

# آزمون غیر حضوری ۲ آذر

## دوازدهم تجربی

(متناسب با مباحث ۱۶ آذر)

پدید آورندگان:

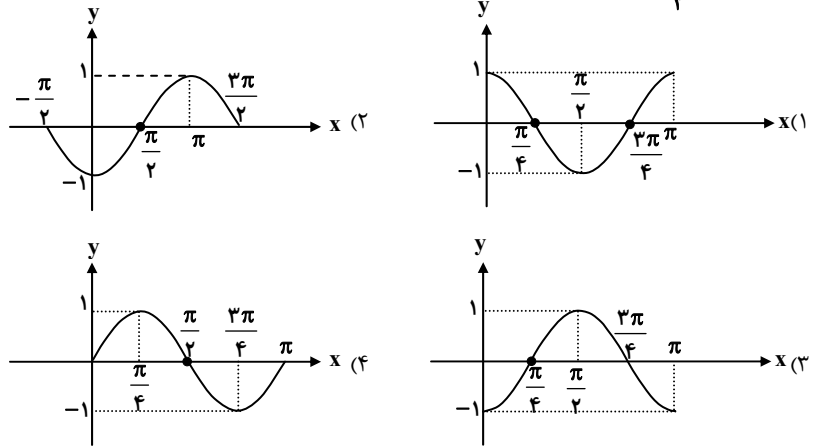
نام درس	طراح سؤال
ریاضی	حسین حاجیلو
زیست	سید محمد سجادی
فیزیک	محمد امین عمودی نژاد - امیر حسین برادران
شیمی	شهرزاد حسین زاده - سهیل رحیمی پور

مسئول تولید آزمون	زهرا السادات غیاثی
مسئول دفترچه و حروف نگار	هادی دامن گیر
مسئول مستندسازی	مریم صالحی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی: ریاضی ۳: صفحه‌های ۳۱ تا ۴۸ + ریاضی ۱: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ + ریاضی ۲: صفحه‌های ۷۱ تا ۹۴

۱- نمودار تابع  $f(x) = \sin 2(x - \frac{\pi}{4})$  در یک دوره تناوب کدام است؟



۲- در یک لوزی به طول ضلع ۵ واحد، کسینوس زاویه بزرگ‌تر برابر  $-\frac{3}{5}$  است. مساحت این لوزی چند واحد مربع است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۳- در تساوی  $\tan^2 135^\circ - \cos^2 12^\circ = x \sin 33^\circ \cos(-45^\circ) \tan 24^\circ$  مقدار  $x$  برابر کدام گزینه است؟

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

۴- نقطه  $P$  به طول  $\frac{3}{5}$  روی دایره مثلثاتی قرار دارد و از دوران نقطه  $A(1,0)$  حول مبدأ مختصات و به اندازه  $\theta$  در خلاف جهت عقربه‌های

ساعت به دست آمده است. اگر  $90^\circ < \theta < 360^\circ$  آنگاه،  $\tan \theta$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{5}$  (۲)  $-\frac{4}{3}$  (۳)  $-\frac{4}{5}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۵- معادله مثلثاتی  $\sin 2x = \cos(\frac{\pi}{4} - x)$  در بازه  $(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶- جواب کلی معادله  $\sin(\frac{\pi}{4} + 2x) + 3 \cos x = 1$  کدام است؟

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

۷- جواب کلی معادله  $\cos 4x + 2 \sin^2 x = 1$  کدام است؟

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

۸- مجموعه جواب کلی معادله  $2 \sin^2(\frac{\pi}{4} + x) - \sin x + 1 = 0$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) کدام است؟

- (۱)  $2k\pi$  (۲)  $2k\pi + \frac{\pi}{2}$  (۳)  $2k\pi - \frac{\pi}{2}$  (۴)  $k\pi + \frac{\pi}{2}$



۹- حلقه‌ای فلزی به شعاع ۱۸ سانتی‌متر را از دو نقطه برش داده‌ایم، به طوری که زاویه مرکزی روبه‌روی کمان جدا شده، ۵۰ درجه است. با فرض

$\pi = 3/14$ ، طول کمان جدا شده چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳۱/۴ (۲) ۱۵/۷ (۳) ۷/۸۵ (۴) ۲۱/۹۸

۱۰- مطابق شکل، نقطه  $A(x_0, y_0)$  روی دایره مثلثاتی قرار دارد و امتداد پاره‌خط واصل مبدأ

مختصات و نقطه  $A$ ، خط  $L$  را که در نقطه  $T(1, 0)$  بر دایره مماس است در نقطه

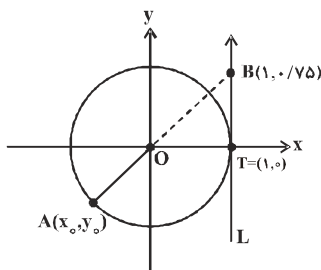
$B(1, 0/75)$  قطع کرده است. حاصل  $x_0 + y_0$  کدام است؟

(۱) ۰/۸

(۲) -۱

(۳) -۱/۲

(۴) -۱/۴



وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی ۳: زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۲۷ تا ۴۱ + زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۹ تا ۱۳۲

۱۱- در گونه مورد مطالعه «گرفتگی»...

(۱) تنظیم بیان ژن به‌طور معمول هنگام رونویسی انجام می‌شود.

(۲) توالی افزاینده متصل به عوامل رونویسی، رونویسی نمی‌شود.

(۳) عوامل رونویسی ابتدا به RNA پلی‌مراز متصل می‌شوند.

(۴) ژن رمزکننده پروتئین مهارکننده روی DNA خطی قرار دارد.

۱۲- طی فرایند ترجمه در یک رناتن، تعداد کدام یک با سایرین متفاوت است؟

(۱) ریمه‌های وارد شده به جایگاه P

(۲) پادرمزه‌های وارد شده به جایگاه P

(۳) ریمه‌های وارد شده به جایگاه A

(۴) پادرمزه‌های وارد شده به جایگاه A

۱۳- جایگاه آغاز رونویسی،...

(۱) اولین نوکلئوتیدی از mRNA است که ترجمه می‌شود.

(۲) اولین رمزی از DNA است که رونویسی می‌شود.

(۳) اولین نوکلئوتیدی از یک ژن است که رونویسی می‌شود.

(۴) اولین نوکلئوتیدی از DNA است که ترجمه می‌شود.

۱۴- در مرحله پایان ترجمه،... مرحله آغاز ترجمه،...

(۱) همانند - پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.

(۲) همانند - پیوند بین آمینواسید و tRNA شکسته می‌شود.

(۳) برخلاف - پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدها تشکیل نمی‌شود.

(۴) برخلاف - در جایگاه P رناتن tRNA قرار ندارد.

۱۵- در فرآیند ترجمه، وقتی آخرین tRNA وارد جایگاه A رناتن شود...

(۱) جابه‌جایی رناتن پایان می‌یابد. (۲) تشکیل پیوند پپتیدی انجام می‌شود.

(۳) عوامل آزادکننده به جایگاه P وارد می‌شوند. (۴) دو بخش بزرگ و کوچک رناتن از هم جدا می‌شوند.

۱۶- بیان ژن‌ها در سلول‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی، همواره...

(۱) منجر به تولید مولکول‌هایی می‌شود که در ساختار خود پیوند هیدروژنی دارند.

(۲) منجر به تولید مولکول‌هایی می‌شود که حاوی کدون‌های رمزکننده انواع آمینو اسیدها می‌باشد.

(۳) منجر به تولید مولکول‌هایی می‌شود که در ساختار خود پیوند پپتیدی دارند.

(۴) منجر به تولید مولکول‌هایی می‌شود که در ساختار خود پیوند فسفودی استر دارند.

۱۷- در استرپتوکوکوس نومونیا، ساخت مولکولی که دارای... است، نسبت به سایر گزینه‌ها با آنزیم متفاوتی صورت می‌گیرد.

(۱) جایگاه اتصال آمینواسید (۲) توالی راه‌انداز

(۳) جایگاه شروع همانندسازی (۴) توالی پایان رونویسی



۱۸- چند مورد از موارد زیر دربارهٔ تنظیم بیان ژن صحیح است؟

- (الف) تغییر در میزان فشردگی فام تنی برخلاف تنظیم طول عمر رنای بیک از جمله موارد تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.  
 (ب) در اشرشیاکلائی، توالی اپراتور ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز در مجاورت راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده قرار دارد.  
 (پ) در پیش‌هسته‌ای‌ها، تنظیم بیان ژن به دو صورت منفی و مثبت انجام می‌شود.  
 (ت) در هوهسته‌ای‌ها همانند پیش‌هسته‌ای‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۹- هر یک از .....

- (۱) ویژگی‌های جاندار نوعی صفت محسوب می‌شود.  
 (۲) ویژگی‌های افراد جمعیت به نسل بعد منتقل می‌شود.  
 (۳) گروه‌های خونی، دارای نوعی پروتئین خاص خود روی غشای گویچهٔ قرمز هستند.  
 (۴) شکل‌های مختلف یک صفت، ارثی هستند.

۲۰- کدام عبارت دربارهٔ گروه‌های خونی نادرست است؟

- (۱) به  $D$  و  $d$  که تعیین‌کننده شکل‌های مختلف صفت  $Rh$  هستند، دگره یا الل می‌گویند.  
 (۲) جایگاه ژن‌های گروه خونی  $Rh$  بالاتر از سانترومر فام تن شماره یک قرار دارد.  
 (۳) در تعیین گروه خونی  $ABO$  برخلاف گروه خونی  $Rh$ ، پروتئین‌ها نقشی ندارند.  
 (۴) تعیین هر دو نوع گروه خونی  $ABO$  و  $Rh$  مربوط به ساختار غشای گویچه قرمز است.

۲۱- کدام موارد جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟ «هر ..... از چند ..... تشکیل می‌شود»

- (الف) زیست بوم - بوم‌سازگان  
 (ب) اندام - بافت مختلف  
 (ج) اجتماع - بوم‌سازگان  
 (د) جمعیت - گونه
- (۱) الف - ج (۲) ب - د (۳) ج - د (۴) الف - ب

۲۲- نوعی بافت جانوری که در ..... دیده می‌شود، ..... .

- (۱) سطح داخلی دهان - در همهٔ قسمت‌های خود از یاخته‌های هم‌شکلی تشکیل شده است.  
 (۲) لایهٔ خارجی سرخرگ - از انواعی از رشته‌های پروتئینی تشکیل شده است.  
 (۳) میوکارد قلب - دارای یاخته‌های تک هسته‌ای و غیرمخطط می‌باشد.  
 (۴) لایهٔ میانی سیاهرگ - از به هم پیوستن چند یاخته در دورهٔ جنینی ایجاد می‌شود.

۲۳- چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ «برای جذب .....، به‌طور طبیعی ..... ضروری است.»

(الف) ویتامین  $D$  - وجود مایع قلیایی بدون آنزیم

(ب) هر ماده معدنی - فعالیت پروتئین تجزیه‌کنندهٔ  $ATP$

(ج) گلوکز - فعالیت پمپ سدیم پتاسیم

(د) ویتامین  $B_{12}$  - فعالیت سلول‌های ترشح‌کنندهٔ اسید

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در جذب ..... همانند جذب ..... قطعاً .....»

- (۱) گلوکز - لیپیدها - ورود مواد به مایع میان‌یاخته‌ای با مصرف انرژی زیستی همراه است.  
 (۲) گلوکز - همه آمینواسیدها - افزایش سرعت خروج سدیم از یاخته پرز اتفاق می‌افتد.  
 (۳) گلوکز - ویتامین  $B_{12}$  - ورود مواد به یاخته پرز با کمک پروتئینی ویژه انجام می‌شود.  
 (۴) ویتامین  $A$  - ویتامین  $B_{12}$  - مساحت غشای یاخته پرز تغییر می‌کند.

۲۵- در دستگاه گوارش ..... بخشی که بلافاصله بعد از ..... قرار گرفته است .....

- (۱) ملخ - روده - همانند هزارلا در گاو، باعث جذب آب می‌شود.  
 (۲) کرم خاکی - چینه‌دان - برخلاف آرواره‌های ملخ، در آسیاب کردن غذا نقش دارند.  
 (۳) پرنده دانه خوار - مری - همانند شیردان گوسفند، جایگاه اصلی گوارش شیمیایی غذاست.  
 (۴) ملخ - پیش‌مده - برخلاف معده پرنده، فاقد توانایی گوارش شیمیایی است.



## ۲۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر یک از یاخته های ..... در ..... همانند ..... در ..... قرار دارند.»

- (۱) ترشح کننده عامل سطح فعال - دیواره حبایک - درشت خوارها - بین یاخته های سنگفرشی
- (۲) استوانه های شکل - دستگاه تنفس - یاخته های ترشح کننده مخاط - سراسر مجاری هادی
- (۳) درشت خوار - دیواره حبایک ها - یاخته های نوع دوم - تماس با یاخته پوششی مویزگ
- (۴) غده ترشعی - نای - یاخته های استوانه ای مژک دار - کنار حلقه های غضروفی

## ۲۷- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می کنند؟

«در یک انسان سالم، هیچ گاه در حین یک ..... نمی شود.»

- بازدم عمیق، هوای ذخیره بازدمی از شش ها خارج
- دم عادی، هوای مرده وارد حبایک های هوایی
- دم عمیق، هوای مکمل وارد حبایک های هوایی
- بازدم عادی، هوای باقی مانده از شش ها خارج

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۲۸- کدام عبارت درباره تبادلات گازی در جانوران مختلف نادرست است؟

- (۱) در لارو قورباغه، به کمک ماهیچه های دهان و حلق، هوا با فشار به شش ها رانده می شود.
- (۲) در ماهیان جهت حرکت خون در مویزگ ها و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
- (۳) در انسان سازوکار فشار منفی وجود دارد که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی، به شش ها وارد می شود.
- (۴) در پرندگان ساختارهایی به نام کیسه های هوادار هستند که کارایی تنفس آن ها را نسبت به پستانداران افزایش می دهند.

## ۲۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در دیواره مویزگ های ..... ، منافذ یاخته ای ..... و غشای پایه .....»

- (۱) ماهیچه برخلاف جگر - دیده نمی شود - به صورت کامل و یکپارچه وجود ندارد.
- (۲) طحال همانند شش ها - دیده می شود - از عبور کربن دی اکسید جلوگیری نمی کند.
- (۳) مغز استخوان برخلاف کلیه - دیده نمی شود - از عبور پروتئین ها جلوگیری می کند.
- (۴) غده فوق کلیه همانند روده - دیده می شود - به صورت کامل و یکپارچه وجود دارد.

## ۳۰- رگی که ..... قطعاً .....

- (۱) در طول دیواره خود تنها بافت پوششی و غشای پایه دارد - فاقد بافت ماهیچه ای در ساختار خود است.
- (۲) از سه لایه اصلی تشکیل شده باشد - در برش عرضی، گرد دیده می شود.
- (۳) نقش اصلی در تنظیم خونسازی را به عهده دارد - دارای بافت پیوندی است.
- (۴) دیواره اش قدرت کشسانی زیادی دارد - خون حاوی اکسیژن کم را به قلب باز می گرداند.

## ۳۱- با توجه به یک نوار قلب طبیعی، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف) موجی که کمترین ارتفاع را دارد، هنگامی ایجاد می شود که تحریک در حال پخش شدن در قاعده بطن هاست.
- (ب) هنگامی که پیام الکتریکی از یاخته های دهلیزی خارج می شود، موج T در نوار قلب ثبت می شود.
- (پ) افزایش ارتفاع موج QRS می تواند بر اثر افزایش فشار آئورتی در درازمدت ایجاد شود.
- (ت) هنگامی که قسمت S ثبت می شود، پیام الکتریکی در حال عبور از گره دوم به دیواره بین دو بطن است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

## ۳۲- به طور معمول در دستگاه گردش خون ..... برخلاف ..... رگ خونی .....

- (۱) ملخ - کرم خاکی - غنی از اکسیژن، در سطح شکمی یافت می شود.
- (۲) ملخ - ماهی - شکمی همولنف را از سر به سمت انتهای بدن منتقل می کند.
- (۳) کرم خاکی - ماهی - شکمی خون را در یک جهت از انتهای بدن به سمت سر منتقل می کند.
- (۴) انسان - ماهی - خون غنی از اکسیژن درون حفره قلب را خارج می کند.

## ۳۳- فراوان ترین ماده دفعی ..... موجود در ادرار در انسان .....

- (۱) آلی - پس از ترکیب شدن آمونیاک با نوعی گاز کربن دار در کلیه ایجاد می شود.
- (۲) معدنی - تحت تأثیر هورمون آلدوسترون، به مقدار بیشتری به کلاک های نفرونی وارد می شود.
- (۳) آلی - قابلیت انباشته شدن و دفع با فواصل زمانی را برخلاف اوریک اسید دارا نیست.
- (۴) معدنی - به دنبال کاهش هورمون ضدادراری به مقدار فراوان از بدن فرد خارج می شود.



۳۴- در سامانه دفعی کرم خاکی ..... پلاناریا، ..... .

- (۱) همانند - شبکه مویرگی، اطراف سامانه را فرا گرفته است.
- (۲) برخلاف - یاخته‌های مؤکدار مشاهده می‌گردند.
- (۳) همانند - دفع مواد در سطح پوست جانور رخ می‌دهد.
- (۴) برخلاف - آب، عمده‌ترین ماده دفعی را تشکیل می‌دهد.

۳۵- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) عمل تراوش با صرف ATP انجام می‌شود.
- (۲) بین رگ‌های کلیه، سرخرگ و ابران بیشترین خون بهر را دارد.
- (۳) لگنچه جزئی از بخش مرکزی کلیه محسوب می‌شود.
- (۴) جهت حرکت خون در رگ‌های اطراف هنله، هم‌جهت با حرکت مواد درون هنله می‌باشد.

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با بافت‌ها و سلول‌های گیاهی نادرست می‌باشد؟

- (۱) برخلاف کوتینی شدن، چوبی شدن دیواره اغلب باعث مرگ سلول‌ها می‌شود.
- (۲) سلول‌های دارای سبزینه در بافت پوششی و بافت زمینه‌ای گیاهان دیده می‌شوند.
- (۳) رشد و نمو رویان نیاز به یک منبع غنی از کربوهیدرات مانند نشاسته دارد که در آمیلوپلاست‌ها ذخیره شده است.
- (۴) در اطراف دسته‌های آوندی در برش عرضی ساقه‌های گیاهان دو لپه، می‌توان سلول‌هایی از جنس بافت زمینه‌ای دارای دیواره پسین مشاهده کرد.

۳۷- کدام موارد جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «در سامانه بافتی .....»

- (الف) پوششی یک گیاه، تنها یاخته‌های روپوستی که فتوسنتز انجام می‌دهند، یاخته‌های نگهبان روزنه می‌باشد.
- (ب) زمینه‌ای یک گیاه آبی، فاصله بین یاخته‌های نرم آکنه با آب پر شده است.
- (پ) زمینه‌ای، می‌توانیم یاخته‌هایی زنده، با دیواره پسین و چوبی مشاهده کنیم.
- (ت) آوندی یک گیاه، لیگنین می‌تواند به شکل‌های متفاوتی در دیواره یاخته‌های آوند چوبی رسوب کند.

- (۱) الف، ت (۲) الف، پ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، پ، ت

۳۸- در یک یاخته گیاهی ..... .

- (۱) گلوتن در کریچه‌های یاخته ذخیره می‌شود.
- (۲) رنگیزه همواره در کریچه ذخیره می‌شود.
- (۳) کاهش میزان نور می‌تواند منجر به افزایش کاروتنوئیدها شود.
- (۴) ریشه هویج، گزانتوفیل‌ها در نوعی دیسه (کروموپلاست) وجود دارد.

۳۹- کدام عبارت زیر، صحیح است؟

- (۱) هر ساختاری که عمل تعرق را انجام می‌دهد، قطعاً در حرکت شیره خام به سمت بالا نقش دارد.
- (۲) در همه گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود.
- (۳) برای باز شدن روزنه‌های هوایی، پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزنه ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- (۴) تغییرات پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزنه همانند این تغییرات در یاخته‌های مجاور آن‌هاست.

۴۰- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همانند باکتری‌های آمونیاک‌ساز، می‌توانند ماده اولیه مورد نیاز باکتری‌های نیترات‌ساز را تولید کنند.
- (ب) برخی از برگ‌های گیاهان گوشت‌خوار برای شکار و گوارش جانوران کوچک تغییر کرده است.
- (پ) سیانو باکتری‌ها می‌توانند درون بخش‌هایی از گیاهان، تثبیت نیتروژن را انجام دهند که جریان توده‌ای در آن مشاهده می‌گردد.
- (ت) ریزوبیوم‌ها در ریشه گیاهانی رشد می‌کنند که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۰

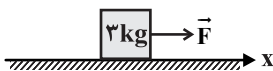
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: صفحه‌های ۲۷ تا ۲۷

۴۱- مطابق شکل جسمی به جرم  $۳\text{kg}$ ، با سرعت ثابت  $۱۳\frac{\text{m}}{\text{s}}$  بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال حرکت است. نیروی افقی  $F$  در

جهت حرکت به جسم وارد می‌شود و سرعت جسم پس از طی مسافت  $۸\text{m}$  به  $۱۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. نیروی  $F$  چند نیوتون است؟ (از اصطکاک

صرف نظر شود.)



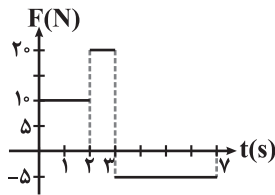
- (۱) ۱۰/۵ (۲) ۱۲ (۳) ۲۱ (۴) ۲۴

۴۲- بالنی به جرم  $m$  با شتاب  $a$  ( $a < g$ ) رو به پایین حرکت می‌کند. از جرم بالن چقدر باید کم شود تا بالن با شتاب  $a$  رو به بالا حرکت کند؟ (فرض کنید نیروی رو به بالایی که به بالن وارد می‌شود با تغییر جرم بالن تغییر نمی‌کند و از نیروی اصطکاک صرف نظر شود.)

- (۱)  $\frac{2ma}{g+a}$  (۲)  $\frac{2ma}{g-a}$  (۳)  $\frac{ma}{g-a}$  (۴)  $\frac{ma}{g+a}$



۴۳- نمودار نیروی افقی وارد بر جسم ساکنی به جرم  $2\text{kg}$  که روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در هفت ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



$$\frac{85}{7} \quad (1)$$

$$24 \quad (2)$$

$$\frac{170}{7} \quad (4)$$

$$12 \quad (3)$$

۴۴- اتومبیلی به جرم  $2$  تن در جاده‌ای افقی و مستقیم با سرعت ثابت  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در حال حرکت است. در یک لحظه راننده ترمز می‌کند و

اتومبیل با شتاب ثابت، پس از  $10$  ثانیه متوقف می‌شود. اندازه برآیند نیروهایی که اتومبیل را از حرکت باز می‌دارد، چند نیوتون است؟

$$8000 \quad (4)$$

$$6000 \quad (3)$$

$$4000 \quad (2)$$

$$2000 \quad (1)$$

۴۵- خودرویی در مسیری مستقیم در راستای جنوب به شمال و رو به شمال در حال حرکت است. در این راستا نیرویی هم‌جهت با سرعت به خودرو وارد می‌شود. این نیرو باعث می‌شود حرکت خودرو شتاب‌دار ... شود و جهت شتاب آن رو به ... باشد. پس از مدتی راننده خودرو ترمز می‌کند، در این حالت جهت شتاب خودرو رو به ... می‌شود.

(۲) تندشونده - شمال - جنوب

(۱) کندشونده - جنوب - جنوب

(۴) کندشونده - جنوب - شمال

(۳) تندشونده - شمال - شمال

۴۶- نیروهای کنش و واکنش دو نیروی ... و ... هستند. سوی آن‌ها ... یک‌دیگر است و اثر یک‌دیگر را خنثی ...

(۲) هم‌اندازه، هم‌نوع، موافق، نمی‌کنند.

(۱) هم‌اندازه، هم‌راستا، مخالف، می‌کنند.

(۴) هم‌اندازه، هم‌راستا، مخالف، نمی‌کنند.

(۳) نامساوی، هم‌راستا، موافق، نمی‌کنند.

۴۷- به یک جسم  $2$  کیلوگرمی هم‌زمان چهار نیرو به اندازه‌های  $20$ ،  $15$ ،  $10$  و  $8$  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، اندازه تغییر سرعت جسم بعد از  $2$  ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ (از نیروی وزن وارد بر جسم صرف‌نظر شود.)

$$20 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$10 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۴۸- هنگامی که به جسمی به جرم  $m_1$  نیروی  $\vec{F}$  وارد شود، اندازه شتاب جسم  $\frac{m}{s^2}$  و هنگامی که به جرم  $m_2$  نیروی  $\vec{F}$  وارد شود، اندازه

شتاب جسم  $\frac{m}{s^2}$  است. اگر نیروی  $\vec{F}$  به جسمی به جرم  $(m_1 + m_2)$  وارد شود، اندازه شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه خواهد بود؟

(از نیروی وزن و نیروی اصطکاک صرف‌نظر شود.)

$$5 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2/4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۴۹- شخصی به جرم  $50\text{kg}$  روی یک ترازوی فنی که در کف آسانسوری قرار دارد، ایستاده است. آسانسور قسمتی از مسیر را با شتاب

ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به صورت تندشونده بالا رفته و سپس با حرکت کندشونده و شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  متوقف می‌شود. اندازه اختلاف عددهایی که ترازو

در این دو حالت نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$200 \quad (3)$$

$$400 \quad (2)$$

$$600 \quad (1)$$

۵۰- سه نیروی افقی و هم‌راستا با بزرگی‌های  $F_1 = 5\text{N}$ ،  $F_2 = 3\text{N}$  و  $F_3 = 7\text{N}$  به جسمی به جرم  $1\text{kg}$  که روی سطحی افقی و بدون

اصطکاک قرار دارد، وارد می‌شوند. اگر اندازه بیشینه و کمینه شتابی که این نیروها می‌توانند به جسم بدهند برابر با  $a_{\text{max}}$  و  $a_{\text{min}}$  باشد،  $a_{\text{max}} - a_{\text{min}}$  در SI کدام است؟

$$12 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$14 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰

۵۱- با توجه به ساختار و نحوه کارکرد سلول گالوانی روی - مس، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) رنگ نیم‌سلول کاتدی با گذشت زمان پررنگ‌تر می‌شود.

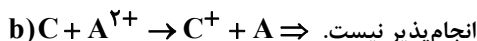
(۲) نیروی الکتروموتوری سلول (emf) از رابطه  $\text{emf} = E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) - E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn})$  به دست می‌آید.

(۳) پس از مدتی کار کردن سلول، جرم کاتد و آند به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد که بزرگی این تغییرات جرمی با هم برابر نیست.

(۴) جهت حرکت الکترون در مدار خارجی با جهت حرکت آنیون از دیواره متخلخل مخالف است.



۵۲- با توجه به واکنش‌های فرضی زیر، چند مورد درست است؟



(آ) مقایسه بین پتانسیل‌های کاهش استاندارد مواد به صورت:  $B > C > A$  است.

(ب) اگر واکنش  $b$  را به صورتی انجام‌پذیر تغییر دهیم و موازنه کنیم ضریب گونه کاتدی در واکنش جدید با ضریب گونه کاتدی در واکنش  $a$  پس از موازنه برابر خواهد بود.

(پ) اگر واکنش  $a$  در یک سلول گالوانی رخ دهد، جهت حرکت الکترون‌ها در سیم به سمت نیم‌سلول  $A$  خواهد بود.

(ت) اگر  $B$  در سری الکتروشیمیایی در جایگاه بالاتری نسبت به  $C$  قرار داشته باشد،  $emf$  واکنش  $a$  از  $emf$  عکس واکنش  $b$  بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- با توجه به جدول پتانسیل کاهش عناصر، مشخص کنید در کدام گزینه نوشته شده قوی‌ترین کاهنده در بین گونه‌های داده شده است؟



۵۴- کدام گزینه، با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول‌ها، واکنشی انجام‌پذیر در جهت طبیعی است؟



۵۵- کدام عبارت در رابطه با لیتیم درست است؟

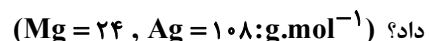
(۱) کم‌ترین چگالی را در بین مواد دارد.

(۲) کاهنده‌ترین فلز است.

(۳) فقط در ساخت باتری‌های قابل شارژ کاربرد دارد.

(۴) با وجود افزایش تقاضا برای باتری‌های لیتیومی، این فلز جایگاه ممتازی در تأمین انرژی جهان ندارد.

۵۶- در صورت قرار دادن تیغه منیزیمی ۱۲ گرمی در محلول آبی نقره سولفات، پس از مبادله  $3/01 \times 10^{23}$  الکترون کدام گزینه رخ خواهد داد؟



(۱) ۱۲ گرم از جرم تیغه منیزیم کم خواهد شد.

(۲) ۵۴ گرم نقره، رسوب خواهد کرد.

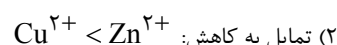
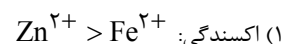
(۳) جرم مواد جامد در ابتدا و انتهای واکنش براساس قانون پایستگی جرم ثابت خواهد بود.

(۴) ۱۲ گرم از جرم تیغه منیزیم کم و ۱۰۸ گرم نقره، رسوب خواهد کرد.

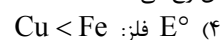
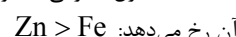
۵۷- با توجه به جدول زیر که در ارتباط با واکنش تیغه‌های فلزی مختلف با محلول مس (II) سولفات در دمای  $20^{\circ}C$  است، در کدام گزینه

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^{\circ}C$ )
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

مقایسه به درستی صورت گرفته است؟



(۳)  $emf$  سلول گالوانی که واکنش مشابه در



۵۸- در واکنش فلز با محلول اسید، ..... و نمک تولید می‌شود و ..... کاهش می‌یابد.

(۱) آب - اسید (۲) هیدروژن - اسید (۳) آب - فلز (۴) هیدروژن - فلز

۵۹- رنگ محلول آندی کدام واکنش به درستی ذکر شده است؟

(۱) تیغه مس با محلول روی سولفات - بی‌رنگ

(۲) تیغه روی با محلول مس (II) سولفات - آبی

(۳) سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های آلومینیم و مس - نارنجی

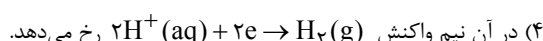
(۴) سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های نقره و مس - آبی

۶۰- کدام گزینه در رابطه با SHE درست است؟

(۱) یک سلول گالوانی با  $emf$  صفر است.

(۲) نیم سلولی حاوی کاتد هیدروژن است.

(۳) پتانسیل کاهش آن از آلومینیم برخلاف نقره بیشتر است.

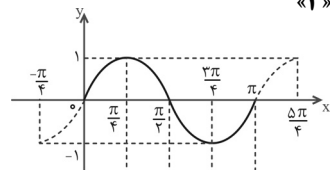




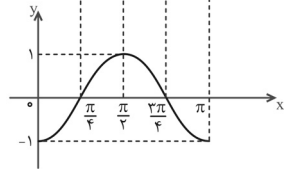


ریاضی ۳

۱- گزینه «۳»



$y = \sin 2x$



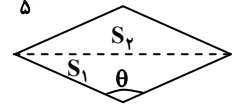
$f(x) = \sin 2\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$

۲- گزینه «۳»

$\cos \theta = -\frac{3}{5} \Rightarrow \sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$

$S_1 = \frac{1}{2} \times (\Delta) \times (\Delta) \times (\sin \theta) = \frac{1}{2} \times (2\Delta) \times \left(\frac{4}{5}\right) = 1.0$

$S_{\text{لوزی}} = S_1 + S_2 = 1.0 + 1.0 = 2.0$



۳- گزینه «۲»

$\tan 135^\circ = \tan(180^\circ - 45^\circ) = -\tan 45^\circ = -1$

$\cos 120^\circ = \cos(180^\circ - 60^\circ) = -\cos 60^\circ = -\frac{1}{2}$

$\sin 230^\circ = \sin(360^\circ - 30^\circ) = -\sin 30^\circ = -\frac{1}{2}$

$\cos(-45^\circ) = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\tan 240^\circ = \tan(180^\circ + 60^\circ) = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$

$\Rightarrow (-1)^2 - \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = x \left(-\frac{1}{2}\right) \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) (\sqrt{3}) \Rightarrow 1 - \frac{1}{4} = -\frac{x\sqrt{6}}{4}$

$\Rightarrow \frac{3}{4} = -\frac{x\sqrt{6}}{4} \Rightarrow x\sqrt{6} = -3 \Rightarrow x = \frac{-3}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{-3\sqrt{6}}{6} = -\frac{\sqrt{6}}{2}$

۴- گزینه «۲»

چون نقطه P روی دایره مثلثاتی قرار دارد و زاویه دوران است، مختصات نقطه

P به صورت  $(\cos \theta, \sin \theta)$  خواهد بود و بنابراین:  $\cos \theta = \frac{3}{5}$

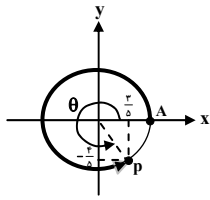
$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta + \frac{9}{25} = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta = \frac{16}{25}$

$\Rightarrow \sin \theta = \frac{4}{5}$  یا  $\sin \theta = -\frac{4}{5}$

چون  $90^\circ < \theta < 360^\circ$  و دوران در خلاف جهت عقربه‌های ساعت است و طول نقطه P مثبت است، نقطه P در ربع چهارم دایره مثلثاتی قرار دارد که در این

ربع، سینوس منفی است. بنابراین:  $\sin \theta = -\frac{4}{5}$

$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{-\frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = -\frac{4}{3}$



۵- گزینه «۲»

$\sin 2x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \Rightarrow \sin 2x = \sin x$

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

$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \xrightarrow{x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)} x_1 = 0 \\ 2 \cos x - 1 = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \\ x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow x_2 = -\frac{\pi}{3}, x_3 = \frac{\pi}{3} \end{cases}$

بنابراین، این معادله مثلثاتی در بازه  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ ، دارای ۳ جواب می‌باشد.

۶- گزینه «۳»

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

$\Rightarrow \sin\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) + 2 \cos x = \cos 2x + 2 \cos x = 1$

حال با کمک رابطه  $\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$  داریم:

$2 \cos^2 x - 1 + 2 \cos x = 1 \Rightarrow 2 \cos^2 x + 2 \cos x - 2 = 0$

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

$\Rightarrow \begin{cases} \cos x + 2 = 0 \Rightarrow \cos x = -2 \text{ غ.ق.ی} \\ 2 \cos x - 1 = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \end{cases}$

۷- گزینه «۴»

$\cos 4x + 2 \sin^2 x = 1 \Rightarrow \cos 4x = 1 - 2 \sin^2 x$

$\Rightarrow \cos 4x = \cos 2x \Rightarrow 4x = 2k\pi \pm 2x$

$\Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + 2x \Rightarrow 2x = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi \\ 4x = 2k\pi - 2x \Rightarrow 6x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{3} \end{cases}$

چون جواب‌های  $x = k\pi$  در جواب کلی  $x = \frac{k\pi}{3}$  قرار دارند، پس جواب کلی

معادله  $x = \frac{k\pi}{3}$  است.

۸- گزینه «۲»

$2 \sin^2\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \sin x + 1 = 0$

$2 \cos^2 x - \sin x + 1 = 0$

$2(1 - \sin^2 x) - \sin x + 1 = 0$



## ۱۴- گزینه «۳»

در مرحله آغاز ترجمه، در جایگاه P رناتن، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، اما در مرحله پایان ترجمه چون tRNA وارد جایگاه A رناتن نمی‌شود، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌گردد.

## ۱۵- گزینه «۲»

وقتی آخرین tRNA وارد جایگاه A می‌شود، پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، ریبوزوم به اندازه یک کدون جابه‌جا می‌شود سپس یکی از کدون‌های پایان در جایگاه A قرار می‌گیرد. با ورود عوامل آزاد کننده به جایگاه A، پیوند بین آخرین tRNA موجود در جایگاه P و پلی‌پپتید متصل به آن شکسته می‌شود، سپس همه اجزا از هم جدا می‌شوند.

## ۱۶- گزینه «۴»

بیان ژن همواره منجر به تولید مولکول‌هایی می‌شود که در ساختار خود پیوند فسفودی استر دارند.

## ۱۷- گزینه «۱»

جایگاه اتصال آمینواسید، در tRNA است ولی سایر موارد در DNA هستند. پس نوع آنزیمی که در ساخت آن شرکت دارد، یعنی RNA بسیار با DNA بسیار، فرق دارد.

## ۱۸- گزینه «۲»

تنها مورد «ب» نادرست است. طبق شکل ۱۷ کتاب درسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالنوز، فاقد توالی اپراتور در مجاورت راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال کننده می‌باشند و تنظیم بیان آن‌ها از نوع مثبت است.

## ۱۹- گزینه «۴»

صفت به ویژگی‌های ارثی جاندار گفته می‌شود. برخی از ویژگی‌ها مثل تیره شدن رنگ پوست در اثر آفتاب ارثی نیستند. پس صفت هم محسوب نمی‌شوند. گروه‌های خونی ABO، بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات در غشای گویچه‌های قرمز تعیین می‌شود.

## ۲۰- گزینه «۳»

دقت کنید که در تعیین گروه خونی ABO پروتئین‌ها برای ساخت کربوهیدرات‌ها مورد نیاز می‌باشند. بررسی گزینه «۲»: طبق شکل ۳ فصل ۳، جایگاه ژن‌های Rh بالاتر از سانترومر فام‌تن شماره یک قرار دارد.

## ۲۱- گزینه «۴»

با توجه به شکل ۱ کتاب درسی هر زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می‌شود (درستی الف) و هر اندام چند بافت مختلف دارد. (درستی ب) نادرستی: ج) در هر بوم‌سازگان جمعیت‌های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند. د) هر جمعیت تعدادی از افراد یک گونه می‌باشد.

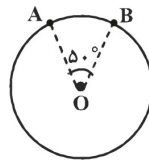
## ۲۲- گزینه «۴»

بافتی که در لایه خارجی سرخرگ دیده می‌شود، بافت پیوندی است که از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی به نام کلاژن و کشسان و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

$$2 - 2\sin^2 x - \sin x + 1 = 0 \Rightarrow 2\sin^2 x + \sin x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (\sin x - 1)(2\sin x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \sin x = -\frac{3}{2} \text{ غ.ق.ق} \end{cases}$$

## ۹- گزینه «۲»



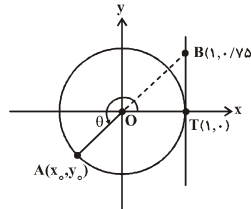
طول کمانی از دایره‌ای به شعاع R که زاویه مرکزی روبه‌رو به آن بر حسب رادیان برابر  $\theta$  است، از رابطه  $L = R \cdot \theta$  به دست می‌آید.

$$\theta = 50^\circ = \frac{50\pi}{180} = \frac{5\pi}{18}$$

رادیان اگر طول کمان AB را با L نشان دهیم، داریم:

$$L = R \cdot \theta \Rightarrow L = 18 \times \frac{5\pi}{18} = 5\pi = 5 \times 3.14 = 15.7 \text{ سانتی متر}$$

## ۱۰- گزینه «۴»



$$\begin{cases} TB = y_B - y_T = 0.75 \\ TB = \tan \theta \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = 0.75 = \frac{3}{4}$$

هم‌چنین توجه کنید که  $\begin{cases} x_0 = \cos \theta \\ y_0 = \sin \theta \end{cases}$  و چون نقطه  $A(x_0, y_0)$  در ربع سوم

قرار دارد، پس  $\begin{cases} x_0 < 0 \\ y_0 < 0 \end{cases}$ .

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow 1 + \frac{9}{16} = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{16}{25}$$

$$\frac{\cos \theta < 0}{\cos \theta < 0} \rightarrow \cos \theta = -\frac{4}{5}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{\sin \theta}{-\frac{4}{5}} \Rightarrow \sin \theta = -\frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow x_0 + y_0 = \cos \theta + \sin \theta = -\frac{4}{5} + \left(-\frac{3}{5}\right) = -\frac{7}{5} = -1.4$$

## زیست‌شناسی

## ۱۱- گزینه «۱»

گونه مورد مطالعه گریفیت باکتری استرپتوکوکوس نومونیا بود. همان‌طور که می‌دانید تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها به‌طور معمول هنگام رونویسی انجام می‌شود.

## ۱۲- گزینه «۴»

در فرایند ترجمه mRNA می‌مثلاً با ۱۰ رمزه، ۹ رمزه و ۹ پادرمزه وارد جایگاه P می‌شوند و فقط رمزه پایان وارد جایگاه P نمی‌شود. در این حالت ۹ رمزه هم وارد جایگاه A می‌شود. به گونه‌ای که فقط رمزه آغاز وارد آن جایگاه نمی‌شود ولی پادرمزه مکمل رمزه پایان (اصلاً وجود ندارد) و پادرمزه آغاز وارد جایگاه A نمی‌شود، پس در مجموع ۸ پادرمزه وارد جایگاه A می‌شود.

## ۱۳- گزینه «۳»

جایگاه آغاز رونویسی، به اولین نوکلئوتیدی از DNA گفته می‌شود که رونویسی می‌شود و ژن قسمتی از DNA است.



### ۲۶- گزینه «۱»

طبق شکل ۱۱ فصل ۳، یاخته‌های نوع دوم (ترشح‌کننده عامل سطح فعال) همانند درشت‌خوارها، در بین یاخته‌های سنگفرشی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. با پایان یافتن پوست، مخاط مؤکدار آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی بعدی نیز ادامه پیدا می‌کند. گزینه «۳»: همانطور که در شکل ۱۱ فصل ۳ می‌بینید، برخی درشت‌خوارها و یاخته‌های نوع دوم در تماس با یاخته پوششی مویرگ قرار ندارند.

گزینه «۴»: همانطور که در شکل ۵ فصل ۳ می‌بینید، برخی غدد ترشحی در کنار حلقه‌های غضروفی قرار نگرفته‌اند.

### ۲۷- گزینه «۲»

بررسی همه گزینه‌ها:

مورد اول: در یک انسان سالم در هنگام بازدم عمیق هوای ذخیره بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود. (رد گزینه‌ها)

مورد دوم: در یک انسان سالم هوای مرده وارد مجاری تنفسی می‌شود (وارد حبابک‌ها نمی‌شود) (تأیید گزینه)

مورد سوم: در یک انسان سالم در حین یک دم عمیق هوای مکمل وارد شش‌ها می‌شود. (رد گزینه)

مورد چهارم: هوای باقی‌مانده همیشه درون شش‌ها می‌ماند و از شش‌ها خارج نمی‌شود. (تأیید گزینه)

### ۲۸- گزینه «۱»

طبق متن کتاب درسی، در قورباغه بالغ (نه لارو آن)، به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، هوا با فشار به شش‌ها رانده می‌شود.

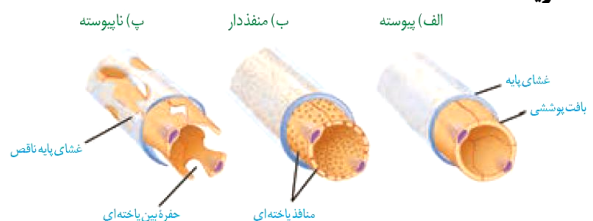
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: طبق متن کتاب، در ماهیان جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

گزینه «۳»: طبق متن کتاب، در انسان سازوکار فشار منفی وجود دارد که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل فشار منفی، به شش‌ها وارد می‌شود.

گزینه «۴»: طبق متن کتاب، در پرندگان ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهند.

### ۲۹- گزینه «۴»



همانطور که در شکل دیده می‌شود، مویرگ‌ها در سه گروه قرار می‌گیرند:

(الف) مویرگ‌های پیوسته: شامل مویرگ‌های ماهیچه‌ها، شش‌ها، بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی که در دیواره خود به جای منافذ یاخته‌ای، دارای شکاف‌های بین یاخته‌ای هستند. غشای پایه در این مویرگ‌ها کامل و یکپارچه است و عبور مواد مختلف به شدت کنترل می‌شود.

(ب) مویرگ‌های منفذدار: شامل مویرگ‌های کلیه‌ها، غدد درون‌ریز و روده که در دیواره خود دارای منافذ هستند اما غشای پایه آن‌ها کامل و یکپارچه است. غشای پایه در این مویرگ‌ها از عبور موادی مانند پروتئین‌های درشت جلوگیری می‌کند.

(ج) مویرگ‌های ناپیوسته: شامل مویرگ‌ها مغز استخوان، جگر و طحال. این مویرگ‌ها در دیواره خود منافذ یاخته‌ای ندارند اما دارای حفره بین یاخته‌ای می‌باشند. غشای پایه در این مویرگ‌ها به صورت ناقص دیده می‌شود.

گزینه «۱»: در سطح داخلی دهان بافت پوششی سنگفرشی چند لایه‌ای دیده می‌شود که طبق شکل کتاب در قسمت‌های مختلف این بافت، یاخته‌هایی با شکل‌های متفاوت دیده می‌شود.

گزینه «۳»: میوکارد قلب از بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است که یاخته‌های مخطط و تک هسته‌ای دارد.

گزینه «۴»: لایه میانی سیاهرگ، از بافت ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده است که تک هسته‌ای می‌باشد؛ پس ممکن نیست در دوران جنینی از به هم پیوستن چند یاخته ایجاد شود.

### ۲۳- گزینه «۱»

تنها مورد «ب» نادرست است. بررسی موارد:

(الف) برای جذب چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی (A, D, E, K) حضور صفرا ضروری است. صفرا مایع قلیایی است که آنزیم ندارد.

(ب) برخی مواد معدنی با انتشار و برخی با انتقال فعال جذب می‌شوند.

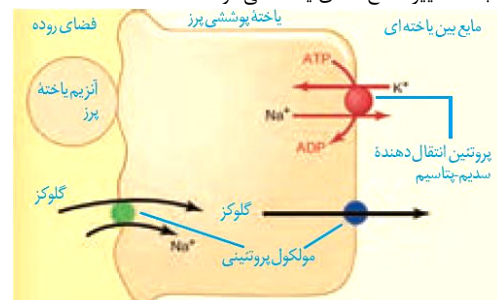
(ج) جذب گلوکز با کمک شیب غلظت سدیم صورت می‌گیرد که این شیب غلظت با کمک پمپ سدیم - پتاسیم ایجاد و حفظ می‌شود.

(د) برای جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub>، وجود فاکتور داخلی که حاصل ترشح سلول‌های (ترشح‌کننده اسید) است، ضروری است.

### ۲۴- گزینه «۳»

مولکول ناقل ویژه در یاخته پرز جهت ورود گلوکز نوعی مولکول پروتئینی است.

ویتامین B<sub>۱۲</sub> همراه با عامل داخلی معده به روش درون‌بری، جذب می‌شود که درون‌بری باعث تغییر سطح غشای یاخته می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ورود گلوکز به فضای بین یاخته‌ای با انتشار تسهیل شده می‌باشد. در صورتی که تری گلیسیرید همراه با پروتئین‌ها و سایر لیپیدها به شکل کیلومیکرون در می‌آیند و با برون‌رانی به مایع بین یاخته‌ای و سپس مویرگ لنفی وارد می‌شوند.

گزینه «۲»: روش عبور بیشتر آمینواسیدها از غشای یاخته پرز، هم‌انتقالی با سدیم است نه تمام آن‌ها!

گزینه «۴»: جذب ویتامین A مانند جذب چربی‌ها و همراه با آن‌هاست در جذب چربی‌ها ورود آن‌ها به یاخته پرز با انتشار می‌باشد.

ویتامین B<sub>۱۲</sub> همراه با عامل داخلی معده به روش درون‌بری، جذب می‌شود که درون‌بری باعث تغییر سطح غشای یاخته می‌شود.

### ۲۵- گزینه «۱»

در ملخ، بعد از روده، راست روده قرار دارد که همانند هزارلای گاو وظیفه جذب آب را برعهده دارد.

گزینه «۲»: در کرم خاکی، سنگدان همانند آرواره‌های ملخ در آسیاب کردن غذا نقش دارد.

گزینه «۳»: در پرند دانه‌خوار، بعد از مری چینه‌دان قرار دارد که در گوارش شیمیایی غذا نقش ندارد.

گزینه «۴»: در ملخ بعد از پیش معده، کیسه‌های معده قرار دارد که در آنجا گوارش برون یاخته‌ای شیمیایی کامل می‌گردد.

**۳۰- گزینه ۳»**

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دیواره مویرگ‌ها در طول خود تنها بافت پوششی و غشای پایه دارد اما بعضی مویرگ‌ها در ابتدای خود بنداره مویرگی دارند.  
گزینه «۲»: دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در ساختار خود دارای سه لایه است اما سرخرگ‌ها بیشتر در برش عرضی گرد دیده می‌شوند.  
گزینه «۳»: نقش اصلی در تنظیم خونرسانی به بافت‌ها برعهده سرخرگ‌های کوچک است. این رگ‌ها در ساختار خود بافت پیوندی دارند. پاسخ سؤال همین گزینه است.  
گزینه «۴»: دیواره سرخرگ‌ها قدرت کشسانی زیادی دارد اما این رگ‌ها خون را از قلب دور می‌کنند.

**۳۱- گزینه ۴»**

مورد «الف»: موج P کمترین ارتفاع را در نوار قلبی دارد که مربوط به انتشار تحریک در دهلیزهاست. (نادرست)  
مورد «ب»: یاخته‌های بطنی نه دهلیزی!  
مورد «پ»: فشار خون مزمن از طریق افزایش اندازه قلب می‌تواند باعث افزایش ارتفاع موج QRS شود.  
مورد «ت»: هنگامی که قسمت S ثبت می‌شود انقباض بطن‌ها شروع شده پس پیام الکتریکی قبلاً از دیواره بین بطن‌ها عبور کرده است. در واقع این اتفاق همزمان با موج Q است.

**۳۲- گزینه ۴»**

در ماهی‌ها برخلاف انسان، خون غنی از اکسیژن به درون حفرات قلبی وارد نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: در ملخ، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.  
گزینه «۲»: ملخ فاقد رگ شکمی می‌باشد.  
گزینه «۳»: در ماهی، رگ شکمی خون را از انتهای بدن به سمت سر منتقل می‌کند.

**۳۳- گزینه ۴»**

آب فراوان‌ترین ماده معدنی ادرار است. اگر میزان هورمون ضدادراری در بدن کاهش پیدا کند، بازجذب آب در کلیه‌ها کم می‌شود و مقدار زیادی ادرار رقیق (پُر آب) از بدن فرد دفع می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: اوره فراوان‌ترین ماده آلی ادرار است که از ترکیب آمونیاک با کربن‌دی‌اکسید در کبد به‌دست می‌آید.  
گزینه «۲»: هورمون آلدوسترون بازجذب سدیم و به دنبال آن آب را از کلیه افزایش می‌دهد. در این فرایند مولکول‌های آب بیشتری از نفرون وارد شبکه مویرگی دوم می‌شود. (نه کلافاک)  
گزینه «۳»: ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کم‌تر است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان‌پذیر است.

**۳۴- گزینه ۳»**

سامانه دفاعی در پلاناریا از نوع پروتوفریدی است. سامانه دفاعی پروتوفریدی، شبکه‌ای از کانال‌هاست که از طریق یک منفذ دفاعی به خارج بدن راه می‌یابند. سامانه دفاعی کرم خاکی، متانفریدی است. بدن کرم خاکی از حلقه‌هایی تشکیل شده که هر کدام یک جفت متانفریدی دارند. متانفریدی لوله‌ای است که در جلو، قیف مژک‌دار و در نزدیک انتها، دارای مثانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می‌شوند. بنابراین، در هر دو جانور دفع مواد در سطح پوست رخ می‌دهد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: مایعات بدن از فضای بین یاخته‌ای به یاخته‌های شعله‌ای وارد می‌شوند و شبکه مویرگی تنها در متانفریدی مشاهده می‌گردد.  
گزینه «۲»: یاخته‌های شعله‌ای در پروتوفریدی پلاناریا، مژک‌دار می‌باشند.  
گزینه «۴»: کار اصلی پروتوفریدی، دفع آب اضافی است.

**۳۵- گزینه ۲»**

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عمل تراوش بدون صرف انرژی (ATP) انجام می‌شود.

گزینه «۲»: دقت کنید: پیش از خروج سرخرگ و ابران از کلافاک، مقدار زیادی آب از شبکه مویرگی خارج شده است، اما تعداد سلول‌ها و حجم آن‌ها تغییری نمی‌کند. پس حجم کل خون کاهش می‌یابد و حجم سلول‌ها ثابت می‌ماند. بنابراین خون بهر (درصد نسبت حجم سلول‌ها به حجم کل خون) بسیار افزایش می‌یابد.  
گزینه «۳»: طبق شکل، لگنچه جزئی از بخش مرکزی محسوب نمی‌شود.  
گزینه «۴»: جهت حرکت خون و مواد درون لوله در محل لوله هنله برعکس یکدیگر است.

**۳۶- گزینه ۳»**

گزینه «۱»: درست - متن کتاب  
گزینه «۲»: درست - سلول‌های نگهبان روزنه نوعی از سلول‌های بافت پوششی می‌باشند که با توجه به رنگ سبزشان توانایی فتوسنتز را دارند. با دقت در شکل ۱۴ - ب فصل ۶ می‌توان به وجود کلروپلاست در سلول‌های پارانشیمی رسید؛ همان‌طور که در متن کتاب هم ذکر شده است که نرم آکنه سبزینه‌دار به فراوانی در اندام‌های سبز گیاهان مشاهده می‌شود.  
گزینه «۳»: نادرست - رشد و نمو رویان به یک منبع پروتئینی مثل گلوتن نیاز دارد. نشاسته موجود در آمیلوپلاست‌ها برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید گیاه استفاده می‌شود.  
گزینه «۴»: درست - با توجه به شکل ۱۸ فصل ۶، می‌بینیم که در اطراف یک دسته آوندی، سلول‌های فیبر قرار گرفته‌اند که می‌دانیم دارای دیواره پسین هستند و از جنس بافت زمینه‌ای می‌باشند.

**۳۷- گزینه ۲»**

بررسی موارد:  
الف) یاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف یاخته‌های دیگر روپوست، سبزینه دارند، بنابراین تنها یاخته‌های روپوستی که فتوسنتز انجام می‌دهند، یاخته‌های نگهبان روزنه هستند.  
ب) با توجه به متن صفحه ۱۱۶ در گیاه آبی فاصله بین یاخته‌های نرم آکنه از هوا پر شده است نه آب!  
ج) در بافت اسکلرانسیم، اغلب یاخته‌های آن پس از چوبی شدن می‌میرند، بنابراین می‌توانیم یاخته میانی زنده با دیواره پسین و چوبی مشاهده کنیم.  
د) با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۱۱۰ که آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوت دیده می‌شوند می‌توانیم نتیجه بگیریم که لیگنین به اشکال متفاوتی در دیواره یاخته قرار می‌گیرند.

**۳۸- گزینه ۳»**

کم شدن نور سبب تجزیه سبزینه و افزایش مقدار کاروتنوئیدها می‌شود. در یک یاخته گیاهی گلوتن در یک کریچه قرار دارد.

**۳۹- گزینه ۱»**

تعرق، عامل اصلی انتقال شیره خام به سمت بالاست، بنابراین همه ساختارهای انجام‌دهنده تعرق، در حرکت شیره خام به سمت بالا نقش دارند.  
تشریح گزینه‌های نادرست:  
گزینه «۲»: عدسک در گیاهانی که رشد پسین داشته‌اند، دیده می‌شود نه در همه گیاهان.  
گزینه «۳»: ابتدا با ورود  $K^+$ ،  $Cl^-$  و ساکارز، پتانسیل آب این سلول‌ها، کاهش و سپس با ورود آب، پتانسیل آب، افزایش خواهد یافت.  
گزینه «۴»: تغییرات پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزنه در جهت عکس این تغییرات در یاخته‌های مجاور می‌باشد.

**۴۰- گزینه ۴»**

تمامی موارد صحیح می‌باشند.  
مورد «الف»: طبق شکل صفحه ۱۱۹ این مورد درست است.  
مورد «ب»: سیانو باکتری‌ها درون ساقه گیاه گونرا زندگی می‌کنند که می‌توان در آن جریان توده‌ای را مشاهده کرد.



## فیزیک ۳

## ۴۱- گزینه «۱»

شتاب حرکت جسم را در حالتی که نیروی  $\vec{F}$  به آن وارد می‌شود به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 225 - 169 = 2 \times a \times 8$$

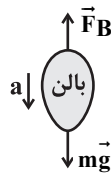
$$\Rightarrow 28 = 8a \Rightarrow a = 3.5 \frac{m}{s^2}$$

مطابق قانون دوم نیوتون، بزرگی  $F$  را بدست می‌آوریم:

$$F = ma \Rightarrow F = 3 \times 3.5 = 10.5 N$$

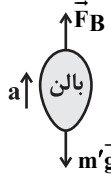
## ۴۲- گزینه «۱»

ابتدا در راستای قائم دو نیروی  $\vec{F}_B$  و  $m\vec{g}$  به بالن وارد می‌شوند و برابند آن‌ها به بالن شتاب می‌دهد  $\vec{F}_B$  نیروی وارد از طرف هوا به بالن است.



$$mg - F_B = ma \quad (1)$$

بعد از آنکه بالن قسمتی از جرم خود را از دست می‌دهد و جرم آن  $m'$  می‌شود، خواهیم داشت:



$$F_B - m'g = m'a \quad (2)$$

از جمع دو رابطه (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$mg - m'g = ma + m'a \Rightarrow m(g - a) = m'(g + a) \Rightarrow m' = m \frac{g - a}{g + a}$$

تفاوت جرم  $m$  و  $m'$  برابر است با:

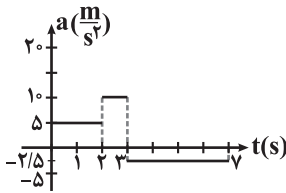
$$\Delta m = m - m' = m - m \frac{g - a}{g + a} = \frac{2ma}{g + a}$$

## ۴۳- گزینه «۱»

برای محاسبه سرعت متوسط یک متحرک باید جابه‌جایی آن متحرک را در یک بازه زمانی مشخص محاسبه کنیم.

با استفاده از قانون دوم نیوتون می‌توان نمودار شتاب - زمان را از روی نمودار نیرو - زمان رسم کرد:

$$F = ma \Rightarrow \begin{cases} (1) \ 0 \leq t \leq 2s \Rightarrow 10 = 2 \times a_1 \Rightarrow a_1 = 5 \frac{m}{s^2} \\ (2) \ 2s \leq t \leq 3s \Rightarrow 20 = 2 \times a_2 \Rightarrow a_2 = 10 \frac{m}{s^2} \\ (3) \ 3s \leq t \leq 7s \Rightarrow -5 = 2 \times a_3 \Rightarrow a_3 = -2.5 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10m, \ v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1 + 10 \times 1 = 15m, \ v_2 = 10 + 1 \times 10 = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_3 = -\frac{1}{2} \times 2.5 \times 4 + 20 \times 4 = 60m$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 85m \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{85}{7} \frac{m}{s}$$

## ۴۴- گزینه «۲»

مطابق قانون دوم نیوتون، اندازه برابند نیروهایی که اتومبیل را از حرکت باز می‌دارد از حاصل ضرب جرم در اندازه شتاب اتومبیل به دست می‌آید. داریم:

$$v_0 = 72 \frac{km}{h} = \frac{72}{3.6} \frac{m}{s} = 20 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - 20}{10} = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$\Sigma F = ma = 2000 \times (-2) = -4000N \Rightarrow |\Sigma F| = 4000N$$

## ۴۵- گزینه «۲»

چون نیرو هم‌جهت با سرعت به خودرو وارد می‌شود، شتاب نیز با سرعت هم‌جهت است، بنابراین حرکت شتاب‌دار تندشونده می‌باشد. از طرف دیگر، چون جهت سرعت رو به شمال است، جهت شتاب نیز رو به شمال می‌شود. دقت کنید در حرکت شتاب‌دار تندشونده، بردارهای سرعت و شتاب هم‌جهت‌اند. در ضمن چون همواره شتاب و نیرو هم‌جهت می‌باشند، وقتی راننده ترمز می‌کند، در خلاف جهت حرکت (رو به جنوب) به خودرو نیرو وارد می‌شود، لذا جهت شتاب نیز رو به جنوب می‌باشد.

## ۴۶- گزینه «۴»

نیروهای کشش و واکنش دو نیروی هم‌اندازه و هم‌راستا با سوی مخالف می‌باشند که به دو جسم وارد می‌شوند و بنابراین محاسبه برابند آن‌ها بی‌معنی است و اثر یکدیگر را خنثی نمی‌کنند. این دو نیرو هم‌نوع هستند یعنی یا هر دو گرانشی، یا الکتریکی و یا ... می‌باشند.

## ۴۷- گزینه «۳»

چون جسم در حال تعادل است، برابند نیروهای وارد بر آن برابر با صفر است ( $\Sigma F = 0$ ). اگر برابند چند نیرو (یا چند بردار) برابر با صفر باشد و یکی از آن نیروها را حذف کنیم، باید برابند بقیه نیروها، هم‌اندازه و در خلاف جهت نیروی حذف شده باشد. بنابراین برابند سه نیروی ۲۰ و ۱۰ و ۸ نیوتونی برابر با ۱۵ نیوتون خواهد بود و می‌توان نوشت:

$$\Sigma F = ma = m \times \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \frac{\Sigma F = 15N, m = 2kg}{\Delta t = 2s} \Rightarrow 15 = 2 \times \frac{\Delta v}{2} \Rightarrow \Delta v = 15 \frac{m}{s}$$

## ۴۸- گزینه «۲»

با استفاده از قانون دوم نیوتون، می‌توان نوشت:

$$F = m_1 a_1 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{a_1} \quad (1)$$



## ۵۴- گزینه «۴»

در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»، عنصری با پتانسیل کاهش بزرگتر، اکسایش یافته است که نادرست است (هر چه پتانسیل کاهش بزرگتر باشد، عنصر اکسندتر است).

## ۵۵- گزینه «۲»

در بین فلزات کم‌ترین  $E^\circ$  را لیتیم دارد. یعنی قوی‌ترین کاهشنده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بین فلزات کمترین چگالی را دارد نه در بین همه مواد.

گزینه «۳»: در ساخت باتری‌های دگمه‌ای نیز کاربرد دارد.

گزینه «۴»: افزایش تقاضا برای باتری‌های لیتیومی، سبب شد این فلز جایگاه ممتازی در تأمین انرژی جهان پیدا کند.

## ۵۶- گزینه «۲»

واکنش به صورت:  
 $Mg + 2Ag^+ \rightarrow Mg^{2+} + 2Ag$   
 هم از جرم  $Mg$  کاسته می‌شود و هم مقداری  $Ag$  رسوب می‌کند؛ ضمناً به ازای هر مول مبادله الکترون، نیم مول منیزیم اکسایش می‌یابد و یک مول یون نقره کاهش می‌یابد:

$$?gAg(s) \text{ تولید شده} = \frac{3}{6} \times 10^3 \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol e}^-} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol e}^-}$$

$$\times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 54 \text{ g Ag}$$

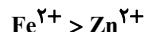
$$?gMg(s) \text{ کم شده} = \frac{3}{6} \times 10^3 \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol e}^-} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol Me}}$$

$$\times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 6 \text{ g Mg}$$

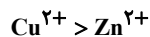
## ۵۷- گزینه «۳»

هر چه دما بیشتر افزایش یافته باشد، یعنی تمایل فلز برای از دست دادن الکترون و قدرت کاهشدهنده بیشتر است.

گزینه «۱»: هر چه قدرت کاهشدهنده بیشتر باشد، قدرت اکسندگی کمتر است.



گزینه «۲»: هر چه قدرت کاهشدهنده بیشتر باشد، تمایل به کاهش کمتر است.



گزینه «۳»: هر چه آند قدرت کاهشدهنده بیشتر داشته باشد،  $emf$  بزرگتر است.

گزینه «۴»: هر چه ماده کاهشدهنده باشد،  $E^\circ$  آن کمتر است.

## ۵۸- گزینه «۲»

در واکنش فلز با محلول اسید فلز اکسید می‌شود و اسید کاهش می‌یابد. در این واکنش‌ها، هیدروژن و نمک تولید می‌شود.

## ۵۹- گزینه «۴»

گزینه «۱»: این دو با هم واکنش نمی‌دهند.

گزینه «۲»: آند روی است، بنابراین محلول آندی بی‌رنگ است.

گزینه «۳»: آند آلومینیم است، بنابراین محلول آندی بی‌رنگ است.

## ۶۰- گزینه «۳»

آلومینیم برخلاف نقره پتانسیل کاهش کوچکتز از صفر (مربوط به SHE) دارد.

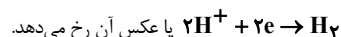
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نیم سلول است نه سلول؛ (SHE، نیم سلول استاندارد هیدروژن)

گزینه «۲»: نیم سلول تنها حاوی آند یا کاتد نیست؛ این اجزا مربوط به سلول آند که بسته

به نیم‌سلول‌ها، هر یک آند یا کاتد نام‌گذاری می‌شوند.

گزینه «۴»: در نیم‌سلول تنها واکنش رخ نمی‌دهد بلکه در سلول واکنش



$$F = m_2 a_2 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{a_2} \quad (2)$$

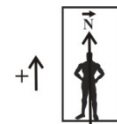
$$F = (m_1 + m_2)a \Rightarrow m_1 + m_2 = \frac{F}{a} \xrightarrow{(1),(2)} \frac{F}{a_1} + \frac{F}{a_2} = \frac{F}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \frac{1}{a} \Rightarrow \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{1}{a} \Rightarrow a = 2.4 \frac{m}{s^2}$$

## ۴۹- گزینه «۳»

با استفاده از قانون دوم نیوتون و در نظر

گرفتن جهت مثبت به سمت بالا داریم:



$$N - mg = ma \Rightarrow \begin{cases} a_1 = +2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow N_1 - 500 = 50 \times 2 \Rightarrow N_1 = 600 \text{ N} \\ a_2 = -2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow N_2 - 500 = 50 \times (-2) \Rightarrow N_2 = 400 \text{ N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow N_1 - N_2 = 600 - 400 = 200 \text{ N}$$

## ۵۰- گزینه «۲»

طبق قانون دوم نیوتون شتاب مجموعه با برابری نیروهای وارد بر جسم رابطه مستقیم و با جرم جسم رابطه عکس دارد. بیشترین مقدار نیروی برابری در حالتی رخ می‌دهد که نیروها با هم، هم‌جهت باشند.

$$F_{\max} = 3 + 7 + 5 = 15 \text{ N} \Rightarrow a_{\max} = \frac{F_{\max}}{m} = \frac{15}{1} = 15 \frac{m}{s^2}$$

با توجه به این که این ۳ نیرو هم‌راستا می‌باشند، بنابراین حداقل نیروی وارد بر جسم برابر می‌شود با:

$$F_{\min} = 5 + 3 - 7 = 1 \text{ N} \Rightarrow a_{\min} = \frac{F_{\min}}{m} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow a_{\max} - a_{\min} = 14 \frac{m}{s^2}$$

## شیمی ۳

## ۵۱- گزینه «۱»

با گذشت زمان، از غلظت  $Cu^{2+}$  کاسته می‌شود، بنابراین رنگ نیم‌سلول کاتدی کم‌رنگ‌تر خواهد شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مس کاتد و روی آند است. (آند)  $-E^\circ$  (کاتد)  $emf = E^\circ$

گزینه «۳»: جرم کاتد و آند به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد که به دلیل برابر بودن مول

$Cu^{2+}$  تبدیل شده به  $Cu$  و  $Zn$  تبدیل شده به  $Zn^{2+}$ ، به دلیل عدم برابری

جرم مولی آن دو، تغییرات جرمی برابر نخواهد بود.

گزینه «۴»: الکترون از آند به کاتد و آنیون از کاتد به آند مهاجرت می‌کند.

## ۵۲- گزینه «۲»

بررسی سایر موارد:

(آ) ممکن است به صورت  $B > C > A$  یا  $C > B > A$  باشد. نادرست

(ب)  $2C^+ + A \rightarrow A^{2+} + 2C^+$  و  $2B^{3+} + 3A \rightarrow 3A^{2+} + 2B^{3+}$  (درست)

(پ) جهت حرکت الکترون‌ها در سیم به سمت نیم‌سلول کاتدی یا  $B$  است.

(ت) در این صورت:  $E_B^\circ > E_C^\circ > E_A^\circ \Rightarrow emf_a > emf_b'$

## ۵۳- گزینه «۴»

قوی‌ترین کاهشنده بیشترین تمایل را برای اکسید شدن دارد. کاتیون‌های مذکور این توانایی را ندارند. در بین  $Ag$  و  $Mg$  پتانسیل کاهش استاندارد  $Ag$  بیشتر است و  $Mg$  کاهشدهنده قوی‌تری است.