن یکسان است. با توجه به شکل نیروی کشش  $T$  را به دست می آوریم:



$$T' = mg$$

$$2T = T' + m_{\text{قرقره}} g$$

$$\frac{m_{\text{قرقره}} = 1 \text{ kg}}{m = 5 \text{ kg}}$$

$$T = \frac{T' + m_{\text{قرقره}} g}{2} = \frac{50 + 10}{2} = 30 \text{ N}$$

$$N + T = W \quad \begin{matrix} W = m_{\text{شخص}} g, T = 30 \text{ N} \\ m_{\text{شخص}} = 60 \text{ kg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \end{matrix} \Rightarrow N = 600 - 30 = 570 \text{ N}$$

(بهار کمران)

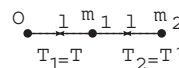
### ۷۸- گزینه «۲»

در حرکت دایره ای یکنواخت، اندازه بردارهای سرعت، شتاب و اندازه حرکت و همچنین دوره تناوب ثابت است، اما جهت بردارهای سرعت، شتاب و اندازه حرکت در آن ها پیوسته تغییر می کند. پس ۳ مورد ثابت است.

(عباس اصغری)

### ۷۹- گزینه «۳»

اگر  $O$  مرکز دوران باشد، در این حالت نیروی مرکزگرای حرکت را کشش نخ تأمین می کند. نیروی وزن هر گلوله با نیروی عمودی سطح خنثی می شود.



در مورد گلوله  $m_2$  نیروی مرکزگرا  $T_2$  است، بنابراین داریم:

$$T_2 = ml' \omega^2$$

$$\frac{l' = 2l}{T_2 = 2ml \omega^2} \quad (\text{شعاع دوران } m_2 \text{ برابر } 2l \text{ است})$$



$$\omega = \frac{v_{\max}}{A} = \frac{\frac{1}{9}}{\frac{1}{9}} = 9 \text{ rad/s}$$

نیروی وارد بر نوسانگر در لحظه تغییر جهت بیشینه مقدار خود را دارد.

$$F_{\max} = mA\omega^2 = \frac{5}{10} \times \frac{1}{9} \times \frac{81}{25} = \frac{9}{50} = 0.18 \text{ N}$$

(فاروق مردانی)

### ۸۵- گزینه «۱»

روش اول:

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow A \omega = \left( \frac{2E}{m} \right)^{\frac{1}{2}} (*)$$

$$P = mv \Rightarrow P = mA\omega \cos \omega t \xrightarrow{(*)} P = m \left( \frac{2E}{m} \right)^{\frac{1}{2}} \cos(\omega t)$$

$$P = (\sqrt{2mE})^{\frac{1}{2}} \cos(\omega t)$$

روش دوم:

$$K = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cos^2 \omega t \Rightarrow K = E \cos^2 \omega t (*)$$

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow P^2 = 2mK \xrightarrow{(*)} P^2 = 2mE \cos^2 \omega t$$

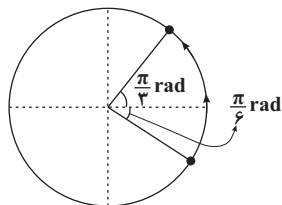
$$\Rightarrow P = (\sqrt{2mE})^{\frac{1}{2}} \cos \omega t$$

(امیرحسین برادران)

### ۸۶- گزینه «۱»

$$\left. \begin{aligned} K &= \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \cos^2 \omega t \\ U &= \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \sin^2 \omega t \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{U}{K} = \frac{\sin^2 \omega t}{\cos^2 \omega t} \Rightarrow \frac{U}{K} = \tan^2 \omega t \Rightarrow U = \tan^2 \omega t \cdot K$$

$$\Rightarrow \left| \frac{\sin \omega t}{\cos \omega t} \right| = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow |\tan \omega t| = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \omega t = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$



$$\left| \frac{\sin \omega t'}{\cos \omega t'} \right| = \sqrt{3} \Rightarrow |\tan \omega t'| = \sqrt{3} \Rightarrow \omega t' = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\Delta \theta = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} \text{ rad} \xrightarrow{\omega \Delta t = \Delta \theta} \Delta t = \frac{T}{4}$$

با مقایسه این رابطه با رابطه  $\frac{d^2x}{dt^2} + \Delta x = 0 \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{\Delta}{4}x$  خواهیم داشت:

$$\omega^2 = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{\Delta}}{2} \text{ rad/s}$$

و در نتیجه داریم:

$$\Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{\Delta}}{2} \text{ rad/s} \quad \omega = 2\pi f \rightarrow f = \frac{\sqrt{\Delta}}{4\pi} \text{ Hz}$$

(فرهاد یونسی)

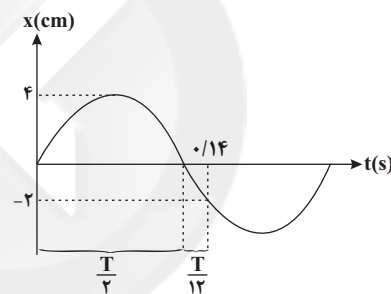
### ۸۳- گزینه «۴»

دامنه نوسان ۴ سانتی متر است. برای تعیین دوره به شیوه زیر عمل می‌کنیم. ابتدا

مقدار  $\left| \frac{x_{t=0.14s}}{A} \right|$  را محاسبه می‌نماییم. حال بینیم این عدد سینوس چه

زاویه حاده‌ای است. اختلاف فاز بین لحظه مورد نظر تا نزدیک‌ترین لحظه‌ای که مکان نوسانگر صفر می‌شود برابر با این مقدار خواهد بود. در این مسئله

$$\sin \alpha = \frac{|x_{t=0.14s}|}{A} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$



بنابراین در مدت  $0.14$  ثانیه تغییر فاز برابر با  $\left( \pi + \frac{\pi}{6} \right) \text{ rad}$  بوده و این مدت

$$\text{برابر با } \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{7T}{12} \text{ است.}$$

$$\frac{7T}{12} = 0.14 \Rightarrow T = 0.24s \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{100}{24} \Rightarrow f = \frac{25}{6} \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow \omega = 2\pi f = \frac{25\pi}{3} \text{ rad/s}$$

معادله مکان به صورت  $x = A \sin \omega t$  است. بنابراین خواهیم داشت:

$$x = 0.04 \sin \left( \frac{25\pi}{3} t \right)$$

(مادر شاهرانی)

### ۸۴- گزینه «۳»

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{v_{\max}^2} = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{\frac{1}{81}} + \frac{v^2}{\frac{1}{25}} = 1$$

$$A^2 = \frac{1}{81} \Rightarrow A = \frac{1}{9} \text{ m}$$

$$v_{\max}^2 = \frac{1}{25} \Rightarrow v_{\max} = \frac{1}{5} \text{ m/s}$$

$$v_{\max} = A\omega$$



## ۸۷- گزینه «۱»

(مهری براتی)

بسامد نوسان مستقل از جرم وزنه متصل به آونگ است. مطابق رابطه سرعت زاویه‌ای در آونگ داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \quad \omega = 2\pi f \rightarrow f \propto \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \quad l_2 = 1/4 l_1 \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{l_1}{1/4 l_1}} = \frac{1}{1/2}$$

$$\Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

## ۸۸- گزینه «۲»

(سیاوش فارسی)

موج برای رسیدن به n آمین نقطه‌ای که با منبع در فاز مخالف است، زمان

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{6}{3} = 2s \quad \text{را نیاز دارد.} \quad T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.5} = 2s$$

$$\Delta t = (2n - 1) \frac{T}{2} = (2 \times 4 - 1) \times \frac{2}{2} = 7s$$

## ۸۹- گزینه «۱»

(مهم اسری)

چون دو طناب هم جنس و هم قطر هستند و تحت نیروی کشش یکسانی قرار

دارند بنابراین مطابق رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$  سرعت انتشار موج در دو طناب یکسان است.

$$a_{\max} = A\omega^2 \quad \left. \begin{array}{l} \\ k = \frac{\omega}{v} \Rightarrow \omega = kv \end{array} \right\} \Rightarrow a_{\max} = Ak^2 v^2$$

$$\Rightarrow a_{\max} \propto Ak^2$$

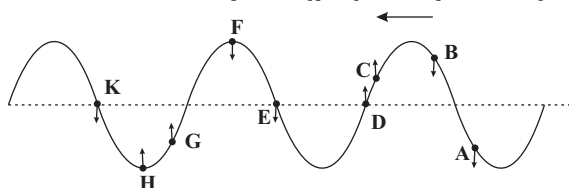
$$\frac{(a_{\max})_1}{(a_{\max})_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \left(\frac{k_1}{k_2}\right)^2 = \frac{0.4}{0.2} \times \left(\frac{2\pi}{4\pi}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{(a_{\max})_1}{(a_{\max})_2} = \frac{1}{3}$$

## ۹۰- گزینه «۲»

(فرهاد بونین)

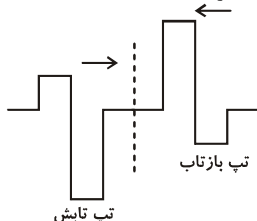
در شکل زیر، جهت حرکت ذرات، در اثر حرکت موج با علامت پیکان مشخص شده است. ذراتی که به مرکز نوسان نزدیک می‌شوند، دارای حرکت تندشونده هستند. بنابراین ذرات G و H که رو به بالا و در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان خود هستند، حرکت تندشونده رو به بالا دارند.



## ۹۱- گزینه «۱»

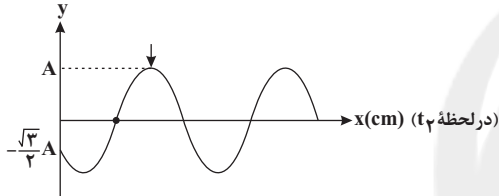
(غلامرضا مهی)

در بازتاب تپ از انتهای ثابت طناب، تپ بازتاب نسبت به تپ تابش به اندازه  $\pi$  رادیان اختلاف فاز پیدا می‌کند، یعنی در بازتاب از انتهای بسته، قله‌ها به دره و دره‌ها به قله تبدیل می‌شوند. همچنین با برعکس شدن جهت انتشار موج، قسمتی از موج که در جلوی آن قرار داشته، باز هم در جلوی آن است. حال از برهم‌نهی تپی که قرینه‌ی تپ بازتابیده باشد، برآیند جابه‌جایی حاصل از آن‌ها در تمام نقاط و در یک لحظه صفر می‌شود. بنابراین تپ نشان داده شده در گزینه‌ی «۱» پاسخ مورد نظر است.



## ۹۲- گزینه «۴»

(امیرعسین برادران)



$$t_1 \text{ لحظه: } x_1 = \lambda + \lambda + \frac{\lambda}{4} = \frac{9\lambda}{4}$$

$$t_2 \text{ لحظه: } x_2 = \frac{\lambda}{12} + \frac{\lambda}{2} = \frac{7\lambda}{12}$$

$$x_1 - x_2 = \frac{9\lambda}{4} - \frac{7\lambda}{12} = \frac{27\lambda - 7\lambda}{12} = \frac{20\lambda}{12}$$

$$\Rightarrow x_1 - x_2 = \frac{\Delta x}{3} = \frac{\Delta x = v \Delta t}{3} \rightarrow \frac{\Delta x}{3} = \frac{\lambda}{T} \times 0.2$$

$$\Rightarrow T = \frac{0.6}{5} = 0.12s$$

## ۹۳- گزینه «۳»

(اسماعیل امام)

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}} = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}}$$

$$\Rightarrow \frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{F'}{F} \times \frac{L'}{L}} = \sqrt{2 \times \frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{v'}{v} = 1$$

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow \frac{f'_n}{f_n} = \frac{n'}{n} \times \frac{v'}{v} \times \frac{L}{L'}$$

$$\Rightarrow \frac{f'_n}{f_n} = \frac{3}{2} \times 1 \times \frac{L}{L} \Rightarrow f'_n = 3f$$

## ۹۴- گزینه «۴»

(سعید منیری)

در صورتی که اختلاف راه یک نقطه از دو چشمه موج مضرب فردی از نصف طول موج باشد در این نقطه گره تشکیل می‌شود.

## شیمی پیش دانشگاهی

## ۹۵- گزینه «۴»

(مرتضی فوش کیش)

دو شکل نشان داده شده در گزینه «۴» بیان کننده تأثیر سطح تماس واکنش دهنده‌ها بر سرعت واکنش می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلسیم اکسید یک ترکیب جامد بوده و غلظت آن ثابت است و تغییر نمی‌کند.

۲) اگر واکنشی گرماده و با افزایش بی‌نظمی همراه باشد، می‌توان گفت از لحاظ ترمودینامیکی مساعد بوده و امکان وقوع آن وجود دارد، اما در مورد سرعت آن نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۳) شکل (الف) نشان دهنده زنگ‌زدن آهن در هوای مرطوب است که به کندی انجام می‌شود و شکل (ب)، افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات را نشان می‌دهد که باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.

## ۹۶- گزینه «۲»

(حسن رهبری)

چون غلظت ماده‌ی داده شده در حال افزایش است، پس باید یکی از فرآورده‌ها باشد و چون غلظت ماده‌ی جامد ثابت است، بنابراین اطلاعات داده شده مربوط به گاز اکسیژن است. از ثانیه ۱۵ به بعد واکنش متوقف شده پس بازه‌ی انجام واکنش از صفر تا ثانیه‌ی ۱۵ خواهد بود و تغییر غلظت نیز از صفر تا ۰/۳ مولار است.

$$\Delta n = \Delta [O_2] \times V = 0 / 3 \times 2 = 0 / 6 \text{ mol}$$

$$\Delta t = 15 \text{ s} = 0 / 25 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0 / 6}{0 / 25} = 2 / 4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{\text{ضریب } O_2} = \frac{2 / 4}{3} = 0 / 3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

## ۹۷- گزینه «۳»

(حسن عیسی زاره)

واکنش بین  $N_2$  و  $O_2$  در دماهای بالای موتور خودروها انجام شده و گاز NO را تولید می‌کند. تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) نگهداری فرآورده‌های گوشتی به حالت منجمد، سرعت فاسدشدن آن‌ها را کاهش می‌دهد ولی به صفر نمی‌رساند.

۲) در نظریه‌ی برخورد، ذره‌های واکنش دهنده به صورت گوی‌های سخت در نظر گرفته می‌شوند.

۴) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.

## ۹۸- گزینه «۳»

(معمد عظیمیان زواره)

• درست - مثلاً نظریه‌ی حالت گذار علاوه بر فاز گازی برای فاز محلول نیز کاربرد دارد.

• نادرست - نظریه‌ی برخورد فقط برای واکنش‌های فاز گازی (نه محلول) کاربرد دارد.

• درست - با توجه به مقدار عددی  $E_a$  و  $E'_a$  مقدار عددی  $\Delta H$  می‌تواند از  $E'_a$  بزرگ‌تر یا کوچک‌تر یا با آن مساوی باشد، ولی از آن جایی که واکنش گرماگیر است، همواره سطح انرژی فرآورده‌ها به حالت گذار نزدیک‌تر از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها به حالت گذار است.

• نادرست - تنها در واکنش‌های برگشت پذیر امکان واکنش دادن فرآورده‌ها و تبدیل آن‌ها به واکنش دهنده‌ها وجود دارد.

• درست - تا زمانی که انرژی فعال سازی واکنش تأمین نشود این مخلوط در دمای اتاق قابل نگهداری است و انفجاری رخ نمی‌دهد.

## ۹۹- گزینه «۳»

(امیر قاسمی)

از مقایسه‌ی آزمایش‌های ۱ و ۳ مرتبه واکنش نسبت به A برابر ۱ به دست می‌آید؛ زیرا با ۵ برابر شدن غلظت A و غلظت ثابت B سرعت واکنش نیز ۵ برابر شده است. همچنین از مقایسه‌ی آزمایش‌های ۱ و ۴ مرتبه‌ی واکنش نسبت به B برابر ۲ به دست می‌آوریم، زیرا با ۲ برابر شدن غلظت B و غلظت ثابت A سرعت واکنش ۴ برابر شده است. پس رابطه‌ی سرعت این واکنش به صورت

$$R = k[A][B]^2$$

روبرو است:

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به مرتبه‌های مواد موجود در واکنش، تأثیر تغییرات غلظت B از A بر سرعت واکنش بیش‌تر است.

گزینه «۲»: از آن‌جا که مرتبه‌ها با ضرایب استوکیومتری یکسان نیستند، پس واکنش بنیادی نیست و با نظریه‌ی برخورد توجیه نمی‌شود.

گزینه «۳»: با کاهش غلظت‌های B و A به ترتیب به میزان ۸۰٪ و ۴۰٪، مقدار باقی مانده‌ی آن‌ها به ترتیب برابر ۲۰٪ و ۶۰٪ مقدار اولیه خواهد بود، پس قانون سرعت به این صورت خواهد شد:

$$\left. \begin{aligned} R_0 &= k[A][B]^2 \\ \Rightarrow R_1 &= k[0 / 6 A][0 / 2 B]^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_1}{R_0} = 0 / 024$$

گزینه «۴»: مرتبه‌ی واکنش برابر ۳ است که با جای گذاری، یکای ثابت سرعت به صورت زیر به دست خواهد آمد:

$$s^{-1} \cdot (مرتبه‌ی کلی)^{-1} = (mol \cdot L^{-1})^{-1} = \text{یکای ثابت سرعت واکنش}$$

$$= (mol \cdot L^{-1})^{1-3} \cdot s^{-1} = mol^{-2} \cdot L^2 \cdot s^{-1}$$

در صورتی که یکای ذکر شده در صورت سؤال به صورت  $mol^2 \cdot L^{-2} \cdot s^{-1}$  است.

## ۱۰۰- گزینه «۲»

(نیما حسن زاره)

موارد «الف» و «ت» صحیح می‌باشند. تشریح موارد:

الف- در دمای  $25^\circ C$  مقدار عددی ثابت تعادل بسیار کوچک است و گویی در این دما واکنش رفت انجام نمی‌شود. (درست)

ب- این تعادل یک تعادل ناهمگن ۳فازی است. (نادرست)

پ- سرعت واکنش رفت به غلظت واکنش دهنده بستگی دارد، درحالی که غلظت مواد جامد تغییر نمی‌کند. پس افزودن و یا کاستن از مقدار کلسیم کربنات، هیچ تأثیری بر روی سرعت واکنش ندارد. (نادرست)





(علی خزر از تبار)

## ۱۰۳- گزینه «۴»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:  
 $2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{HCl} + \text{O}_2$   
 با توجه به این که حجم ظرف اول برابر ۰/۵ لیتر است، خواهیم داشت:

$$Q = \frac{\left(\frac{1}{0.5}\right)^4 \times \left(\frac{2}{0.5}\right)}{\left(\frac{0.5}{0.5}\right)^2 \times \left(\frac{1}{0.5}\right)^2} = 16$$

واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.  $Q > K \Rightarrow$   
 پس از برقراری تعادل اگر مخلوط واکنش را به ظرف بزرگ‌تر (چهار برابر ظرف اول) انتقال دهیم واکنش به سمت تولید مول گازی بیش‌تر یعنی به سمت فراورده‌ها پیش می‌رود.

(اکبر ابراهیم نجاج)

## ۱۰۴- گزینه «۱»

مورد اول نادرست است: درصد مولی آمونیاک در مخلوط واکنش به ۲۸٪ می‌رسد، نه بازده درصدی.

مورد دوم نادرست است: یکای ثابت تعادل آن  $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$  است ولی در مورد تجزیه  $\text{N}_2\text{O}_5$ ، یکا  $\text{mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$  است.  
 مورد سوم نادرست است: از نظر سینتیک مساعد نیست، به‌خاطر همین دما را بالا برده و از کاتالیزگر استفاده می‌کنند.  
 مورد چهارم درست است.

(سیرسباب اعرابی)

## ۱۰۵- گزینه «۲»

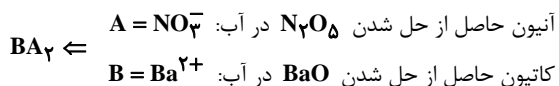
بررسی گزینه نادرست: آرنیوس، باز را ماده‌ای تعریف کرد که به هنگام حل شدن در آب یون هیدروکسید پدید می‌آورد ولی لزوماً در ساختار خود یون هیدروکسید ندارد. (مثل آمونیاک)

(سیرسباب اعرابی)

## ۱۰۶- گزینه «۲»

بررسی موارد:  
 (آ) نادرست - با توجه به ثابت تعادل واکنش خودیونش آب در دمای  $25^\circ\text{C}$  ( $K_w = 1 \times 10^{-14} \text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ )، می‌توان متوجه شد که تعادل در سمت چپ قرار دارد.

(ب) نادرست - نظریه آرنیوس تنها در حالت محلول، آن هم هنگامی قابل استفاده است که از آب به عنوان حلال استفاده شود. این مطلب در مورد نظریه لوری - برونستد صدق نمی‌کند.  
 (پ) درست



(ت) درست - با توجه به مقدار ثابت‌های تعادل در صفحه‌های ۶۶ و ۶۷ کتاب ترتیب مذکور کاملاً صحیح است.

(مرتضی کلایی)

## ۱۰۷- گزینه «۲»

مولاریته محلول  $\text{X(OH)}_n$  برابر است با:

ت- تنها ماده‌ی شرکت‌کننده در عبارت ثابت تعادل،  $\text{CO}_2(\text{g})$  می‌باشد.  
 بنابراین یکای ثابت تعادل آن  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  است. (درست)

(مرتضی خوش‌کیش)

## ۱۰۱- گزینه «۴»

مقدار مول آمونیاک و هیدروژن را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{mol NH}_3 = 0.5 \text{g NH}_3 \times \frac{1 \text{mol NH}_3}{17 \text{g NH}_3} = 0.029 \text{mol NH}_3$$

$$? \text{mol H}_2 = 0.06 \text{g H}_2 \times \frac{1 \text{mol H}_2}{2 \text{g H}_2} = 0.03 \text{mol H}_2$$



مول اولیه:  $0.03 \text{mol}$       ۰      ۰

مول تعادلی:  $0.03 - 2x$        $3x$        $x$

$$\Rightarrow 3x = 0.03 \text{mol H}_2 \Rightarrow x = 0.01 \text{mol}$$

$$\text{NH}_3 \text{ مول تعادلی} = 0.03 - 2x \xrightarrow{x=0.01} = 0.01 \text{mol NH}_3$$

$$\xrightarrow{V=2\text{L}} [\text{NH}_3] = 5 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{H}_2 \text{ مول تعادلی} = 3x \xrightarrow{x=0.01} = 0.03 \text{mol H}_2$$

$$\xrightarrow{V=2\text{L}} [\text{H}_2] = 15 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{N}_2 \text{ مول تعادلی} = x \xrightarrow{x=0.01} = 0.01 \text{mol N}_2$$

$$\xrightarrow{V=2\text{L}} [\text{N}_2] = 5 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{H}_2]^3 \times [\text{N}_2]}{[\text{NH}_3]^2} = \frac{(15 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^3 \times (5 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1})}{(5 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2} = 6/75 \times 10^{-4} \text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

(مهمرب عظیمیان زواره)

## ۱۰۲- گزینه «۳»

$$K_1 = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2} = \frac{(0.3)}{\left(\frac{0.4}{2}\right)^2} = 3/75 \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \quad (1)$$

$$K_2 = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} \approx 0.267 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(۲) با افزایش دما و با جابه‌جایی تعادل به سمت چپ، شدت رنگ قهوه‌ای افزایش می‌یابد.

(۳) با توجه به غلظت‌های تعادلی } که برای  $\text{NO}_2$  برابر ۰/۲ می‌باشد  
 که برای  $\text{N}_2\text{O}_4$  برابر ۰/۱۵ می‌باشد

$$\rightleftharpoons \text{غلظت NO}_2 \text{ برابر غلظت N}_2\text{O}_4 \text{ است.}$$

(۴) درست است که تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود، اما با افزایش فشار غلظت گونه‌ها افزایش می‌یابد، اما افزایش غلظت  $[\text{N}_2\text{O}_4]$  بیش‌تر از افزایش غلظت  $[\text{NO}_2]$  می‌باشد.



## ۱۱۰- گزینه ۱»

(معمد شایان شاکری)

اسید سازنده استر داده شده، پروپانویک اسید است که قدرت اسیدی آن از استیک اسید کم تر است.  
سایر گزینه ها صحیح اند.  
نکته: واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکلها که به تولید استرها منجر می شود، نوعی واکنش جانشینی دوگانه بوده و به کاتالیزگر  $H^+$  نیاز دارد.

## ۱۱۱- گزینه ۳»

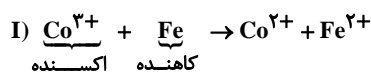
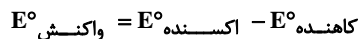
(فاضل قهرمانی فردر)

بررسی گزینه ها:  
گزینه ۱: نادرست - در سامانه بافری، غلظت اسید ضعیف و باز مزدوج برخلاف یونهای  $H_3O^+$  و  $OH^-$  بسیار زیاد است.  
گزینه ۲: نادرست -  $pH$  خون اندکی کاهش می یابد.  
گزینه ۳: درست - این گازها باعث به وجود آمدن بارانهای اسیدی می شوند که این بارانها با انحلال برخی نمکهای آلومینیم، باعث افزایش غلظت این یون در خاک می شود.  
گزینه ۴: نادرست - با تنظیم  $pH$  خاک باغچه می توان هم زمان گل ادریسی را به رنگهای آبی و صورتی پرورش داد.

## ۱۱۲- گزینه ۲»

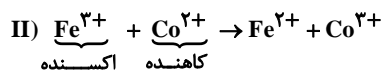
(علی نوری زاده)

هنگامی یک واکنش اکسایش - کاهش در شرایط استاندارد خودبه خودی انجام می شود که حاصل عبارت زیر در آن مثبت باشد.



$$\Rightarrow E^{\circ} \text{واکنش} = 1/82 - (-0/44) = 2/26V$$

پس خودبه خودی است.

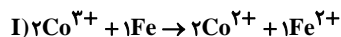


$$E^{\circ} \text{واکنش} = 0/77 - 1/82 = -1/05V$$

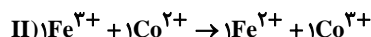
پس خودبه خودی نیست.

تا به حال گزینه های «۱» و «۴» نادرست اند.

برای موازنه نیز کافی است تغییر عدد اکسایش هرگونه را ضریب گونه دیگر قرار دهید و موازنه را ادامه دهید.



$$\Rightarrow \text{مجموع ضریبها} = 6$$



$$\Rightarrow \text{مجموع ضریبها} = 4$$

## ۱۱۳- گزینه ۲»

(رسول عابرینی زواره)

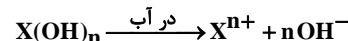
در این سلول،  $Al$  که  $E^{\circ}$  کمتری دارد آند است و عمل اکسایش در سطح آن انجام می شود و  $Zn$  نقش کاتد را دارد و عمل کاهش در سطح آن انجام می شود، بنابراین معادله موازنه شده کلی سلول به صورت زیر است:

$$\text{باز } M = \frac{n}{V} = \frac{10^{-2} \text{ mol}}{2/5L} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = 11/9 \Rightarrow pH + pOH = 14 \Rightarrow 11/9 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 2/1$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2/1} = 10^{-2} = 10^{-2} \times 10^{-3}$$

$$= 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$



از آنجایی که این باز قوی و ظرفیت آن  $n$  است، باید غلظت  $OH^-$  موجود در این محلول  $n$  برابر غلظت باز باشد، بنابراین:

$$[OH^-] = n[X(OH)_n]$$

$$8 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{L} = n \times 4 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow n = 2$$

## ۱۰۸- گزینه ۱»

(سیدرضا رضوی)

ابتدا به کمک  $pH$  محلول، غلظت  $OH^-$  را به دست می آوریم:

$$pH = 12/3 \Rightarrow pOH = 1/7 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1/7} = 0/02 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال کافی است غلظت  $MOH$  را تعیین کنیم تا درجه یونش مشخص شود:

$$? \text{ mol MOH} = 80 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g MOH}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol MOH}}{160 \text{ g MOH}}$$

$$= 5 \times 10^{-4} \text{ mol MOH}$$

$$\Rightarrow [MOH] = \frac{5 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [OH^-] = [MOH] \times \alpha$$

$$\Rightarrow 0/02 = 0/1 \times \alpha \Rightarrow \alpha = 0/2 \Rightarrow \alpha\% = 0/2 \times 100 = 20\%$$

## ۱۰۹- گزینه ۴»

(سیدرضا رضوی)

ابتدا  $pH$  محلول اولیه  $KOH$  را تعیین می کنیم:

$$[KOH] = [OH] = 0/1 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow pOH = -\log 0/1 = 1$$

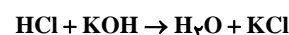
$$\Rightarrow pH = 14 - 1 = 13$$

چون  $pH$  ۰/۳ واحد کاهش می یابد، پس  $pH$  محلول ثانویه برابر ۱۲/۷ خواهد بود.

$$pH_{\text{ثانویه}} = 12/7 \Rightarrow pOH = 1/3 \Rightarrow [OH^-] = [KOH]$$

$$= 10^{-1/3} = 0/05 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به واکنش زیر، از مقدار مصرفی  $KOH$ ، به مقدار مصرفی  $HCl$



می رسیم.

$$? \text{ L HCl} = \frac{(0/1 - 0/05) \frac{\text{mol KOH}}{L} \times 0/2L \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol KOH}}}{\text{غلظت مصرفی KOH}}$$

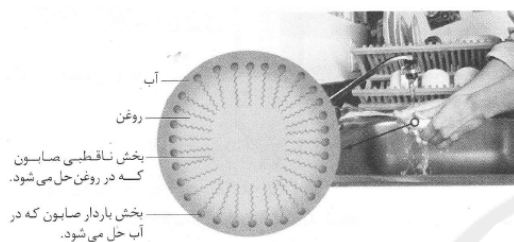
$$\times \frac{25 \text{ L HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 0/25 \text{ L HCl}$$

مخلوط سوسپانسیون:

- ۱- نور را از خود عبور نمی‌دهد (فاقد اثر تیندال).
- ۲- ذرات سازنده‌ی آن به تدریج ته‌نشین می‌شود.
- ۳- ذرات آن از صافی عبور نمی‌کند (با کاغذ صافی قابل جداسازی هستند).
- ۴- ذرات سازنده‌ی آن توده‌های مولکولی بزرگ یا ذرات بسیار کوچک ماده هستند.

(سیررُشا عماری)

### ۱۲۰- گزینه ۱



(سیرطاها مصطفوی)

### ۱۲۱- گزینه ۳

با توجه به شکل صفحه‌ی ۱۰۳ کتاب درسی می‌توان دریافت که بخش باردار که در آب حل می‌شود به سمت بیرون و بخش ناقطبی که در روغن حل می‌شود به سمت داخل می‌باشد. صابون باعث پخش شدن روغن در آب می‌شود نه حل شدن روغن در آب. کلونید تشکیل شده کف کلویید گاز در مایع می‌باشد. در هنگام شست‌وشو امولسیون‌ی از قطرات روغن پخش شده در آب تشکیل می‌شود.

(مهمر اسری)

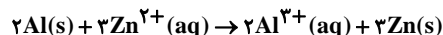
### ۱۲۲- گزینه ۲

مورد آ: طبق گفته کتاب درسی در حاشیه صفحه ۸۰ و هم‌چنین جدول این صفحه، در الکل‌ها تا پنج کربن، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد و در الکل‌هایی با بیش از ۵ اتم کربن، بخش ناقطبی غالب است.  
مورد ب: طبق متن کتاب درست است. توجه کنید بر هم‌کنش بین دو یون قوی‌تر از برهم‌کنش یون - دوقطبی است.  
مورد پ: طبق خود را بیازمایید صفحه ۸۰، ویتامین A محلول در چربی و ویتامین C محلول در آب است.  
مورد ت: نادرست است. نیروهای دوقطبی - دوقطبی دخیل هستند چون هر دو ترکیب قطبی می‌باشند.

(علی مؤیری)

### ۱۲۳- گزینه ۴

متانول مولکولی قطبی و اوکتان مولکولی ناقطبی است. پس بین آن‌ها بر هم‌کنش بین ذره‌ای دوقطبی - دو قطبی القایی وجود دارد. در بین مواد نوشته شده در گزینه‌ها، فقط مولکول‌های استون و تولوئن وضعیت مشابهی دارند، زیرا اولی دارای مولکول‌های قطبی و دومی دارای مولکول‌های ناقطبی است.



$$?gZn = 1/0.8gAl \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{3molZn}{2molAl} \times \frac{65gZn}{1molZn} = 3/9gZn$$

(سیرطاها مصطفوی)

### ۱۱۴- گزینه ۲

مقدار بار الکتریکی جذب در سطح ذرات کلوییدی به علت متفاوت بودن اندازه‌ی ذرات، متفاوت می‌باشد و دافعه‌ی بین بارهای هم‌نام عامل اصلی پایداری (ته‌نشین نشدن) ذرات کلوییدی بوده و افزودن سرکه (اسید استیک) که یک الکترولیت ضعیف است موجب پیدایش پدیده‌ی انعقاد (ته‌نشینی) یا لخته‌شدن می‌شود.

(سیرطاها مصطفوی)

### ۱۱۵- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: صابون جامد نمک سدیم اسید چرب است که از دو جزء کاتیونی و آنیونی تشکیل شده است.  
گزینه‌ی «۲»: جزء کاتیونی در پاک‌کنندگی نقشی ندارد.  
گزینه‌ی «۳»: وقتی صابون وارد آب می‌شود به علت ایجاد جاذبه‌ی قوی یون - دو قطبی بین صابون و مولکول‌های آب جزء کاتیونی و جزء آنیونی صابون از هم جدا می‌شوند.  
گزینه‌ی «۴»: هنگام شست‌وشوی دست با صابون کلویید گاز در مایع (کف) تشکیل می‌شود.

(زهره صفایی)

### ۱۱۶- گزینه ۲

صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است.

(سیرطاها مصطفوی)

### ۱۱۷- گزینه ۴

شیر امولسیون طبیعی و پایدار است که آب فاز پخش‌کننده و قطرات چربی فاز پخش‌شونده آن هستند.  
کره مخلوط کلوییدی مایع در مایع (امولسیون) است که ذرات تشکیل‌دهنده‌ی آن مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی است.  
در ژله فاز پخش‌کننده، جامد است.

(امیر قاسمی)

### ۱۱۸- گزینه ۳

اگر انحلال‌پذیری یک ماده از ۱ گرم در ۱۰۰g آب بیشتر تر باشد، ماده را محلول می‌نامند. اگر انحلال‌پذیری یک ماده از ۰/۰۱ گرم کم‌تر باشد، نامحلول و اگر بین ۰/۰۱ و ۱ گرم باشد ماده را کم‌محلول می‌گویند.

(سیرطاها مصطفوی)

### ۱۱۹- گزینه ۴

عبارت «قبل از مصرف، شیشه را تکان دهید» نشان‌دهنده‌ی سوسپانسیون بودن محتویات آن است.