

آزمون شماره ۳

پنج شنبه 1401/09/24



# آزمون های آزمایشی گام

تحت نظر کلینیک مشاوره آبادگران

سال تحصیلی 1401-1402

## سوالات آزمون

پایه ی دوازدهم تجربی

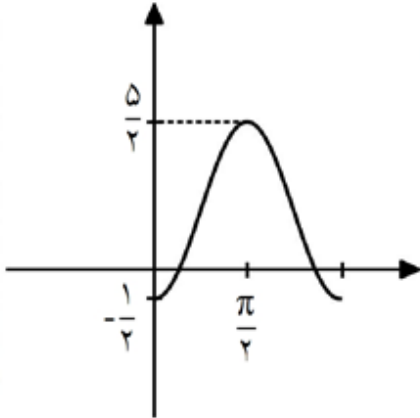
متوسطه ی دوم

نام و نام خانوادگی :	شماره داوطلبی :
تعداد سوالات دفترچه : 75	مدت پاسخگویی : 120 دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از	تا	مدت پاسخگویی
1	ریاضی	15	1	15	30 دقیقه
2	زیست	20	16	35	30 دقیقه
3	فیزیک	20	36	55	30 دقیقه
4	شیمی	20	56	75	30 دقیقه

۱ شکل مقابل، قسمتی از نمودار تابع  $y = c + a \cos bx$  را نشان می‌دهد. مقدار  $ac$  کدام است؟



$-\frac{3}{2}$  (۴)

$-\frac{5}{2}$  (۳)

-۳ (۲)

-۵ (۱)

۲ وارون تابع  $y = -2x^2 + 2x - 11$  از کدام نقطه عبور می‌کند؟

$(-12, -1)$  (۴)

$(-1, 10)$  (۳)

$(2, -31)$  (۲)

$(9, -2)$  (۱)

۳ اگر  $f(x) = \frac{2}{3}x - 25$  و  $g^{-1}(x) = x^2 + 2x$  باشد، مقدار تابع مرکب  $\text{gof}^{-1}(-2)$  کدام است؟

۳ (۴)

$2/5$  (۳)

۲ (۲)

$3/5$  (۱)

۴ تابع  $f(x) = (-9 + k^x)x^2 + 5$  اکیداً نزولی است. مجموع مقادیر صحیح  $k$ ، چقدر است؟

۶ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۵ اگر  $\text{gof}(x) = 5x^2 + 11$  و  $f(x) = 2x$  باشد، کمترین مقدار  $g(x-7)$  چقدر است؟

۱۱ (۴)

۹ (۳)

۷ (۲)

۳ (۱)

۶ وارون تابع  $y = x^2 - x + 1$  از کدام نقطه عبور می‌کند؟

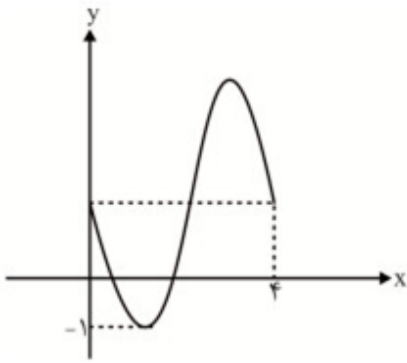
$(-\frac{1}{2}, -\frac{11}{8})$  (۴)

$(1, 2)$  (۳)

$(\frac{5}{8}, \frac{1}{2})$  (۲)

$(-1, -2)$  (۱)

۷ شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2 + a \sin(b\pi x)$  است. حاصل  $f\left(\frac{43}{3}\right)$  کدام است؟



$\frac{7}{2}$  (۴)

$\frac{5}{2}$  (۳)

$2 - \frac{3\sqrt{3}}{2}$  (۲)

$2 + \frac{3\sqrt{3}}{2}$  (۱)

۸ اگر زاویه  $\alpha$  در ناحیه سوم مثلثاتی و  $\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{3}{4}$  باشد، مقدار  $\frac{\cos\left(2\alpha - \frac{\pi}{4}\right) + \cos(\alpha + \pi)}{\operatorname{Cotg}(2\alpha)}$  کدام است؟

$-\frac{1056}{175}$  (۴)

$\frac{96}{175}$  (۳)

$\frac{1056}{175}$  (۲)

$-\frac{96}{175}$  (۱)

۹ نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 - 2x$ ;  $(x > 1)$  مفروض است. قرینه نمودار آن نسبت به محور  $x$  ها را،  $16$  واحد در امتداد محور  $y$  ها در جهت مثبت انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع  $f$ ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

(۴)

(۳)

(۲)

$4\sqrt{5}$  (۱)

۱۰ تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = x - \frac{1}{\sqrt{x}}$  بر دامنه  $(0, +\infty)$  مفروض است. نمودار تابع  $f^{-1}$  نیمساز ناحیه دوم را با کدام طول قطع می‌کند؟

$-\frac{1}{2}$  (۴)

-1 (۳)

$-\frac{3}{4}$  (۲)

$-\frac{3}{2}$  (۱)

۱۱ فرض کنید  $g(x)$  وارون تابع  $f(x) = x + 2\sqrt{x}$  باشد. حاصل  $g(3) + g(15)$  کدام است؟

۸ (۴)

۱۰ (۳)

۱۱ (۲)

۱۲ (۱)

۱۲ اگر  $f(x) = [x] - x$  و  $g(x) = \frac{1-2x}{x+1}$  باشند، برد تابع  $g \circ f$  کدام است؟

$(-\infty, 1]$  (۴)

$[1, +\infty)$  (۳)

$(-1, 1]$  (۲)

$[-1, 1)$  (۱)

۱۳ اگر  $f(x) = x - \sqrt{x}$  باشد، مقدار  $f^{-1}(42) - f^{-1}(12)$  کدام است؟

۳۰ (۴)

۳۳ (۳)

۳۶ (۲)

۳۹ (۱)

۱۴ اگر  $f(x) = -x^2 + 4x$  و  $g(x) = [x] + [-x]$  باشند، برد تابع  $(f \circ g)(x)$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است.)

$(-\infty, 2]$  (۴)

$\{-5, 0\}$  (۳)

$\{-1, 0\}$  (۲)

$(-\infty, 4]$  (۱)

۱۵ اگر  $\alpha$  در ناحیه‌ی اول مثلثاتی و  $\cot \alpha = \frac{2}{3}$  باشد، مقدار  $\sin^2 \alpha$  کدام است؟

۴  $\frac{6}{13}$

۳  $\frac{12}{13}$

۲  $\frac{9}{13}$

۱  $\frac{10}{13}$

۱۶ در بدن انسان سالم و بالغ، هر مولکول پروتئینی دارای هم که توانایی انتقال اکسیژن به یاخته‌ی ماهیچه‌ای را دارد، .....

۱ توانایی تشکیل ساختار چهارم پروتئین را دارد. ۲ دارای زنجیره‌ای پلی‌پپتیدی حامل اتم آهن است.

۳ اولین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد. ۴ در تنظیم pH خون انسان نقش دارد.

۱۷ کدام عبارت درباره‌ی اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح است؟

۱ در تشکیل ساختار نهایی آن پیوندهای غیراشتراکی (کووالانسی) نیز دخالت دارد.

۲ با تغییر هر آمینواسیدی، ساختار و عملکرد آن می‌تواند به شدت تغییر یابد.

۳ هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن به صورت یک زیرواحد تاخوردده است.

۴ با دارا بودن رنگ‌دانه‌های فراوان، توانایی ذخیره‌ی انواعی از گازهای تنفسی را دارد.

۱۸ کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در صورت حضور قند لاکتوز در محیط باکتری اشرشیاکلای و به دنبال اتصال .....»

۱ مهارکننده به راه‌انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزایش‌دهنده قرار می‌گیرند.

۲ مالتوز به مهارکننده، مهارکننده تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌گردد.

۳ آن به نوعی پروتئین، رنابسپاراز (RNA پلیمراز)، ژن‌های مربوط به سنتز لاکتوز را رونویسی می‌کند.

۴ آن به نوعی پروتئین، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

۱۹ کدام عبارت برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«در هر مرحله از ترجمه اگر رنای ناقل مناسبی وارد جایگاه ..... رناتن شود قطعاً .....»

۱ P - جایگاه اتصال آمینواسید آن با نوعی آمینواسید پیوند دارد.

۲ A - به دنبال جابه‌جایی رناتن از این جایگاه خارج خواهد شد.

۳ E - رناتن یک جابه‌جایی به سوی رمزه پایان داشته است.

۴ E - قبلش به یک پلی‌پپتید متصل بوده است.

۲۰ کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«آنزیم‌های اتصال‌دهنده رنا به آمینواسید .....»

۱ بر اساس توالی‌های سه نوکلئوتیدی در یکی از حلقه‌های خود، آمینواسید را شناسایی می‌کنند.

۲ پس از ورود tRNA به جایگاه اختصاصی‌شان می‌توانند پذیرنده آمینواسید مناسب در جایگاه فعال خود باشند.

۳ tRNA با ساختار تاخوردگی اولیه را دریافت و پس از اتصال آمینواسید به آن، با ساختار سه‌بعدی رها می‌کنند.

۴ موجب برقراری پیوند بین گروه کربوکسیل آمینواسید با یکی از نوکلئوتیدهای جایگاه اتصال tRNA می‌شوند.

۲۱

کدام عبارت برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟  
«در هر مرحله از ترجمه اگر RNA ناقل مناسبی وارد جایگاه ..... رناتن شود قطعاً .....»

- ۱ A - به دنبال جابه‌جایی رناتن از این جایگاه خارج خواهد شد.
- ۲ P - به دنبال جابه‌جایی رناتن از این جایگاه خارج خواهد شد.
- ۳ P - رناتن یک جابه‌جایی به سوی رمزه پایان داشته است.
- ۴ E - قبلش به یک پلی‌پپتید متصل بوده است.

۲۲

هر محصول رنابسپاراز .....

- ۱ پروکاریوتی قطعاً بدون تغییر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲ ۱، در هدایت زیرواحد کوچک رناتن به سمت رمزه آغاز نقش دارد.
- ۳ ۲ قطعاً دارای رونوشت‌های میانه و بیانیه است.
- ۴ ۳، در ساختار نهایی خود می‌تواند پیوند هیدروژنی ظاهر کند.

۲۳

کدام عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
«آنزیم‌های اتصال‌دهنده RNA به آمینواسید .....»

- ۱ بر اساس توالی‌های محل اتصال آمینواسید، آمینواسید را شناسایی می‌کنند.
- ۲ پس از ورود tRNA به جایگاه اختصاصی‌شان، می‌توانند پذیرنده آمینواسید مناسب در جایگاه فعال خود باشند.
- ۳ tRNA با ساختار تاخوردگی اولیه را دریافت و پس از اتصال آمینواسید به آن با ساختار سه‌بعدی رها می‌کنند.
- ۴ پس از دریافت آمینواسید، دارای جایگاهی برای اتصال رمزه (کدون) با پادرمزه (آنتی‌کدون) اند.

۲۴

در آزمایش گریفیت در هر مرحله‌ای که .....

- ۱ از باکتری زنده استفاده شد، موش می‌مرد.
- ۲ هیچ باکتری زنده‌ای به موش تزریق نشد، موش زنده ماند.
- ۳ موش زنده ماند، از باکتری‌های زنده فاقد پوشینه استفاده شد.
- ۴ موش می‌میرد، تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه تغییر یافته‌اند.

۲۵

کدام عبارت در مورد سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها نادرست است؟

- ۱ در ساختار هر پروتئینی، هر پلی‌پپتید، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را در ساختار اول دارد.
- ۲ عامل پیدایش ساختار سوم، پیوند بین گروه‌های R آمینواسیدهایی است که آب‌گریزند.
- ۳ در پی فعالیت آنزیمی برای تشکیل هر پیوندی در ساختار اول، آب تولید شده است.
- ۴ از روش پرتو ایکس می‌توان دریافت که پیوند یونی در ساختار سوم بین چه عناصری تشکیل شده است.

۲۶

اگر یک مولکول mRNA از ژنی با رشته رمزگذار با توالی GTA – AAA – TGA رونویسی شود. پادرمزه‌هایی که برای ترجمه مورد استفاده قرار می‌گیرند، به ترتیب کدام است؟

- ۱ AAA و GUA
- ۲ UUU و CAU
- ۳ UGA ، AAA ، GUA
- ۴ CAU ، UUU ، ACU

کدام عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
«آنزیم‌های اتصال‌دهنده رنا به آمینواسید .....»

در ارتباط با فرآیند ترجمه می‌توان نتیجه گرفت .....

..... پروتئین‌هایی هستند که در همان محلی از یاخته فعالیت دارند که رناتن‌های سازنده‌شان حضور دارند.

۱ عوامل رونویسی و گلوتن

۲ هیستون‌ها و عوامل رونویسی

۳ میوگلوبین و عوامل آزادکننده

۴ رنین و اکسی‌توسین

کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته متصل .....»

۱ است، ممکن نیست هم‌زمان بخشی از توالی mRNA با رشته الگو و بخش دیگر آن با tRNA ها پیوند داشته باشد.

۲ نیست، هر mRNA درون سیتوپلاسم طی فرآیند پیرایش، رونوشت‌های میانه (اینترون) خود را از دست می‌دهد.

۳ نیست، بعضی رنای‌های کوچک مکمل با اتصال به رنای پیک مانع از ادامه فرآیند ترجمه توسط رناتن می‌شوند.

۴ است، هر یک از انواع رنابسپارازها می‌توانند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی و به آن بپیوندند.

کدام گزینه در ارتباط با چرخه یاخته‌ای در یاخته‌های بدن یک فرد سالم و بالغ، به درستی بیان شده است؟

۱ تا قبل از اتمام عمل دنابسپاراز و هلیکاز در هسته، ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته انجام نخواهد شد.

۲ هر یاخته بالغ بدن فرد که می‌تواند بدون هسته باشد، قطعاً هیچ‌گاه توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی دناى خطی توسط هلیکاز را ندارد.

۳ در مرحله‌ای از میتوز که شکل یاخته کشیده‌تر می‌شود، همه رشته‌های پرتئینی مربوط به دوک تقسیم به طور همزمان کوتاه می‌شوند.

۴ در مرحله‌ای از میتوز که به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان فام‌تن‌ها را دید، هیچ رشته‌ای از دوک تقسیم به سانترومر متصل نخواهد شد.

کدام گزینه در ارتباط با آزمایش‌های صورت گرفته برای شناخت عامل انتقال صفات وراثتی صحیح می‌باشد؟

- ۱ در سومین آزمایش گریفیت، با تزریق باکتری‌های فاقد پوشینه کشته شده با گرما موش زنده ماند.
- ۲ در آزمایش دوم ایوری، برای اولین بار مشخص شد که جنس ماده وراثتی از مولکول‌هایی با مونومر آمینواسید نیست.
- ۳ در آزمایش اول گریفیت، مشخص شد که باکتری فاقد پوشینه توانایی بیماری‌زایی در موش زنده سالم را ندارد.
- ۴ در آزمایش سوم ایوری، تنها در سه ظرف کشت باکتری‌ها، انتقال ماده وراثتی به باکتری‌های بدون پوشینه صورت گرفت.

کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ اصلاح دنا قبل از همانندسازی آن امکان‌پذیر است.
- ۲ جدا شدن واحدهای تکراری هر فامینه قبل از همانندسازی صورت می‌گیرد.
- ۳ باز شدن قسمت‌های بسته دنا در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، به تدریج رخ می‌دهد.
- ۴ فعالیت هم‌زمان چند نوع آنزیم برای ساخته شدن رشته جدید دنا در مقابل رشته قدیمی لازم است.

با توجه به توالی زیر که توالی نوکلئوتیدهای رشته‌ی الگوی یک ژن یوکاریوتی را نشان می‌دهد، در رابطه با ترجمه‌ی رنای پیک ساخته‌شده از روی این ژن، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

ATGCTACGGCTATTCCAGGTC A

«می‌توان گفت که پس از ..... حرکت رناتن بر روی رنای پیک ساخته‌شده از روی رشته‌ی بالا، ..... در جایگاه ..... رناتن قرار می‌گیرد.»

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ۱ دومین - رمزه‌ی P – AGG    | ۲ سومین - رمزه‌ی A – AGU    |
| ۳ سومین - پادرمزه‌ی A – AGG | ۴ دومین - پادرمزه‌ی P – AUA |

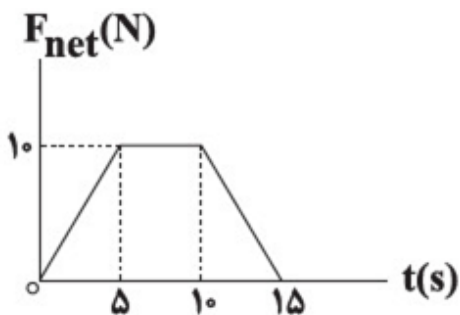
کدام گزینه درباره‌ی آنزیم‌های بدن یک انسان به طور قطع به درستی بیان شده است؟

- ۱ در همه‌ی واکنش‌های شیمیایی‌ای که شرکت می‌کنند باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش می‌شوند.
- ۲ اگر حاصل ریبوزوم‌های سطح شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر باشند، به بیرون ترشح می‌شوند.
- ۳ همگی جزو متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی هستند که دارای جایگاهی فعال و اختصاصی هستند.
- ۴ هر کدام حاصل بیان یک ژن در یاخته بوده و در اسیدپته‌ی بهینه‌ی خود دارای بهترین فعالیت هستند.

جسمی به جرم ۲ kg تحت تأثیر نیروی خالص  $\vec{F} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$  (N) در مبدأ زمان با سرعت اولیه‌ی  $\vec{v} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$  ( $\frac{m}{s}$ ) شروع به حرکت می‌کند. بزرگی تکانه‌ی این جسم در لحظه‌ی  $t = 2$  s چند واحد SI است؟

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| ۱ ۳۰ | ۲ ۴۰ | ۳ ۱۰ | ۴ ۲۰ |
|------|------|------|------|

در شکل مقابل نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$ ، نشان داده شده است. اگر سرعت این جسم در مبدأ زمان برابر  $10 \vec{i} \left(\frac{m}{s}\right)$  باشد، انرژی جنبشی آن در لحظه  $t = 15 \text{ s}$  چند ژول است؟



۱۶۰۰ (۴)

۳۰۲۵ (۳)

۲۰۲۵ (۲)

۲۵۰۰ (۱)

اگر به فنی به جرم ناچیز و ثابت  $200 \frac{N}{m}$  که در راستای قائم آویزان است، جسمی به جرم  $400 \text{ g}$  متصل کنیم، طول فنر به  $20 \text{ cm}$  می‌رسد. چند کیلوگرم به جرم جسم متصل به فنر اضافه کنیم تا طول فنر به  $26 \text{ cm}$  برسد؟

$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

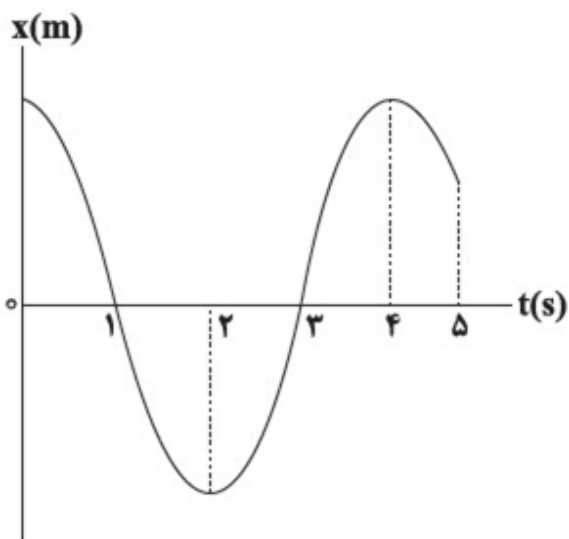
۱/۶ (۴)

۲/۴ (۳)

۱/۲ (۲)

۰/۸ (۱)

نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. در  $5$  ثانیه اول، مدت زمانی که متحرک در خلاف جهت محور  $x$ ها در حال حرکت است و به مبدأ مکان نزدیک می‌شود چند برابر مدت زمانی است که متحرک در جهت مثبت محور  $x$ ها در حال حرکت است و از مبدأ مکان دور می‌شود؟



۳ (۴)

۱/۲ (۳)

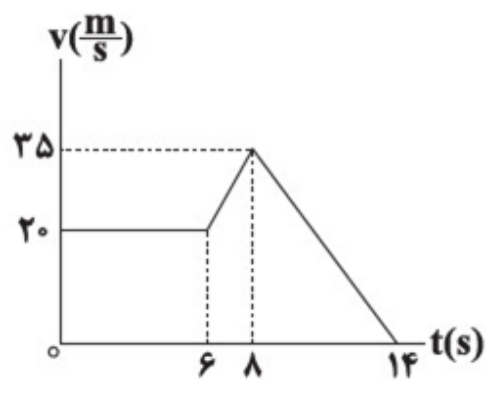
۲ (۲)

۱ (۱)



۴۰

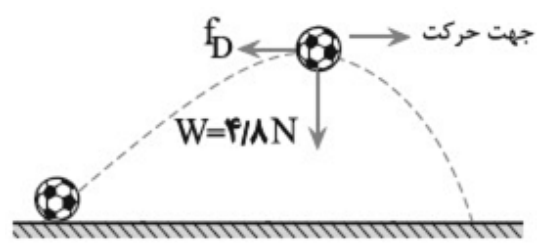
نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. بزرگی شتاب خودرو در لحظه  $t_1 = 7s$  چند برابر بزرگی شتاب آن در لحظه  $t_2 = 13s$  است؟



- ۱)  $\frac{9}{14}$     
  ۲)  $\frac{18}{7}$     
  ۳)  $\frac{9}{7}$     
  ۴)  $\frac{4}{3}$

۴۱

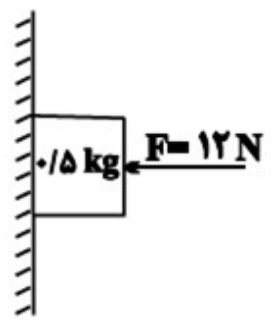
شکل مقابل، نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد که در آن  $\vec{f}_D$  نیروی مقاومت هوا و  $\vec{W}$  وزن توپ است. اگر بزرگی شتاب در این لحظه  $a = \frac{65}{6} \frac{m}{s^2}$  باشد، بزرگی نیروی  $\vec{f}_D$  چند نیوتون است؟ (از نیروهای دیگر وارد بر توپ صرف‌نظر کنید و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



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

۴۲

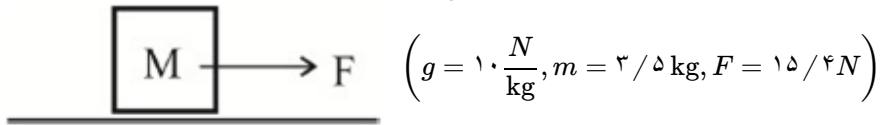
مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم  $0.5 \text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی ثابت و افقی  $F = 12 \text{ N}$  به دیوار قائمی فشرده شده و ساکن است. بزرگی نیرویی که جسم به دیوار وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{\text{kg}}$ )



- ۱) صفر    
  ۲) ۵    
  ۳) ۱۲    
  ۴) ۱۳

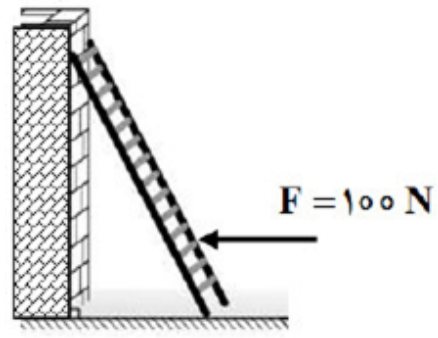
۴۳

در شکل زیر جسم در آستانه حرکت قرار دارد. ضریب اصطکاک ایستایی آن کدام است؟



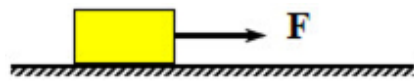
- ۱)  $0.44$     
  ۲)  $0.43$     
  ۳)  $0.28$     
  ۴)  $0.34$

در شکل مقابل، سطح افقی صیقلی بوده و ضریب اصطکاک ایستایی نردبان و دیواره قائم برابر  $\frac{1}{6}$  و جرم نردبان  $20$  کیلوگرم است. اگر نردبان در آستانه لغزش رو به بالا باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



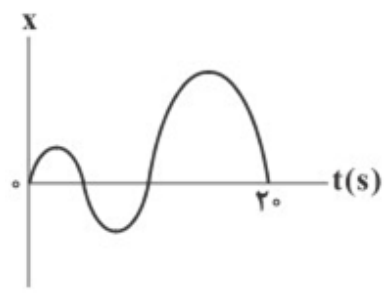
- ۱) ۱۴۰      ۲) ۱۶۰      ۳) ۲۴۰      ۴) ۲۶۰

در شکل زیر، جسم با وجود اعمال نیروی افقی  $F$ ، ساکن است. اگر اندازه نیروی  $F$  را  $2$  برابر کنیم، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱) الزاماً افزایش می‌یابد.      ۲) الزاماً کاهش می‌یابد.      ۳) الزاماً ثابت می‌ماند.      ۴) ممکن است ثابت بماند.

نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل می‌باشد. در  $20$  ثانیه‌ی اول حرکت کدام گزینه درست است؟



- ۱) سرعت متوسط در خلاف جهت محور  $x$  و شتاب متوسط، صفر است.  
 ۲) سرعت متوسط، صفر و شتاب متوسط در خلاف جهت محور  $x$  است.  
 ۳) سرعت متوسط در جهت محور  $x$  و شتاب متوسط، صفر است.  
 ۴) سرعت متوسط، صفر و شتاب متوسط در جهت محور  $x$  است.

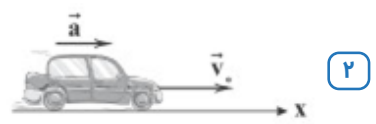
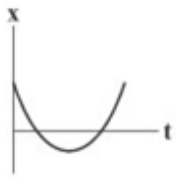
جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  با شتاب ثابت، از حال سکون در مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند. در این حرکت کدامیک از کمیت‌های وابسته به جسم، در زمان‌های مساوی به یک اندازه تغییر می‌کند؟

- ۱) سرعت و تکانه      ۲) مکان و شتاب      ۳) نیرو و تکانه      ۴) سرعت و مکان

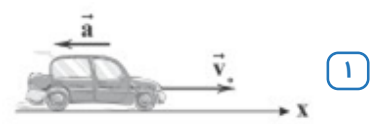
به یک جسم  $2$  کیلوگرمی هم‌زمان چهار نیرو به اندازه‌های  $20$ ،  $15$ ،  $10$ ،  $8$  نیوتون وارد می‌شود و جسم به حالت تعادل قرار دارد. اگر فقط نیروی  $15$  نیوتونی حذف شود و دیگر نیروها با همان اندازه و جهت اثرگذار باشند، تغییر سرعت جسم بعد از  $2$  ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

- ۱) ۸      ۲) ۱۰      ۳) ۱۵      ۴) ۲۰

نمودار مکان - زمان اتومبیلی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند. مطابق شکل زیر است. شکل داده شده در کدام گزینه موقعیت اتومبیل در مبدأ زمان را به درستی نشان می‌دهد؟



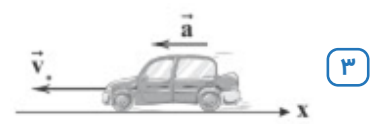
۲



۱

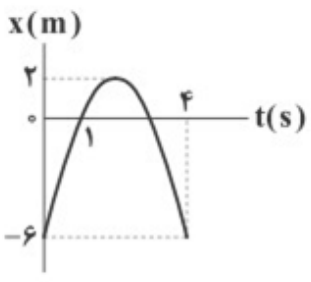


۴



۳

نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی  $t = ۱s$  تا  $t = ۴s$  به ترتیب (از راست به چپ) چند متر بر ثانیه است؟



$\frac{10}{3} - (-2)$  ۴

$\frac{8}{3} - (-2)$  ۳

$\frac{10}{3} - 2$  ۲

$\frac{8}{3} - 2$  ۱

معادله‌ی مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = t^2 + 2t - 3$  است. این متحرک به ترتیب چند بار از مبدأ مکان و چند بار از مکان اولیه‌اش عبور می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

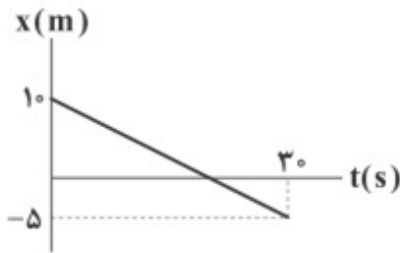
۱ - ۲ ۴

۲ - صفر ۳

۱ - صفر ۲

۱ - ۱ ۱

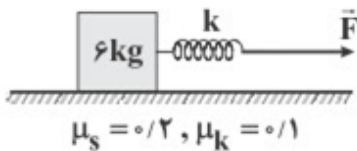
نمودار مکان - زمان جسمی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند. مطابق شکل زیر است. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد این متحرک در بازه‌ی زمانی  $t = ۰$  تا  $t = ۳۰s$  درست است؟



- ۱ متحرک در  $۱۰s$  در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند.
- ۲ جهت حرکت متحرک در لحظه‌ی  $t = ۲۰s$  تغییر می‌کند.
- ۳ جهت بردار مکان متحرک در لحظه‌ی  $t = ۲۰s$  تغییر می‌کند.
- ۴ متحرک در لحظه‌ی  $t = ۱۰s$  از مبدأ مکان عبور می‌کند.

مطابق شکل، فنری را به جسمی به جرم  $۶kg$  متصل کرده و توسط نیروی  $\vec{F}$  می‌کشیم. هنگامی که جسم در آستانه‌ی حرکت قرار می‌گیرد، افزایش طول فنر  $۸cm$  می‌شود. اگر بخواهیم جسم با شتاب ثابت  $۴ \frac{m}{s^2}$  حرکت کند، افزایش طول

فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟  $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



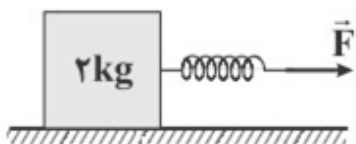
- ۱ ۲۰
- ۲ ۱۶
- ۳ ۱۲
- ۴ ۲۴

معادله‌ی تکانه برحسب زمان برای جسمی به جرم  $۱/۵kg$  در SI برابر با  $p = t^2 - ۳t + ۴$  است. اندازه‌ی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه‌ی زمانی  $t_1 = ۲s$  تا  $t_2 = ۵s$  چند نیوتون است؟

- ۱ ۳
- ۲ ۴
- ۳ ۶
- ۴ ۸

مطابق شکل زیر، توسط فنری به طول  $۸cm$  و ثابت  $۲۰۰ \frac{N}{m}$ ، جسمی به جرم  $۲kg$  را با نیروی ثابت، روی سطح افقی می‌کشیم. پس از شروع حرکت جسم، طول فنر به  $۱۰/۵$  سانتی‌متر رسیده و جسم با سرعت ثابت  $۴ \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند.

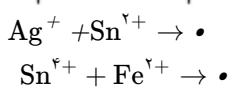
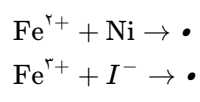
ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح برابر کدام گزینه است؟  $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$



- ۱ ۰/۲
- ۲ ۰/۲۵
- ۳ ۰/۴
- ۴ ۰/۵

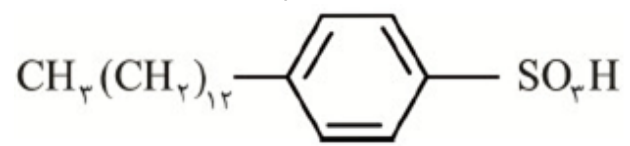
با توجه به جدول زیر، چند مورد از واکنش‌های داده شده، انجام‌پذیر است؟

$Fe^{3+} / Fe^{2+}$	$Fe^{2+} / Fe$	$Ni^{2+} / Ni$	$Sn^{4+} / Sn^{2+}$	$I_2 / I^-$	$Ag^+ / Ag$	نیم سلول
+۰/۷۷	-۰/۴۴	-۰/۲۵	+۰/۱۵	+۰/۵۴	+۰/۸	$E^\circ [V]$



- ۱  ۲  ۳  ۴

با توجه به مولکول مقابل، کدام یک از مطالب زیر درست‌اند؟



- (آ) حل شدن آن در آب، pH آب را بالا می‌برد.  
 (ب) نمک‌های آن همانند صابون در آب کلوئید ایجاد می‌کنند.  
 (ج) برای تهیه آن در صنعت پتروشیمی از بنزن به عنوان ماده اولیه استفاده می‌شود.  
 (د) با یون‌های کلسیم، رسوب پایدار ایجاد می‌کند.

- ۱ ب، ج  ۲ آ، ب  ۳ ب، ج، د  ۴ آ، ب، ج

اگر درجه یونش آمونیاک در شرایط معین % باشد و  $89/6$  لیتر گاز آمونیاک در شرایط STP در ۲ لیتر آب مقطر حل شود، pH محلول به دست آمده به تقریب کدام است؟

- ۱  $11/3$   ۲  $11/7$   ۳  $10/7$   ۴  $12/3$

به یک لیتر محلول  $HNO_3$ ،  $0/2$  مولار، ۴ گرم NaOH جامد اضافه شده است. pH محلول به تقریب، چند واحد تغییر می‌کند؟ (از تغییر حجم محلول در اثر افزودن سود صرف‌نظر شود.)

- ۱  $0/3$   ۲  $0/7$   ۳ ۱  ۴ ۲

با توجه به اینکه واکنش الکتروشیمیایی:  $Sn^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow Sn(s) + Mn^{2+}(aq)$  در جهت طبیعی پیشرفت دارد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- $Sn^{2+}$ ، گونه اکسنده و Mn، گونه کاهش یافته است.
- $E^\circ$  الکتروده  $Sn^{2+} / Sn$ ، از  $E^\circ$  الکتروده  $Mn^{2+} / Mn$ ، بزرگ‌تر است.
- به ازای مصرف  $0/25$  مول منگنز،  $3/01 \times 10^{23}$  الکترون مبادله می‌شود.
- با انجام واکنش در سلول، به تدریج سطح تیغه قلع، از الکترون انباشته می‌شود.
- در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو الکتروده، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از تیغه منگنز به تیغه قلع است.

- ۱ پنج  ۲ چهار  ۳ سه  ۴ دو

با توجه به مقدار  $E^\circ$  الکترودهای زیر:

$$E^\circ(\text{Co}^{2+} / \text{Co}) = -0.28V, E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8V$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37V, E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44V$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76V$$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- منیزیم، کاهنده‌تر از روی و روی، کاهنده‌تر از کبالت است.
- واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد.
- برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.
- $E^\circ$  سلول گالوانی «منیزیم - کبالت»،  $1/5$  برابر  $E^\circ$  سلول گالوانی «منیزیم - روی» است.

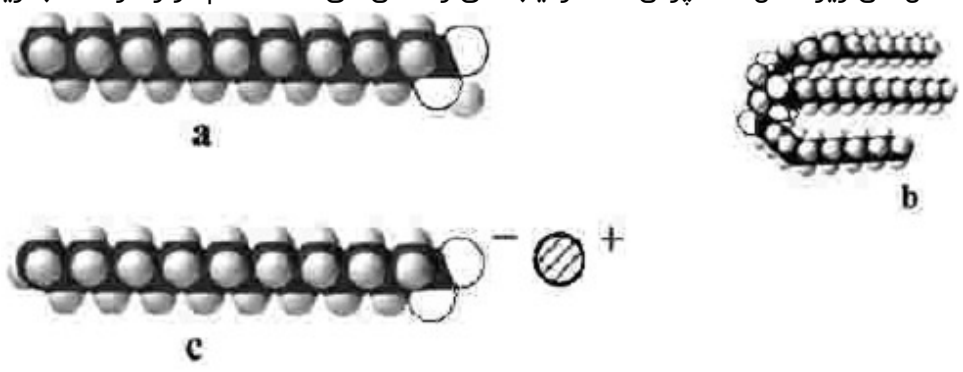
- ۱ یک  ۲ دو  ۳ سه  ۴ چهار

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف-  $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.
- ب-  $\text{RCOONa}$  در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.
- پ- آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.
- ت- بین مولکول‌های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

- ۱ الف، ت  ۲ الف، پ  ۳ ب، پ  ۴ ب، ت

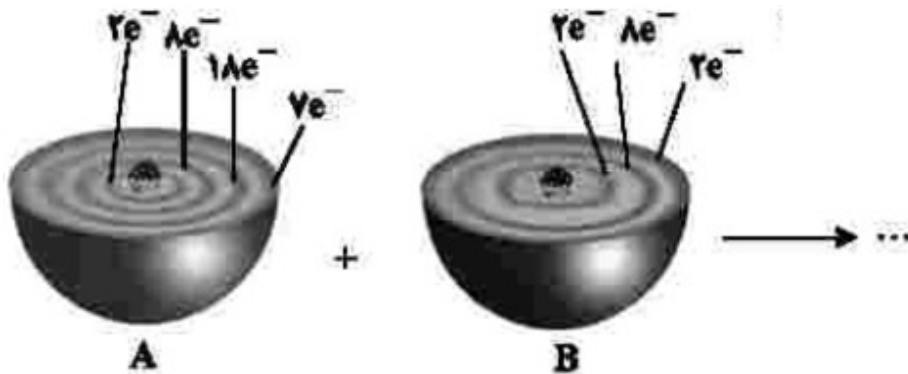
شکل‌های زیر، مدل فضا پُرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آنها، درست است؟



- الف- b و c، هر دو از اجزای سازندهٔ چربی‌اند.
- ب- a و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.
- پ- از هر یک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c را به دست آورد.
- ت- مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلوئید تبدیل می‌شود.
- ث- a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیرهٔ بلند کربنی و c یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است.

- ۱ الف - ب - ت  ۲ الف - ت  ۳ پ - ت - ث  ۴ پ - ت

با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- B اتم یک عنصر اکسندۀ قوی است و واکنش‌پذیری بالایی دارد.
- تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت:  $A + e^- \rightarrow A^-$ ، انجام می‌شود.
- در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فرآورده تشکیل می‌شود.

۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

دربارهٔ یک پاک‌کنندۀ غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$ )

- همهٔ اتم‌های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند.
- در صنعت، با واکنش‌های پیچیده‌ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شود.
- عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.
- به صورت سنتی در شهر مراغه تولید می‌شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است.
- اگر گروه آلکیل متصل به حلقۀ بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود.

۱) دو      ۲) سه      ۳) چهار      ۴) پنج

چه تعداد از موارد زیر درباره واکنش بین فلز آلومینیم و محلول مس (II) سولفات در دمای اتاق، درست هستند؟

- هر اتم مس دو الکترون می‌گیرد و کاهش می‌یابد.
- شش الکترون میان گونه‌های واکنش‌دهنده مبادله می‌شود.
- مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر با مجموع ضرایب فرآورده‌ها است.
- جزو واکنش‌های اکسایش - کاهش بوده و در اثر انجام آن دمای محلول، افزایش می‌یابد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

کدام مورد درباره پاک‌کننده‌ای که شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر Al است، نادرست است؟

- ۱) واکنش این مخلوط با آب، گرماگیر است.
- ۲) گاز حاصل از واکنش آن با آب، در شرایط مناسب با اکسیژن، به شدت واکنش‌پذیر است.
- ۳) قدرت پاک‌کنندگی آن در مقایسه با پاک‌کننده‌های صابونی، بیش‌تر است.
- ۴) از آن برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی استفاده می‌شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده‌اند.

کدام مخلوط، دارای ویژگی‌های ناهمگن بودن و پخش نور و شامل ذره‌های ریزماده است؟

۱) شربت معده      ۲) محلول آب و قند      ۳) سس مایونز      ۴) مه

کدام مطلب با توجه به  $E^\circ$  نیم‌سلول‌های زیر، نادرست است؟

۱ کاتیون  $M^{2+}$  از دو کاتیون دیگر، اکسندتر است.

$$(I) E^\circ(A^{2+}(aq) / A(s)) = -1/66V$$

۲ واکنش بین  $M(s)$  و  $D^{2+}(aq)$  انجام‌ناپذیر است.

$$(II) E^\circ(D^{2+}(aq) / D(s)) = -0/15V$$

۳ ترتیب قدرت کاهندگی فلزها به صورت  $A < D < M$  است.

$$(III) E^\circ(M^{2+}(aq) / M(s)) = +0/34V$$

۴ در سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول‌های (I) و (III)، الکتروود نیم‌سلول (I) نقش کاتد را دارد.

۷۰ کاهنده، ماده‌ای است که با ..... الکترون ..... گونه‌های دیگر، آن‌ها را ..... و خود ..... می‌یابد و اکسند، ماده‌ای است که گونه‌های دیگر را ..... .

۱ دادن - به - اکسید می‌کند - کاهش - کاهش می‌دهد ۲ دادن - به - کاهش می‌دهد - اکسایش - اکسید می‌کند

۳ گرفتن - از - اکسید می‌کند - کاهش - کاهش می‌دهد ۴ گرفتن - از - کاهش می‌دهد - اکسایش - اکسید می‌کند

۷۱ همه مطالب زیر درست هستند، به جز:

۱ باتری یکی از فرآورده‌های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با انجام واکنش‌های شیمیایی، الکتریسیته تولید می‌کند.

۲ الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی شیمیایی، می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

۳ الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تامین انرژی نقش بسزایی دارد.

۴ اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

۷۲ در اثر افزودن ترکیبات گوگرددار، فسفات‌دار و کلردار به صابون، به ترتیب از راست به چپ کدام خواص ویژه به آن اضافه می‌شود؟

۱ ضد عفونی‌کنندگی - از بین بردن جوش صورت - افزایش قدرت پاک‌کنندگی

۲ از بین بردن قارچ‌های پوستی - ضد عفونی‌کنندگی - افزایش قدرت پاک‌کنندگی

۳ از بین بردن قارچ‌های پوستی - افزایش قدرت پاک‌کنندگی - افزایش میکروب‌کشی

۴ افزایش قدرت پاک‌کنندگی - از بین بردن قارچ‌های پوستی - افزایش میکروب‌کشی

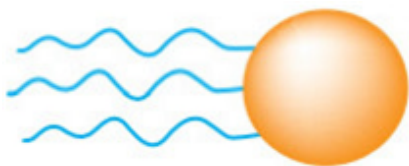
۷۳ چند مورد از عبارت‌های زیر درباره‌ی ترکیبی با ساختار روبه‌رو، درست است؟

بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

در ساختار آن سه گروه عاملی کربوکسیل ( $-\text{COOH}$ ) وجود دارد.

به یک استر سنگین مربوط است.

نامحلول در آب و محلول در گریس است.



۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱



۷۴ مقدار emf سلول  $Mg(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Fe(s)$  کدام است؟  
( $E^\circ$  نیم سلول منیزیم و آهن به ترتیب برابر  $-2/37$  و  $-0/44$  ولت است.)

۱/۹۳ (۴)

۲/۲۵ (۳)

۲/۸۱ (۲)

۱/۶۵ (۱)

۷۵ کدام عبارت، نادرست است؟

۱ در گذشته برای عکاسی، از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می شد.

۲ چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

۳ با قرار دادن تیغهی مس در محلول روی سولفات، پس از مدت طولانی رنگ محلول آبی می شود.

۴ اندازه گیری پتانسیل یک نیم سلول به طور جداگانه ممکن نیست.