

# ۶ آذر ماه ۱۴۰۴

## آزمون هدف گذاری

دوازدهم تجربی ✍️

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤالات | وقت پیشنهادی |
|------|--------------|------------|--------------|--------------|
| ۱    | زیست شناسی ۳ | ۲۰         | ۱-۲۰         | ۲۰ دقیقه     |
| ۲    | فیزیک ۳      | ۱۰         | ۲۱-۳۰        | ۱۵ دقیقه     |
| ۳    | شیمی ۳       | ۱۰         | ۳۱-۴۰        | ۱۰ دقیقه     |
| ۴    | ریاضی ۳      | ۱۰         | ۴۱-۵۰        | ۱۵ دقیقه     |

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.



## زیست شناسی ۳

## وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱- کدام گزینه در ارتباط با دانشمندان موثر در کشف ساختار و عملکرد ماده وراثتی که در کتاب درسی ذکر شده اند، درست است؟

«هر دانشمندی که اطلاعاتی از ..... قطعاً .....»

(۱) ماهیت ماده وراثتی نداشت - متوجه شد که باکتری ها می توانند تغییر شکل دهند.

(۲) مارپیچی بودن دنا دارد - در مورد ابعاد دنا اظهار نظری نکرده است.

(۳) ماهیت ماده وراثتی دارد - آن را ساختاری بیش از یک رشته می دانست.

(۴) پیوندهای شیمیایی دنا ندارد - ماهیت ماده وراثتی را می دانست.

۲- در طرح همانندسازی نیمه حفاظتی دنا برخلاف طرح ..... همانندسازی دنا، به طور حتم .....

(۱) غیر حفاظتی - هیچکدام از دناهای جدید مشابه دناي اولیه نیستند.

(۲) حفاظتی - دو رشته پلی نوکلئوتیدی دناي اولیه با همدیگر وارد یک یاخته می شوند.

(۳) حفاظتی - رشته های قدیمی و جدید هر یک نیمی از محتوای ژنتیکی هر دناي جدید را تشکیل می دهند.

(۴) غیر حفاظتی - پیوندهای فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای رشته اولیه و رشته جدید در هر دناي حاصل دیده می شود.

۳- نمی توان گفت در رونویسی در پیش هسته های ها در هر مرحله ای که ..... قطعاً ..... ، ..... خواهد شد.

(۱) آخرین پیوند فسفودی استری ایجاد می شود - پیوندهای هیدروژنی، شکسته

(۲) رشته رنا از رشته الگو جدا می شود - آخرین پیوند هیدروژنی، تشکیل

(۳) هر دو رشته DNA به یکدیگر متصل می شوند - پیوند هیدروژنی، تشکیل

(۴) نخستین پیوند هیدروژنی شکسته می شود - نخستین پیوند بین جفت بازهای مکمل، تشکیل

۴- در یک سلول یوکاریوتی، آنزیمی که در ..... نقش مهمی در ..... ایفا می کند، .....

(۱) ترجمه mRNA - تشکیل پیوند پپتیدی - باعث کاهش غلظت یون فسفات در سیتوپلاسم می شود.

(۲) غشای سلول - تبادلات یون های سدیم و پتاسیم - دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود می باشد.

(۳) همانندسازی دنا - باز کردن مارپیچ دنا - توسط ریبوزوم های سطح شبکه آندوپلاسمی ساخته می شود.

(۴) رونویسی از دنا - قراردادن نوکلئوتیدهای مکمل در مقابل رشته الگو - تنها درون هسته یافت می شود.

۵- چند مورد از موارد زیر مونومر مشابه ندارند؟

الف) عوامل رونویسی و فعال کننده

ب) اپراتور و فعال کننده

ج) مهار کننده و جایگاه اتصال فعال کننده

د) مالتوز و راه انداز

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟ (فراوانی دگره های هر گروه خونی باهم برابر فرض شود).

«گروه خونی ای که ژن مربوط به قرارگیری آن روی کروموزوم ..... نسبت به گروه خونی دیگر، قرار گرفته است»

- (۱) بزرگتر - نوعی کربوهیدرات است که در بین فسفولیپیدها قرار می گیرد.
  - (۲) کوچکتر - در جمعیت افراد مذکر دارای تعداد برابری ژنوتیپ و فنوتیپ است.
  - (۳) بزرگتر - در اغلب افراد جامعه، پروتئین مربوط به این گروه خونی وجود ندارد.
  - (۴) کوچکتر - در اغلب افراد جامعه، حداقل آنزیم مربوط به یک گروه دیده می شود.
- ۷- اگر در خانواده ای دختری هموفیل وجود داشته باشد نمی توان گفت، .....  
 (۱) پدر خانواده حتماً هموفیل است.  
 (۲) همه پسران خانواده قطعاً هموفیل هستند.  
 (۳) اگر این دختر ازدواج کند قطعاً همه پسرانش هموفیل خواهند شد.  
 (۴) مادر خانواده برای این صفت ممکن است دارای دو نوع دگره باشد.

۸- از آمیزش مگس سرکه ماده دارای چشم قرمز و بال کوتاه با جنس نر دارای چشم سفید و بال بلند، در نسل اول همه زاده ها چشم قرمز و بال متوسط گردیدند و رنگ چشم سفید تنها در نرهای نسل دوم مشاهده گردید. در این صورت، کدام عبارت درست است؟ (تعیین جنسیت در مگس سرکه همانند تعیین جنسیت در انسان است)

- (۱) صفت طول بال همانند رنگ چشم، وابسته به جنس بوده و بال بلند نسبت به بال کوتاه بارز ناقص است.
- (۲) صفت طول بال برخلاف رنگ چشم، مستقل از جنس بوده و بال بلند نسبت به بال کوتاه هم توان است.
- (۳) صفت رنگ چشم همانند طول بال مستقل از جنس بوده و چشم سفید نسبت به چشم قرمز بارز است.
- (۴) صفت رنگ چشم برخلاف طول بال وابسته به جنس بوده و چشم قرمز نسبت به چشم سفید بارز است.

۹- رنگ نوعی ذرت، صفتی چند جایگاهی است. اگر این صفت توسط سه جایگاه کنترل شود. در این صورت ژن نمود ..... نسبت به ژن نمود ..... رنگ روشن تری خواهد داشت. (ABC دگره های بارز این ژن هستند).

(۱) Aabbcc, AABbCc (۲) AaBbCc, aaBBCC

(۳) AaBbCC, aaBBcc (۴) aabbCc, AABbCC

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

ممکن نیست تعداد رخ نمودهای یک صفت ..... تعداد ژن نمودهای آن صفت باشد.

| الف) بیش تر | ب) کم تر | ج) برابر |
|-------------|----------|----------|
| (۱) صفر     | (۲) ۱    | (۳) ۲    |
| (۴) ۳       |          | (۴) ۳    |

۱۱- کدام یک از گزینه های زیر دارای تعداد بیش تری جایگاه آغاز همانندسازی است؟

- (۱) مورولای دارای کروموزوم های جنسی غیرهمتا
- (۲) مورولای دارای کروموزوم های جنسی همتا
- (۳) سلول پوشش مخاط معده دارای کروموزوم های جنسی غیرهمتا
- (۴) سلول عصبی دارای کروموزوم های جنسی همتا

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

«ساختار اول پروتئین ها ..... به طور حتم نمی تواند ..... باشد.»

(۱) برخلاف، ساختار سوم - ساختار نهایی برخی از پروتئین ها

(۲) همانند، ساختار دوم - بین دو آمینواسید دارای بیش از یک نوع پیوند کووالان

(۳) برخلاف، ساختار سوم - دارای پیوندهای هیدروژنی درون خود

(۴) همانند، ساختار سوم - دارای یک رشته پپتیدی با دو انتهای باز

۱۳- همه نوکلئیک اسیدهایی که در آن پیوندهای قند - فسفات همگی در تشکیل پیوند فسفودی استر موثر ..... ، .....

(۱) هستند - به غشای یاخته های جاندار متصل است.

(۲) نیستند - مشاهدات و تحقیقات چارگاف در آن برقرار است.

(۳) هستند - هر زیر واحد سازنده آن، قطعاً دارای یک حلقه ۶ ضلعی است.

(۴) نیستند - دارای بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی است.

۱۴- با جداسدن پلی پپتید از رنای ناقل در طی ترجمه، در یکی از مراحل، این رنای ناقل بدون آمینواسید با قرارگرفتن در جایگاه E از رناتن خارج می شود و و در یکی دیگر از مراحل، این رنای ناقل بدون آمینواسید بدون قرارگرفتن در جایگاه E، از رناتن خارج می شود. کدام اتفاق، در هر یک از این مراحل رخ می دهد؟

(۱) قرارگرفتن رنای ناقل متصل به آمینواسید(ها) در جایگاه P رناتن

(۲) برقراری پیوند میان آمینواسیدها در جایگاه A رناتن

(۳) هدایت زیرواحد کوچک رناتن به سوی رمزه آغاز

(۴) ورود رنای ناقل حامل یک آمینواسید به رناتن

۱۵- در صورت ..... گلوکز در محیط اشرشیاکلای وجود .....

(۱) وجود - لاکتوز، ساخت آنزیم های تجزیه کننده لاکتوز افزایش می یابد.

(۲) فقدان - لاکتوز، تغییر شکل نوعی پروتئین سبب حرکت رنابسپاراز بر روی ژن ها می شود.

(۳) وجود - مالتوز، پروتئین فعال کننده به توالی خاصی از نوکلئیک اسید متصل می شود.

(۴) فقدان - مالتوز، با برداشته شدن مانع سر راه، رنابسپاراز رونویسی ژن ها را انجام می دهد.

۱۶- کدام گزینه در رابطه با نوعی بیماری ژنتیکی نهفته که با تغییر عوامل محیطی بروز اثر ژن را می توان مهار کرد، صحیح نمی باشد؟

(۱) تغذیه نوزاد مبتلا با شیر مادر می تواند به یاخته های مغزی آن آسیب وارد کند.

(۲) ممکن نیست در اثر این بیماری انعکاس تخلیه ادرار با مشکل مواجه شود.

(۳) تجمع یک نوع آمینواسید در این بیماری منجر به ترکیبات خطرناک و عوارض ناشی از آن می شود.

(۴) در این فرد رونویسی از ژن مربوط به آنزیم تولیدکننده فنیل آلانین مختل می گردد.

۱۷- در رابطه با بیماری هموفیلی، کدام عبارت، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در صورتی که ..... ممکن نیست .....»

(۱) فقط پدر، بیماری هموفیلی را داشته باشد - دختری هموفیل داشته باشد که همه فرزندان دختری آن، سالم باشند.

(۲) والدین، عامل انعقادی ۸ را داشته باشند - دختری داشته باشند که در فرایند لخته شدن دچار اختلال شود.

(۳) مادر ناقل بیماری هموفیلی باشد - فرزند پسری داشته باشد که می تواند کامه ای با دگره سالم را تولید کند.

(۴) والدین، مبتلا به این بیماری باشند - فرزند سالم با یک دگره بیماری در یاخته هایش داشته باشند.



۱۸- هر صفتی که ..... ممکن نیست در حالت طبیعی .....

- (۱) دارای نمودار زنگوله‌ای شکل است - بیش از ۲ ال در یک سلول  $G_0$  داشته باشد.
- (۲) انواع ژنوتیپ برابر با فنوتیپ دارد - غیر جنسی با بارزیت ناقص باشد.
- (۳) ژنوتیپ ناخالص در مرد و زن دارد - تحت تاثیر محیط قرار گیرد.
- (۴) چند جایگاهی باشد - دو ال یک ژن بر روی یک کروموزوم تک کروماتیدی باشد.

۱۹- چند مورد در ارتباط با آمیزش زنی با گروه خونی  $A^+$  و مردی با گروه خونی  $AB^-$  نادرست است؟

(الف) چهار نوع آمیزش مختلف از نظر ژنوتیپی بین آنها محتمل است.

(ب) در صورت خالص بودن مادر در هر دو صفت گروه خونی، امکان ندارد فرزندی با ژنوتیپ جدید به دنیا آید.

(ج) اگر فرزندی با گروه خونی  $B^-$  به دنیا آید، به طور حتم مادر در هر دو صفت ناخالص است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰- از ازدواج زنی دارای گروه خونی A با مردی سالم، دختری با گروه خونی A و پسری با گروه خونی B متولد گردیده است. کدام

عبارت، به طور حتم درباره پدر خانواده درست بیان شده است؟

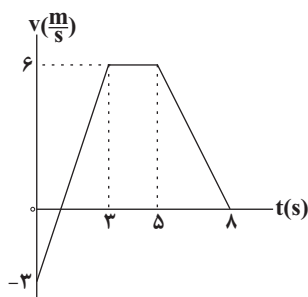
- (۱) دارای ژن نمود خالص برای صفت گروه خونی ABO می باشد.
- (۲) دارای کربوهیدرات A در غشای گویچه‌های قرمز خود می باشد.
- (۳) دارای ژن آنزیم B در یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ خود می باشد.
- (۴) دارای رابطه بارز و نهفتگی میان دگره‌های گروه خونی ABO می باشد.

### فیزیک ۳

### وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۲۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط آن در بازه زمانی

$t = 2s$  تا  $t = 6s$  چند واحد SI است؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{1}{5}$

۲۲- متحرکی نیمی از مسیر مستقیم بین دو نقطه را با سرعت ثابت  $30 \frac{m}{s}$  در مدت زمان  $t$  و نیمه دیگر مسیر را با شتاب ثابت

کندشونده در مدت زمان  $2t$  طی می کند و در انتهای مسیر متوقف می شود. سرعت متوسط این متحرک در تمام مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۰  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۱۲

۲۳- در یک مسیر مستقیم، خودرویی به‌صورت تندشونده با سرعت  $3 \frac{m}{s}$  و شتاب  $5 \frac{m}{s^2}$  از مبدأ مختصات عبور می‌کند. یک

ثانیه بعد خودروی دیگری که در فاصله  $5m / 20\%$  از مبدأ مختصات قرار دارد از حال سکون و با شتاب ثابت  $7 \frac{m}{s^2}$  در همان

جهت شروع به حرکت می‌کند. این دو خودرو در طول مسیر ۲ بار از کنار یکدیگر می‌گذرند. فاصله این دو نقطه چند متر

است؟

(۱) ۵۲

(۲) ۵۶

(۳) ۷۸

(۴) ۱۰۸

۲۴- اتومبیلی با شتاب ثابت  $a$  از حال سکون و در مسیری مستقیم شروع به حرکت کرده و سرعتش پس از طی مسافت  $x_1$  به  $v$

می‌رسد، سپس با شتاب ثابت  $-2a$  ترمز کرده و پس از طی مسافت  $x_2$  متوقف می‌شود. حاصل  $\frac{x_2}{x_1}$  کدام است؟ (تمام کمیت‌ها

برحسب SI هستند.)

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

۲۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند. مطابق سهمی شکل زیر است. اندازه جابه‌جایی متحرک در

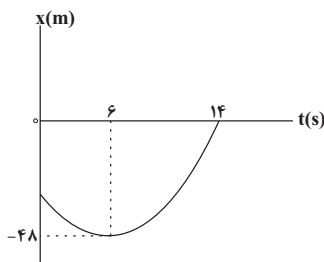
مدتی که حرکت آن کندشونده است، چند متر است؟

(۱) ۳

(۲) ۲۱

(۳) ۲۷

(۴) ۴۸



۲۶- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به‌صورت  $v = -2t^2 + 16t$  می‌باشد. طول بازه زمانی که حرکت متحرک به‌صورت

کندشونده است چند ثانیه است؟

(۱) ۸

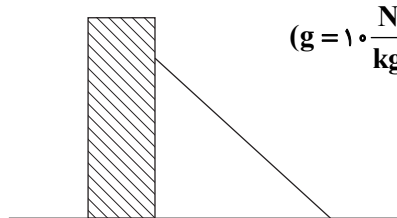
(۲) ۱۶

(۳) ۴

(۴) ۶



۲۷- مطابق شکل زیر، نردبان یکنواختی به جرم  $m$  به دیوار قائم با ضریب اصطکاک ایستایی  $\frac{2}{3}$  تکیه داده شده و در آستانه لغزیدن به سمت پایین است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و نردبان برابر با  $\frac{1}{4}$  و اندازه نیرویی که دیوار قائم به



نردبان وارد می کند،  $20\sqrt{13}$  نیوتون باشد، جرم نردبان ( $m$ ) چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

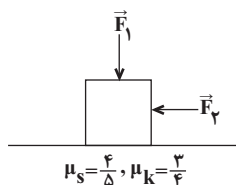
(۱) ۱۲

(۲) ۹

(۳) ۱۶

(۴) ۸

۲۸- جسمی به جرم  $1/5 \text{ kg}$  به حال سکون روی سطح افقی قرار دارد. نیروهای  $F_1 = 5 \text{ N}$  و  $F_2 = 15 \text{ N}$  را به جسم وارد می کنیم. اگر جهت نیروی  $\vec{F}_1$  بدون تغییر اندازه آن روبه بالا شود، نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، چند نیوتون تغییر می کند؟



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

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۲۵

۲۹- دو جسم A و B که جرم جسم A نصف جرم جسم B است، روی سطح افقی پرتاب می شوند. اگر تندی اولیه پرتاب جسم A دو برابر تندی اولیه پرتاب جسم B بوده و ضریب اصطکاک جسم A با سطح افقی نصف ضریب اصطکاک جسم B با سطح افقی باشد، زمان لازم برای توقف جسم A چند برابر زمان لازم برای توقف جسم B می باشد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸

۳۰- اگر فقط نیروهای  $\vec{F}_1 = -\vec{i} + 2\vec{j}$  و  $\vec{F}_2$  همزمان به جسمی به جرم ۲ کیلوگرم وارد شوند، شتابی به صورت  $\vec{a} = 4\vec{i} - 10\vec{j}$  به جسم می دهند و اگر فقط نیروهای  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  همزمان به همان جسم اثر کنند، جسم با سرعت ثابت حرکت خواهد کرد. اگر نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_3$  به جسمی ۴ کیلوگرمی وارد شوند، بردار شتابی که جسم تحت تاثیر این دو نیرو می گیرد در SI کدام است؟ (تمامی واحدها در SI هستند.)

(۱)  $\vec{a} = -2/5\vec{i} + 6\vec{j}$ (۲)  $\vec{a} = -5\vec{i} + 12\vec{j}$ (۳)  $\vec{a} = 2\vec{i} - 5\vec{j}$ (۴)  $\vec{a} = 8\vec{i} - 20\vec{j}$



## شیمی ۳

## وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۳۱- همه گزینه های زیر درست اند، به جز .....

- (۱) pH مخلوطی از آب و صابون مراغه بالای ۷ است.
- (۲) برای جلوگیری از تشکیل رسوب و لکه، به مواد شوینده نمک های فسفات می افزایند.
- (۳) مصرف زیاد شوینده ها، عوارض پوستی ایجاد می کند.
- (۴) برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی صابون ها به آن ها ماده شیمیایی گوگردار اضافه می کنند.

۳۲- کدام موارد از عبارت های زیر درست است؟

- (الف) تفاوت شمار الکترون های ناپیوندی یک پاک کننده صابونی نسبت به پاک کننده غیرصابونی هم کربن با آن، برابر با ۸ است.
  - (ب) چنانچه زنجیر هیدروکربنی صابون مایعی ۲۲ اتم کربن داشته باشد، تعداد پیوندهای اشتراکی آن می تواند برابر با ۷۴ باشد.
  - (پ) همه چربی ها می توانند با مولکول های خود پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
  - (ت) جوهر نمک همانند سفیدکننده ها نوعی پاک کننده خورنده است که رنگ کاغذ pH در برخورد با محلول آبی آن آبی می شود.
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «ب» (۴) «پ» و «ت»

۳۳- اگر سرعت متوسط مصرف شدن  $N_2O_5$  در ۲ لیتر آب مقطر برابر  $0.15 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، پس از گذشت ۳۰ ثانیه از شروع واکنش، pH آب چند واحد کاهش می یابد؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید؛  $\log 5 \simeq 0.7$  و  $\log 3 \simeq 0.5$  و در دمای اتاق انجام می شود.)

(۱) ۱/۸

(۲) ۴/۴

(۳) ۲/۶

(۴) ۵/۲

۳۴- اگر در یک نمونه محلول سدیم هیدروکسید، غلظت مولار یون هیدروکسید  $4 \times 10^{-8}$  برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم باشد، pH این محلول کدام است؟ ( $\log 5 \simeq 0.7$  و در دمای اتاق انجام می شود.)

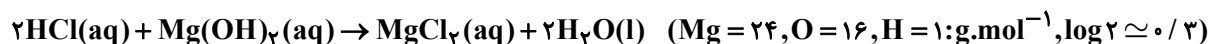
(۱) ۱۱/۷

(۲) ۱۱/۳

(۳) ۱۲/۳

(۴) ۱۲/۷

۳۵- اگر بدن انسان بالغ، روزانه به طور میانگین ۲/۵ لیتر شیرۀ معده با pH برابر ۱/۴ تولید کند، برای خنثی کردن شیرۀ معده تولید شده در هر ۱۲ ساعت، به چند میلی لیتر از شربت شیر منیزی با غلظت ۲۹۰ میلی گرم بر میلی لیتر نیاز است؟



(۱) ۵

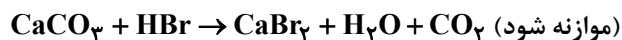
(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۲

۳۶- ۳۰ میلی‌لیتر محلول HBr با pH برابر ۲ را با مقدار کافی کلسیم کربنات مخلوط می‌کنیم تا به‌طور کامل واکنش دهند. در این

فرایند، چند میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی  $۸ \text{ g.L}^{-۱}$  / $۰$  تولید می‌شود؟ ( $\text{Ca} = ۴۰, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-۱}$ )



(۱) ۱۶/۵

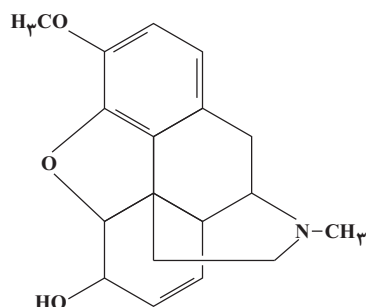
(۲) ۸/۲۵

(۳) ۱۴/۵

(۴) ۷/۲۵

۳۷- در اثر حل شدن  $۸۹/۷$  گرم کدئین با ساختار زیر در مقدار کافی آب و رساندن حجم محلول به  $۱۰۰$  میلی‌لیتر، pH محلول

کدام خواهد بود؟ ( $K_b = ۰/۲۵$  کدئین و دمای واکنش  $۲۵^\circ\text{C}$  است.) ( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶: \text{g.mol}^{-۱}$ )



( $\log 3 \simeq ۰/۵, \log 4 \simeq ۰/۶$ )

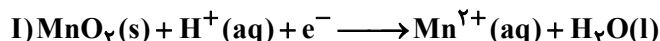
(۱) ۱۳/۱

(۲) ۱۳/۸

(۳) ۱۳/۹

(۴) ۱۳/۵

۳۸- با توجه به نیم‌واکنش‌های موازنه نشده داده شده، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



(۱) نیم‌واکنش «I»، نیم‌واکنش اکسایش و نیم‌واکنش «II»، نیم‌واکنش کاهش است.

(۲) تعداد الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش «I»، به ازاء هر مول  $\text{MnO}_2$  دو برابر تعداد الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش «II»

به ازاء هر مول  $\text{O}_2$  است.

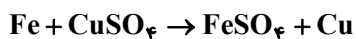
(۳) در نیم‌واکنش «II» به ازای مصرف هر مول آب، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

(۴) ضریب استوکیومتری آب در هر دو نیم‌واکنش با یکدیگر برابر است.

۳۹- با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟ ( $Zn = ۶۵, Cu = ۶۴: g.mol^{-1}$ ) (تمام  $Cu$  رسوب داده شده، روی تیغه می‌نشیند.)



- (۱) به ازای مصرف هر مول  $Zn$ ، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.  
 (۲) به ازای مصرف یک مول از تیغه روی، یک گرم از جرم تیغه کاهش می‌یابد.  
 (۳) اگر به جای تیغه روی، از تیغه آلومینیومی استفاده شود، شمار الکترون‌های مبادله شده به ازای مقدار مول مشخصی واکنش دهنده، کاهش می‌یابد.  
 (۴) فلز روی در نقش کاهنده، با از دست دادن الکترون باعث کاهش یون‌های  $Cu^{2+}$  می‌شود.  
 ۴۰- اگر در واکنش فلز آهن با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول مس (II) سولفات،  $۱/۵۰۵ \times 10^{۲۲}$  الکترون مبادله شود و دمای محلول  $4^{\circ}C$  افزایش یابد، اندازه  $\Delta H$  واکنش چند کیلوژول است؟ (چگالی محلول را  $1 g.mL^{-1}$  و ظرفیت گرمایی ویژه آن را  $4/۲ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$  در نظر بگیرید.)



(۱) ۱۳ / ۴۴

(۲) ۲۶۸ / ۸

(۳) ۱۳۴ / ۴

(۴) ۲۶ / ۸۸

### وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

### ریاضی ۳

۴۱- نمودار تابع  $f(x) = (-x+1)^3 + 1$  را یک واحد به سمت چپ و سپس دو واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم. نمودار حاصل از کدام ناحیه محورهاى مختصات عبور نمی‌کند؟

(۱) سوم

(۲) اول

(۳) چهارم

(۴) دوم

۴۲- نمودار تابع  $y = x^2 - x + ۲$  در کدام بازه صعودی است؟

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

۴۳- اگر  $f(x) = x^2 - 4x + 6$  و  $(fog)(x) = 4x^2 + 4x + 3$ ، آنگاه ضابطه تابع  $g$  کدام می‌تواند باشد؟

(۱)  $g(x) = 2x - 1$

(۲)  $g(x) = -2x + 3$

(۳)  $g(x) = 2x - 3$

(۴)  $g(x) = -2x + 1$

۴۴- در تابع  $f = \{(1, 3), (2, 0), (m, 1), (1, m^2 - 1), (3, m^2)\}$  حاصل  $(f^{-1} + fof)(1)$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) -۳

(۴) -۲

۴۵- دو تابع  $f(x) = \sqrt{16 - x^2}$  و  $g(x) = \frac{4}{3 - x}$  مفروض‌اند. اگر دامنه تعریف تابع  $(fog)(x)$  را به صورت  $\mathbb{R} - (a, b)$  نشان

دهیم، حاصل  $g(b - a)$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) -۲

(۴) -۴

۴۶- با توجه به ماشین  $x \xrightarrow{g} \square \xrightarrow{f} \frac{x-1}{x+2}$ ، اگر بدانیم که  $f(x) = \frac{x-1}{x+5}$ ، مقدار  $g(2)$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۵

۴۷- ضابطه وارون تابع  $f(x) = x^2 - 2x + 4$  با دامنه  $[1, +\infty)$  کدام است؟

(۱)  $f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x - 3}, x \geq 3$

(۲)  $f^{-1}(x) = 1 - \sqrt{x - 3}, x \geq 4$

(۳)  $f^{-1}(x) = 1 - \sqrt{x - 3}, x \geq 3$

(۴)  $f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x - 3}, x \geq 4$

۴۸- اگر  $\cos(x + \pi) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = \frac{1}{3}$ ، آن‌گاه حاصل  $\sin^4 x - \cos^4 x$  کدام است؟

(۱)  $\frac{17}{18}$

(۲)  $-\frac{17}{18}$

(۳)  $\frac{35}{36}$

(۴)  $-\frac{35}{36}$

۴۹- دوره تناوب تابع  $f(x) = \sin x \cdot \cos x \cdot \cos 2x \cdot \cos 4x$  برابر کدام است؟

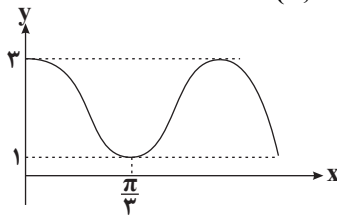
(۱)  $\frac{\pi}{2}$

(۲)  $\frac{\pi}{8}$

(۳)  $\frac{\pi}{4}$

(۴)  $\frac{\pi}{16}$

۵۰- اگر نمودار تابع با ضابطه  $y = b + \cos ax$  به صورت زیر باشد، حاصل  $ab$  کدام است؟ ( $a, b > 0$ )



(۱) ۵

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)

سازمان پژوهش و آموزش کشور

سند

گزینه دو  
مؤسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

آکا



خدیجه  
آزمون



آزمونهای سراسری  
گاج



join us ...



# دفترچه پاسخ تشریحی دوازدهم تجربی

## آزمون ۶ آذرماه هدف گذاری

در صفحه شخصی دانش آموزان در سایت کانون امکانی فراهم شده است که بتوانند در **آزمون‌های آنلاین و تک درس خوب به عالی** شرکت کنند.

همان طور که از نام این آزمون‌ها مشخص است هدف از طراحی این آزمون‌ها اینست که **دانش آموزان سخت کوش با تمرین بیش تر ، وضعیت خود را از خوب به عالی** ارتقا دهند.

همه **دانش آموزان کانونی و غیر کانونی** که در سایت کانون صفحه شخصی دارند در تمام مدت زمان هفته می توانند در این آزمون‌ها شرکت کنند و برای دریافت **کارنامه و پاسخ تشریحی** هزینه پرداخت کنند.

سؤال‌های این آزمون‌ها همگی **طراحی نو** هستند و در آزمون‌های اصلی کانون و کتاب‌های کانون این سؤال‌ها موجود نیست. **سطح دشواری** این سؤال‌ها نسبت به سؤال‌های آزمون اصلی کمی **بالا تر** است . همه دانش آموزان با هر پایه درسی می توانند برای تمرین تستی از این آزمون‌ها استفاده کنند.

**با اینستاگرام و تلگرام گروه تجربی همراه باشید**

**تلگرام : @zistkanoon2**

**اینستاگرام : Kanoonir\_12T**



## زیست شناسی ۳

## ۱- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

(سپار غمزه پور)

گزینه «۱»: منظور گرفتگی است که ماهیت ماده وراثتی را نمی‌شناخت او طی آزمایش‌های چهارگانه خود متوجه تغییر باکتری‌ها شد که در نهایت دانشمندان دیگر این عامل را دنا نامیدند.

گزینه «۲»: ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتوی ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند.

نتایج بررسی تصاویر توسط ویلکینز و فرانکلین:

۱. حالت مارپیچی دنا

۲. بیش از یک رشته‌ی بودن دنا

۳. ابعاد مولکول دنا

گزینه «۳»: به جز گرفتگی بقیه دانشمندان پس از او ماهیت ماده وراثتی را می‌دانستند ایوری و چارگاف اطلاعی درباره‌ی بیش از ۱ رشته‌ای بودن دنا نداشتند.

گزینه «۴»: دانشمندان قبل از واتسون و کریک اطلاعی از پیوند فسفودی استر و هیدروژنی در ساختار دنا نداشتند. گرفتگی ماهیت ماده وراثتی را نمی‌دانست و ایوری و همکارانش به ماهیت ماده وراثتی پی بردند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۶ و ۷)

## ۲- گزینه «۳»

(سیدپوریا طاهریان)

در طرح همانندسازی نیمه حفاظتی، هر دناى جدید دارای یک رشته پلی-نوکلئوتیدی دناى اولیه و یک رشته پلی نوکلئوتیدی جدید است. در حالی که در همانندسازی حفاظتی هر دو رشته پلی نوکلئوتیدی دناى اولیه وارد یک یاخته و دو رشته پلی نوکلئوتیدی جدید وارد یاخته دیگر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طرح همانندسازی نیمه حفاظتی و غیر حفاظتی، دناهای جدید هیچکدام مشابه دناى اولیه نیستند.

گزینه «۲»: ورود همزمان دو رشته پلی نوکلئوتیدی اولیه به یک یاخته، مربوط به همانندسازی حفاظتی است و در دو طرح دیگر همانندسازی این حالت رخ نمی‌دهد.

گزینه «۴»: در طرح همانندسازی غیر حفاظتی (پراکنده) برخلاف دو طرح دیگر، پیوند فسفو دی استر میان نوکلئوتیدهای اولیه و جدید برقرار می‌گردد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹)

## ۳- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با رونویسی جایگاه پایان رونویسی (محل تشکیل آخرین پیوند فسفودی استر) RNA از DNA جدا می‌شود.

گزینه «۲»: هنگامی که آنزیم RNA پلی مراز رونویسی قسمتی از DNA را انجام می‌دهد، قسمت‌های قبلی DNA دوباره به هم متصل شده و RNA از DNA جدا می‌شود، اما آخرین پیوند هیدروژنی تنها در جایگاه پایان رونویسی تشکیل می‌شود.

نکته: جدا شدن رشته رنا از دنا، در دو مرحله طولی شدن و پایان رونویسی مشاهده می‌گردد.

گزینه «۳»: در پشت RNA پلی مراز رشته الگو دنا با پیوند هیدروژنی به رشته غیر الگو (رمز گذار) متصل می‌شود.

گزینه «۴»: RNA پلی مراز DNA مورد رونویسی را از جایگاه آغاز رونویسی باز می‌کند (با شکستن پیوند هیدروژنی) اولین عمل جفت شدن بازها نیز در جایگاه آغاز رونویسی رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

## ۴- گزینه «۲»

(مهمربضا دانشمندی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم شرکت کننده در تشکیل پیوند پپتیدی با صرف ATP ترجمه را انجام می‌دهد و غلظت فسفات سیتوپلاسم را افزایش می‌دهد.

گزینه «۲»: پمپ سدیم - پتاسیم با نقش آنزیمی (شکستن ATP) از جنس پروتئین بوده و در ساختار دوم و سوم خود دارای پیوند هیدروژنی است.

گزینه «۳»: پروتئین‌های هسته‌ای از جمله هلیکاز، توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند.

گزینه «۴»: آنزیم رنابسپاراز دارای انواع متفاوت در هسته و همچنین در اندامک‌ها (میتوکندری و کلروپلاست) می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

## ۵- گزینه «۳»

(مهر علوی)

عبارت‌های (ب)، (ج) و (د) مونومر مشابه ندارند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): عوامل رونویسی از جنس پروتئین هستند و فعال کننده هم از جنس پروتئین است.



عبارت (ب): اپراتور از جنس دنا است ولی فعال کننده از جنس پروتئین است.

عبارت (ج): جایگاه اتصال فعال کننده از جنس دنا است ولی مهار کننده از جنس پروتئین است.

عبارت (د): مالتوز از جنس کربوهیدرات است ولی راه انداز از جنس دنا است. (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

#### ۶- گزینه «۴»

(سینا تدری)

دگره های D و d مربوط به گروه خونی Rh بوده و دارای جایگاه یکسانی در کروموزوم شماره ۱ هستند. دگره های ABO مربوط به گروه خونی ABO بوده و دارای جایگاه یکسانی در کروموزوم شماره ۹ هستند. کروموزوم شماره ۱ نسبت به کروموزوم شماره ۹ بزرگتر است. در جامعه ۴ گروه خونی A, B, AB و O وجود دارد که فراوانی گروه خونی O نسبت به سایر افراد کمتر است، بنابراین می توان گفت در اغلب افراد جامعه، حداقل آنزیم مربوط به یک گروه دیده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: گروه خونی RH مربوط به پروتئین D و گروه خونی ABO مربوط به کربوهیدرات های A و B می شود.

گزینه «۲»: گروه خونی ارتباطی با جنسیت ندارند. در جمعیت ۶ نوع ژن نمود و ۴ نوع رخ نمود وجود دارد.

گزینه «۳»: از نظر RH، در جامعه سه نوع ژن نمود DD, Dd و dd مشاهده می شود. با توجه به این که دو ژن نمود از سه ژن نمود مربوط به گروه خونی مثبت هستند اغلب افراد جامعه گروه خونی مثبت هستند.

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۸ تا ۴۱)

#### ۷- گزینه «۲»

(معمری روزبانی)

اگر در خانواده ای دختری هموفیل وجود داشته باشد، قطعاً پدر هموفیل ( $X^hY$ ) است ولی مادر ممکن است هموفیل ( $X^H X^h$ ) و یا ناقل ( $X^H X^H$ ) باشد. در صفات وابسته به X، دختر یک X از پدر و یک X را از مادرش می گیرد. پسر نیز (در حالت طبیعی) X خود را از مادر و Y خود را از پدرش می گیرد. اگر مادر ناقل هموفیلی باشد، نیمی از پسران سالم و نیمی دیگر هموفیل خواهند بود.

(زیست شناسی ۳، صفحه ۴۳)

#### ۸- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپور بگانه)

تعیین رابطه میان دگره ها:

از آنجایی که از آمیزش مگس های چشم قرمز و چشم سفید، در نسل اول همه مگس ها چشم قرمز شده اند می توان متوجه شد که رنگ قرمز چشم نسبت رنگ سفید بارز است. از طرفی با توجه به اینکه از آمیزش مگس های بال بلند و بال کوتاه، مگس هایی با بال متوسط متولد شده اند، می توان پی برد که میان دگره های بال بلند و کوتاه بارزیت ناقص وجود دارد.

تعیین الگوی توارث صفات:

از آنجایی که وجود رنگ سفید در نسل دوم تنها در جنس خاصی از مگس ها دیده می شود، می توان متوجه شد که صفت رنگ چشم نوعی صفت وابسته به جنس بوده و از طرفی چون درباره طول بال چیزی در صورت سوال بیان نشده است و تفاوتی بین بروز صفت طول بال در دو جنس وجود ندارد، این صفت نوعی صفت مستقل از جنس می باشد.

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

#### ۹- گزینه «۳»

(امیرحسین بهروزی فرد)

دگره های A, B و C نسبت به a, b و c بارز هستند. ژن نمودی که دگره های غالب (بارز) بیشتری دارد، رنگ تیره تری دارد و هر ژن نمودی که دگره های نهفته بیشتری دارد، رنگ روشن تری دارد.

در گزینه ۳، ژن نمود aaBBcc دارای ۴ دگره نهفته برای رنگ روشن و ژن نمود AaBbCC دارای دو دگره نهفته برای رنگ روشن می باشد، بنابراین روشن تر است. در بقیه موارد تعداد دگره های بارز از نهفته بیشترند.

(زیست شناسی ۳، صفحه ۴۴)

#### ۱۰- گزینه «۱»

(عمید راهواره)

مقایسه رابطه تعداد رخ نمود و ژن نمود:

تعداد رخ نمود = تعداد ژن نمود  $\rightarrow$  در صورت برقراری رابطه هم توانی یا بارزیت ناقص برای صفات تک جایگاهی

تعداد رخ نمود > تعداد ژن نمود  $\rightarrow$  در صورت برقراری رابطه بارز و نهفتگی بین دگره ها

تعداد رخ نمود < تعداد ژن نمود  $\rightarrow$  صفات تحت تاثیر محیط (قد، رنگ پوست و ....)

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۹ تا ۴۵)



## ۱۱- گزینه «۲»

(ماژار اعتمادزاده)

در انسان کروموزوم X بسیار بزرگتر از کروموزوم Y است. پس تعداد بسیار بیش‌تری نقطه آغاز همانندسازی دارد، بنابراین در زنان که در شرایط مشابه نسبت به مردان قرار دارند، تعداد نقاط همانندسازی بیش‌تر است. در مورولا تعداد نقاط آغاز همانندسازی نسبت به حالت پس از تشکیل اندام‌ها، بیش‌تر است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۱۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۱)

## ۱۲- گزینه «۴»

(مدرسار ترکمان)

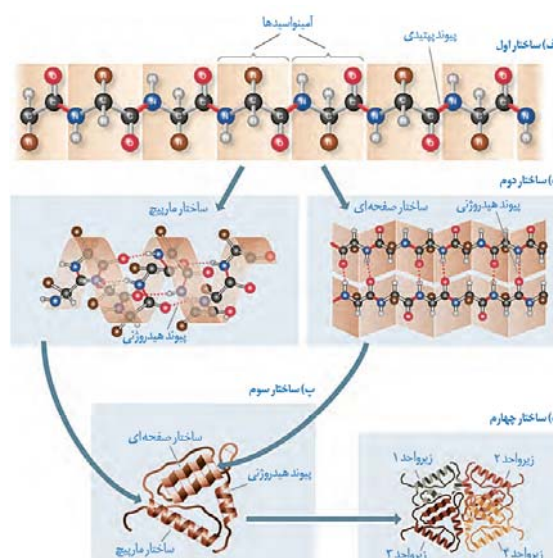
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار اول پروتئین‌ها، پپتیدها به صورت خطی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. این ساختار برخلاف سایر ساختارها هیچگاه نمی‌تواند به عنوان پروتئین نهایی مورد استفاده قرار بگیرد (رد گزینه ۱).

گزینه «۲»: چه در ساختار اول و چه در ساختار دوم پروتئین، تنها یک پیوند اشتراکی به نام پیوند پپتیدی وجود دارد. پیوند هیدروژنی، آب‌گریز و یونی اشتراکی محسوب نمی‌شوند (رد گزینه ۲).

گزینه «۳»: ساختار اول تنها دارای پیوند پپتیدی است و هیچ‌گونه پیوند هیدروژنی ندارد. اما ساختار سوم دارای پیوند هیدروژنی، آب‌گریز و اشتراکی است (رد گزینه ۳).

گزینه «۴»: در ساختار سوم، پیوندهای آب‌گریز سبب تشکیل حالت‌های مختلف شکل می‌شود، اما با این حال همچنان هر دو انتهای رشته پپتیدی باز هستند و به یکدیگر متصل نیستند. ساختار اول نیز ساختاری خطی بوده و دارای دو انتهای باز است.



(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## ۱۳- گزینه «۳»

(مدرسارین عرب‌شاهی)

|                                                              |     |                |
|--------------------------------------------------------------|-----|----------------|
| حلقوی ← در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها<br>(در راکیزه و سبزیه) | دنا | نوکلئیک اسیدها |
| خطی ← در یوکاریوت‌ها                                         |     |                |
| رنا ← در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها                          |     |                |

نکته: در هر رشته دنا و رنا خطی، پیوند قند - فسفات نوکلئوتید انتهایی در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نمی‌کند در حالی که در دناهای حلقوی، پیوندهای قند - فسفات، همگی در تشکیل پیوند فسفودی‌استر نقش دارند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید پروکاریوت‌ها، تک‌یاخته‌ای هستند و بعضی از باکتری‌ها دیسک دارند.

نکته: دناهای حلقوی در راکیزه، متصل به غشای درونی راکیزه نیستند.

گزینه «۲»: تحقیقات و مشاهدات چارگاف بر روی مولکول‌های دنا صادق است (به دلیل دو رشته‌ای بودن و رابطه مکمل) نه رناها.

گزینه «۳»: در ساختار همه نوکلئوتیدها (چه پورین‌دار، چه پیریمیدین‌دار) یک حلقه ۶ ضلعی در ساختار باز آلی به کار رفته است.

گزینه «۴»: در دناهای خطی، بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد در حالی که جایگاه آغاز همانندسازی برای رناها مطرح نیست.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۱۲ و ۱۳)

## ۱۴- گزینه «۱»

(فرید فرهنگ)

در مرحله طولیل‌شدن ترجمه، رنا ناقلی که مکمل رمزه جایگاه A است، در این جایگاه استقرار پیدا می‌کند. سپس آمینواسید (یا پلی‌پپتید) جایگاه P از رنا ناقل خود جدا می‌شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند. پس از آن رناتین به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان پیش می‌رود. در این موقع رنا ناقلی که حامل رشته پپتیدی در حال ساخت است، در جایگاه P قرار می‌گیرد (قرار گرفتن رنا ناقل حامل پلی‌پپتید در جایگاه P رناتن) و جایگاه A خالی می‌شود تا پذیرای رنا ناقل بعدی باشد. رنا ناقل بدون آمینواسید نیز در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود؛ پس در مرحله طولیل‌شدن، با جدا شدن پلی‌پپتید از رنا ناقل، این رنا ناقل که اکنون بدون آمینواسید است با قرار گرفتن در جایگاه E از رناتن خارج می‌گردد. در مرحله پایان ترجمه، با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A، چون رنا ناقل مکمل آن وجود ندارد،

فنیل آلانین استفاده می شود و تغذیه او با شیر مادر منجر به آسیب مغزی می گردد.

گزینه «۲» و «۳»: در این بیماری، یاخته های مغزی آسیب می بینند. انعکاس تخلیه ادرار، نخاعی است و تجمع فنیل آلانین منجر به ایجاد ترکیبات خطرناک می شود.

(زیست شناسی ۳، صفحه ۴۵)

#### ۱۷- گزینه «۴»

(سپار همزه پر)

در صورتی که پدر و مادر هر دو بیماری هموفیلی را داشته باشند، پدر به صورت  $X^hY$  و مادر به صورت  $X^hX^h$  می باشد. این پدر و مادر نمی توانند فرزند سالم داشته باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در صورتی که دختر بیمار باشد، به صورت  $X^hX^h$  است و اگر همسرش به صورت  $X^HY$  باشد، همه فرزندان دخترش سالم هستند. گزینه «۲»: شایع ترین نوع هموفیلی، فقدان عامل انعقادی شماره ۸ است. ممکن است فرد در اثر کمبود ویتامین K یا  $Ca^{2+}$ ، در فرایند لخته شدن دچار اختلال شود.

گزینه «۳»: در صورتی که زن نمود مادر به صورت  $X^HX^h$  باشد، ناقل بیماری است. در صورتی که کامه فرزند پسر (حتی بیمار)، دارای کروموزوم Y باشد، دگره بیماری هموفیلی را ندارد.

(زیست شناسی ۳، صفحه ۴۳)

#### ۱۸- گزینه «۴»

(علیرضا آروین)

هر صفتی حتی اگر چند جایگاهی هم باشد، هر زن نمی تواند در یک کروموزوم تک کروماتیدی بیش از یک الل داشته باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: صفات چند جایگاهی، نمودار زنگوله ای دارند و می توانند دارای چندین دگره در یک سلول باشند.

گزینه «۲»: صفات بارزیت ناقص و هم توان می توانند دارای تعداد ژنوتیپ برابر با فنوتیپ باشند.

گزینه «۳»: این گزینه در مورد صفات مستقل از جنس هست (چون مرد ناخالص بیان شده است) و این صفات می توانند تحت تاثیر محیط قرار گیرند.

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۹ تا ۴۵)

این جایگاه توسط پروتئین هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می شود و رنای ناقل حامل پلی پپتید در جایگاه P رناتن قرار دارد؛ طبق شکل ۱۳، در این مرحله، رنای ناقل پس از جداسدن از پلی پپتید بدون قرار گرفتن در جایگاه E از رناتن خارج می گردد.

پس هم در مرحله طولیل شدن و هم در مرحله پایان، رنای ناقل حامل پلی پپتید می تواند در جایگاه P رناتن قرار گیرد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲» و «۴»: در مرحله پایان صورت نمی گیرد.

گزینه «۳»: در مرحله های طولیل شدن و پایان صورت نمی گیرد و تنها در مرحله آغاز صورت می گیرد.

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

#### ۱۵- گزینه «۲»

بررسی گزینه ها:

گزینه های (۱) و (۳): در صورت وجود گلوکز، باکتری اشرشیاکلای از این قند به عنوان منبع غذایی استفاده می کند. بنابراین از ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز رونویسی نمی شود.

گزینه «۲»: در صورت نبود مولکول گلوکز و وجود لاکتوز، لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می شود و با اتصال به پروتئین مهارکننده، شکل آن تغییر می کند و از اپراتور جدا می شود. با برداشته شدن مانع سر راه، رنابسپاراز می تواند رونویسی ژن ها را انجام دهد.

گزینه «۴»: در صورت نبود گلوکز و وجود مالتوز، مالتوز سبب می شود، پروتئین فعال کننده به جایگاه خود متصل شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می کند تا به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

#### ۱۶- گزینه «۴»

(مهمدیسین راستی بروینی)

منظور صورت سؤال، بیماری فنیل کتونوری است که می توان با تغییر عوامل محیطی، بروز اثر ژن را مهار کند.

در بیماری فنیل کتونوری، آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را تجزیه می کند، وجود ندارد. بنابراین در بیماران رونویسی از ژن مربوط به آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین مختل می گردد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در بیماری فنیل کتونوری، نوزاد تازه متولد شده، علائم آشکاری ندارد. در صورت ابتلا، نوزاد با شیر خشک هایی که فاقد فنیل آلانین است، تغذیه می شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم های بدون (یا کم)



## ۱۹- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

فقط مورد «ب» نادرست است.

زن با گروه خونی  $A^+$  می تواند چهار نوع ژنوتیپ ( $AODd-AADd$ ) داشته باشد مرد فقط ژنوتیپ  $ABdd$  دارد.

بررسی موارد:

(الف) در این حالت ممکن است  $4 \times 1 = 4$  نوع آمیزش مختلف از نظر ژنوتیپی انجام گیرد.

(ب) در صورت خالص بودن مادر ژنوتیپ والدین  $ABdd \times AADD$  خواهد بود. در این حالت فرزند با ژنوتیپ  $AAdd$  بوجود می آید که دارای ژنوتیپ جدید است.

(ج) اگر از این زوج فرزندی با گروه خونی  $B^-$  به دنیا آید، قطعاً ژنوتیپ  $BODd$  دارد. در این حالت مادر تنها می تواند ژنوتیپ  $AODd$  داشته باشد که در هر دو صفت ناخالص است.

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

## ۲۰- گزینه «۳»

(فرید فرهنگ)

اگر زن نمود مادر برای گروه خونی  $[A|A]$  باشد، نمی تواند فرزندی با گروه خونی  $B$  داشته باشد. بنابراین زن نمود مادر برای گروهی خونی قطعاً  $[A|A]$  خواهد بود. زن نمود پدر با توجه به گروه خونی فرزندان می تواند  $[B|B]$  و یا  $[A|B]$  باشد. در هر دوی این حالت پدر در یکی از کروموزوم های شماره ۹ خود دارای ژن آنزیم  $B$  می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در هیچ از حالات ممکن برای گروه خونی پدر، زن نمود خالص دیده نمی شود.

گزینه «۲»: اگر زن نمود پدر  $[B|B]$  باشد، فاقد کربوهیدرات  $A$  در غشای گویچه های قرمز خود می باشد.

گزینه «۴»: اگر زن نمود پدر  $[A|B]$  باشد، دارای رابطه هم توانی میان دگره های گروه خونی خود می باشد.

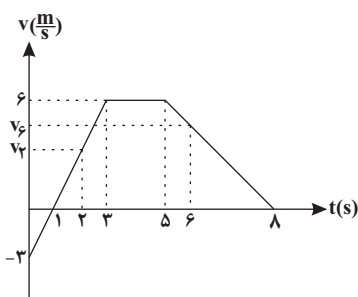
(زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

## فیزیک ۳

## ۲۱- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فردر)

شتاب متوسط، تغییرات سرعت در واحد زمان است. پس بایستی سرعت متحرک را در لحظه های  $t = 2s$  و  $t = 6s$  به دست آوریم:



در سه ثانیه اول حرکت شیب نمودار  $v-t$  برابر ۳ است. یعنی در هر ثانیه سرعت  $3 \frac{m}{s}$  تغییر می کند. پس در  $t = 2s$  سرعت  $v_2 = 3 \frac{m}{s}$  می باشد. در فاصله زمانی  $t = 5s$  تا  $t = 8s$  نیز شیب نمودار  $-2$  است. یعنی در هر ثانیه  $2 \frac{m}{s}$  از سرعت کم می شود. با توجه به اینکه در  $t = 5s$  سرعت برابر

$6 \frac{m}{s}$  است. پس در  $t = 6s$  سرعت  $v_6 = 4 \frac{m}{s}$  می باشد.

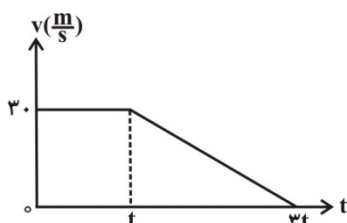
$$a_{av} = \frac{v_6 - v_2}{t_6 - t_2} = \frac{4 - 3}{6 - 2} = \frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۱)

## ۲۲- گزینه «۱»

(رامین فروتنی)

نمودار سرعت-زمان حرکت متحرک مطابق شکل زیر است:



با توجه به این که مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت-زمان با محور زمان برابر با جابه جایی متحرک است، داریم:

$$\Delta x = \text{مساحت دوزنقه} = \frac{t + 3t}{2} \times 30 = 60t \text{ (m)}$$

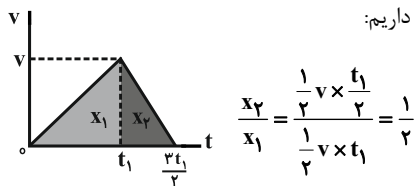
روش دوم: نمودار سرعت - زمان حرکت متحرک را رسم می کنیم. داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = at_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v}{a}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = (-2a)t_2 + at_1 \Rightarrow t_2 = \frac{t_1}{2}$$

مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با اندازه

جابه جایی متحرک است. داریم:



(فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۱)

(فسرو ارغوانی فردر)

### ۲۵- گزینه «۳»

در لحظه  $t = 6$ ، سرعت متحرک صفر است. در بازه زمانی  $t = 6s$  تا

$t = 14s$  می توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 48 = \frac{1}{2}a(14-6)^2 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$$

حال جابه جایی در ۶ ثانیه اول که نوع حرکت کندشونده است را به دست

می آوریم. با توجه به اینکه اندازه جابه جایی از  $t = 0s$  تا  $t = 6s$  را می توان

برابر با اندازه جابه جایی بین  $t = 6s$  تا  $t = 12s$  دانست و با توجه به اینکه

در لحظه  $t = 6s$  سرعت جسم صفر است، می توان شروع حرکت را این

لحظه در نظر گرفت و نوشت:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \Delta x = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 6^2 = 27m$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۱)

(کیانوش کیان منش)

### ۲۶- گزینه «۳»

نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کرده و در نمودار سرعت زمان اگر

نمودار به محور  $t$  نزدیک شود، نوع حرکت کندشونده و اگر از محور  $t$  دور

شود نوع حرکت تندشونده است. برای به دست آوردن راس سهمی می توان

بنابراین با استفاده از تعریف سرعت متوسط، داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6 \cdot t}{t + 2t} = \frac{6 \cdot t}{3t} \Rightarrow \bar{v} = 2 \cdot \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۱)

### ۲۳- گزینه «۲»

(امیر محمودی انزابی)

$$x = \frac{1}{2} \times 5t^2 + 3 \times t + 0 = 2.5t^2 + 3t \quad (1)$$

$$x' = \frac{1}{2} \times 5t'^2 + 0 \times t' + 20/5 = 2.5t'^2 + 4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{t'=(t-1)s} x' = 2.5(t-1)^2 + 4 = 2.5t^2 - 5t + 6.5 \quad (2)$$

$$x = x' \xrightarrow{(1),(2)} 2.5t^2 + 3t = 2.5t^2 - 5t + 6.5$$

$$\Rightarrow t^2 - 10t + 24 = 0 \Rightarrow (t-4)(t-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 4s \\ t_2 = 6s \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2.5 \times 4^2 + 3 \times 4 = 52m \\ x_2 = 2.5 \times 6^2 + 3 \times 6 = 90m \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = 90 - 52 = 38m$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۱)

### ۲۴- گزینه «۳»

(غلامرضا مهبی)

روش اول: با استفاده از رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت در

مسیری مستقیم برای هر قسمت داریم:

حرکت تندشونده:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_1\Delta x_1 \Rightarrow v^2 - 0 = 2ax_1 \Rightarrow x_1 = \frac{v^2}{2a} \quad (1)$$

حرکت کندشونده:

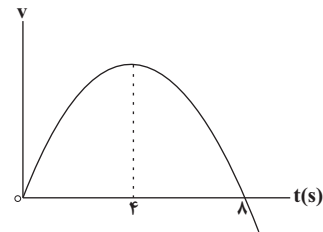
$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_2\Delta x_2 \Rightarrow 0 - v^2 = 2(-2a)x_2 \Rightarrow x_2 = \frac{v^2}{4a} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{x_2}{x_1} = \frac{\frac{v^2}{4a}}{\frac{v^2}{2a}} = \frac{1}{2}$$



نقطه بین  $t_1 = 0s$  و  $t_2 = 8s$  (ریشه‌های معادله سرعت - زمان) را در نظر

گرفت یا از فرمول  $t_s = -\frac{b}{2a} = \frac{-16}{2(-2)} = 4$  به دست آورد.



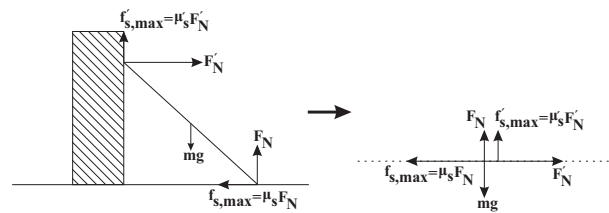
نوع حرکت متحرک در بازه  $4s$  تا  $8s$  کندشونده است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

### ۲۷- گزینه «۳»

(مقتبی نگویان)

ابتدا مطابق شکل زیر، نیروهای وارد بر نردبان را رسم می‌کنیم:



با توجه به اینکه نردبان ساکن است، داریم:

$$F_{net x} = 0 \Rightarrow F_N' = f_{s,max} = \mu_s F_N \quad (1)$$

$$F_{net y} = 0 \Rightarrow F_N + f_{s,max}' = mg \Rightarrow F_N + \mu_s F_N' = mg \quad (2)$$

اگر نیروی وارده از طرف دیوار قائم به نردبان را با  $R'$  نشان دهیم، داریم:

$$R' = \sqrt{F_N'^2 + f_{s,max}'^2} = F_N' \sqrt{1 + \mu_s^2} \quad \frac{R' = 20\sqrt{13} (N)}{\mu_s' = \frac{2}{3}}$$

$$20\sqrt{13} = F_N' \frac{\sqrt{13}}{3} \Rightarrow F_N' = 60 N \quad (3)$$

$$\frac{(1), (3)}{\mu_s = \frac{1}{3}} \rightarrow 60 = \frac{1}{3} F_N \Rightarrow F_N = 120 N \quad (4)$$

$$\frac{(2), (3), (4)}{g = 10 \frac{N}{kg}} \rightarrow 120 + \frac{2}{3} \times 60 = 10m \Rightarrow m = 16 kg$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

### ۲۸- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

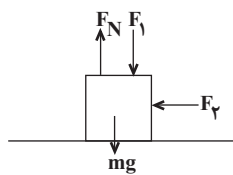
ابتدا پیشینه نیروی اصطکاک ایستایی را در حالت اول محاسبه می‌کنیم تا

ببینیم آیا نیروی  $F_2$  باعث حرکت جسم می‌شود یا نه.

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = F_1 + mg} f_{s,max} = \frac{4}{5} (5 + 15) = 16 N$$

چون نیروی  $F_2$  از  $f_{s,max}$  کمتر است، پس جسم ساکن می‌ماند و

نیروی اصطکاک وارد بر آن  $f_s = f_2$  است.



پس نیروی سطح برابر است با:

$$R = \sqrt{F_N'^2 + f_s'^2} = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25 N$$

اگر جهت نیروی  $F_1$  را عوض کنیم  $F_N' = mg - F_1 = 15 - 5 = 10 N$  خواهد شد.

$$f_{s,max}' = \mu_s F_N' = \frac{4}{5} \times 10 = 8 N$$

پس نیروی  $F_2 > f_{s,max}'$  باعث حرکت جسم خواهد شد، پس نیروی

اصطکاک وارد بر جسم جنبشی است.

$$f_k = \mu_k F_N' = \frac{2}{5} \times 10 = 4 N$$

$$R' = \sqrt{F_N'^2 + f_k'^2} = \sqrt{10^2 + 4^2} = 2\sqrt{13} N$$

$$= 2/5 \times 5 = 12/5 N$$

$$R - R' = 25 - 12/5 = 12/5 N$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

### ۲۹- گزینه «۳»

(میثم دشتیان)

می‌دانیم زمانی که جسمی روی یک سطح افقی پرتاب شود، شتاب

کندشونده آن از رابطه  $a = -\mu_k g$  به دست می‌آید. (چرا؟) هم چنین مطابق



## شیمی ۳

## ۳۱- گزینه ۴»

(فاصله قهرمانی فرد)

برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی صابون ها به آن ها ماده شیمیایی

کلردار اضافه می کنند. بررسی بقیه گزینه ها:

گزینه ۱: صابون مراغه خاصیت بازی دارد.

گزینه ۲: برای جلوگیری از تشکیل رسوب به مواد شوینده نمک های فسفات می افزایند.

گزینه ۳: مصرف زیاد شوینده ها و تنفس بخار آن ها عوارض پوستی و بیماری های تنفسی ایجاد می کند.

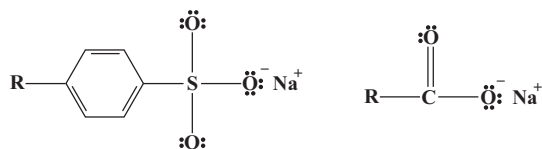
(شیمی ۳، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

## ۳۲- گزینه ۳»

(ممید زبی)

عبارت های «الف» و «ب» درست هستند. بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»: در ساختار صابون ۱۰ الکترون ناپیوندی روی اتم های اکسیژن وجود دارد ولی در ساختار پاک کننده غیرصابونی ۱۸ الکترون ناپیوندی روی اتم های اکسیژن وجود دارد.



عبارت «ب»: اگر کاتیون سازنده صابون آمونیوم باشد، تعداد پیوند اشتراکی برابر ۷۴ می شود.



$$\text{تعداد پیوندها} = \frac{23 \times 4 + 49 + 2 \times 2 + 3}{2} = 74$$

عبارت «پ»: چربی ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند و دارای بخش های قطبی و ناقطبی می باشند. در این مولکول ها بخش ناقطبی بر بخش قطبی غالب است. بخش عمده

با رابطه  $v = at + v_0$  برای یافتن زمان توقف جسم اگر  $v = 0$  را در معادله قرار دهیم، داریم:

$$0 = at_{\text{توقف}} + v_0 \Rightarrow t_{\text{توقف}} = \frac{-v_0}{a} = \frac{-\mu_k g}{a} \Rightarrow t_{\text{توقف}} = \frac{v_0}{\mu_k g}$$

این رابطه نشان می دهد که زمان لازم برای توقف جسمی که پرتاب شده است، به جرم آن بستگی ندارد. از طرفی بنابر داده های سؤال:

$$v_0 A = 2 v_0 B$$

$$\mu_{k,A} = \frac{1}{2} \mu_{k,B}$$

$$\frac{t_{\text{توقف}}(A)}{t_{\text{توقف}}(B)} = \frac{v_{0,A}}{v_{0,B}} \times \frac{\mu_{k,B}}{\mu_{k,A}} = \frac{2 v_0 B}{v_0 B} \times \frac{\mu_{k,B}}{\frac{1}{2} \mu_{k,B}} = 4$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۱ تا ۳۷ و ۳۱ تا ۳۱)

## ۳۰- گزینه ۱»

(میثم شتیار)

در حالت اولیه طبق قانون دوم نیوتون می توان نوشت:

$$\begin{cases} m = 2 \text{ kg} \\ \vec{a} = 4\vec{i} - 10\vec{j} \left( \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \end{cases}$$

$$\vec{F}_{\text{net}(1)} = m\vec{a} = (2)(4\vec{i} - 10\vec{j}) \Rightarrow \vec{F}_{\text{net}(1)} = 8\vec{i} - 20\vec{j}(\text{N})$$

$$\vec{F}_{\text{net}(1)} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow 8\vec{i} - 20\vec{j} = (-\vec{i} + 2\vec{j}) + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_2 = 9\vec{i} - 22\vec{j}(\text{N})$$

در حالت ثانویه به دلیل ثابت بودن سرعت جسم می توان نتیجه گرفت:

$$\vec{a} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{\text{net}(2)} = 0 \Rightarrow \vec{F}_3 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{F}_3 = -\vec{F}_2 = -9\vec{i} + 22\vec{j}(\text{N})$$

در نهایت در حالت سوم می توان نوشت:

$$\vec{F}_{\text{net}(3)} = \vec{F}_1 + \vec{F}_3 = (-\vec{i} + 2\vec{j}) + (-9\vec{i} + 22\vec{j}) = -10\vec{i} + 24\vec{j}(\text{N})$$

$$\vec{F}_{\text{net}(3)} = m\vec{a}_3 \Rightarrow -10\vec{i} + 24\vec{j} = 4\vec{a}_3 \Rightarrow \vec{a}_3 = -2.5\vec{i} + 6\vec{j} \left( \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۲۸ تا ۳۳)



## ۳۴- گزینه «۲»

(مفسر وزیری)

با توجه به رابطه زیر داریم:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+](4 \times 10^{-8}[H^+]) = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال pH محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log(5 \times 10^{-12}) = -[\log 5 - 12]$$

$$= -[0.7 - 12] = 11.3$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۹)

## ۳۵- گزینه «۱»

(مفسر پارسا فراهانی)

ابتدا غلظت HCl شیره معده را می‌یابیم:

$$\text{pH} = 1/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/4} = 10^{-2} \times 10^{+0.6} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

چون غلظت  $[H^+]$  با اولیه  $[HCl]$  برابر است، پس غلظت HCl اولیه

نیز ۰/۰۴ مولار بوده است.

جرم مورد نیاز روزانه  $Mg(OH)_2$  را محاسبه می‌کنیم:

$$?g Mg(OH)_2 = 2 / \Delta L \text{ محلول} \times \frac{0.04 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg(OH)_2}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{58 \text{ g } Mg(OH)_2}{1 \text{ mol } Mg(OH)_2} = 2 / 9 \text{ g } Mg(OH)_2$$

روزانه ۲/۹ گرم  $Mg(OH)_2$  نیاز است، پس در ۱۲ ساعت، یعنی نصف

روز، ۱/۴۵ گرم منیزیم هیدروکسید نیاز است.

$$\frac{0.29 \text{ g } Mg(OH)_2}{1 \text{ mL}} \mid \frac{1 \text{ mL}}{x \text{ mL}} \Rightarrow x = 5 \text{ mL}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۳۲)

چربی‌ها را اسیدهای چرب تشکیل می‌دهند که جزء کربوکلسیلیک اسیدها هستند و فرمول کلی آن‌ها به صورت  $RCOOH$  می‌باشد.

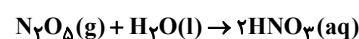
(استرها برخلاف اسیدهای چرب نمی‌توانند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کنند؛ زیرا در استرها اتم هیدروژن متصل به یکی از اتم‌های O، N یا F وجود ندارد.)

عبارت «ت» جوهر نمک نوعی اسید است، پس رنگ کاغذ pH در محلول آن به رنگ قرمز تغییر پیدا می‌کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳ و ۶ و ۱۰ و ۱۲)

## ۳۳- گزینه «۴»

(امد رضا پشانی‌پور)

پس از وارد شدن اکسید نافلز  $N_2O_5$  در آب، واکنش زیر انجام می‌شود:ابتدا سرعت مصرف شدن  $N_2O_5$  را به مول بر ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$\bar{R} = \frac{1/5 \times 10^{-2} \times 2}{60} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

اکنون با توجه به رابطه واکنش، سرعت تولید شدن  $HNO_3$  را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{HNO_3} = 2\bar{R}_{N_2O_5} \Rightarrow \bar{R}_{HNO_3} = 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

اکنون می‌توان حساب نمود که پس از گذشت ۳۰ ثانیه، چند مول  $HNO_3$  تولید می‌شود:

$$\bar{R}_{HNO_3} = \frac{\Delta n_{HNO_3}}{\Delta t} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{\Delta n_{HNO_3}}{30}$$

$$\Rightarrow \Delta n_{HNO_3} = 0.03 \text{ mol } HNO_3$$

با مشخص بودن حجم محلول، غلظت  $HNO_3$  تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$[HNO_3] = \frac{\Delta n_{HNO_3}}{V} \Rightarrow \frac{0.03}{2} = 0.015 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به این که  $HNO_3$  یک اسید قوی است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$[H^+] = [HNO_3] \Rightarrow [H^+] = 0.015 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون pH آب پس از گذشت این مدت را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = -\log[H^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log(15 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log(3 \times 5 \times 10^{-3}) \Rightarrow \text{pH} = 1/8$$

pH اولیه آب مقطر، ۷ بوده و پس از این مدت به ۱/۸ می‌رسد؛ بنابراین به اندازه ۵/۲ واحد کاهش یافته است.

$$\Delta \text{pH} = 7 - 1/8 = 5/2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۶ و ۲۳ و ۲۸)



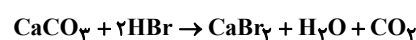
## ۳۶- گزینه ۲»

(مسعود طبرسا)

ابتدا مولاریته اسید HBr را محاسبه می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} [H^+] &= M\alpha \\ [H^+] &= 10^{-pH} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10^{-pH} = M\alpha \xrightarrow[\alpha=1]{\text{اسید قوی است HBr}} 10^{-pH} = M$$

$$M = 10^{-2} = 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



$$? \text{ mL CO}_2 = 0.03 \text{ L HBr} \times \frac{0.01 \text{ mol HBr}}{1 \text{ L HBr}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol HBr}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ L CO}_2}{0.88 \text{ g CO}_2} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 8.8 \text{ mL CO}_2$$

(شیمی ۳، صفحه های ۲۳ تا ۳۲)

## ۳۷- گزینه ۳»

(حامد اسماعیلی)

فرمول مولکولی و جرم مولی کدئین به ترتیب به صورت « $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{NO}_3$ » و « $299 \text{ g.mol}^{-1}$ » است.

برای محاسبه pH یک محلول اسید ضعیف تک ظرفیتی با داشتن  $K_a$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]}$$

می توان از رابطه استفاده کرد. به همین طریق برای

محاسبه pOH محلول بازهای ضعیف تک ظرفیتی هم می توان از رابطه

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{M - [OH^-]}$$

استفاده کرد.

ابتدا غلظت مولار کدئین را محاسبه می کنیم:

$$\text{کدئین } 0.3 \text{ mol} = \frac{89 \text{ g کدئین}}{299 \text{ g کدئین}} \times 1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M = \frac{0.3}{0.1} = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

سپس از رابطه ذکر شده غلظت یون  $\text{OH}^-$ ، pOH و نهایتاً pH محلول را محاسبه می کنیم:

$$0.25 = \frac{[OH^-]^2}{3 - [OH^-]} \Rightarrow [OH^-]^2 + 0.25[OH^-] - 0.75 = 0$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{pOH} = -\log\left(\frac{3}{4}\right) = 0.1$$

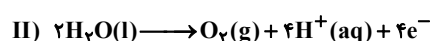
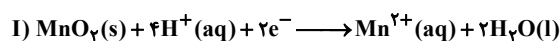
$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 13.9$$

(شیمی ۳، صفحه های ۲۳ تا ۲۹)

## ۳۸- گزینه ۴»

(معمدرضا پورچاویر)

معادله موازنه شده نیم واکنش ها به صورت زیر است:



بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: نیم واکنش «I» از نوع کاهش و نیم واکنش «II» از نوع اکسایش است.

گزینه «۲»: تعداد الکترون های مبادله شده در نیم واکنش «I» به ازای هر مول  $\text{MnO}_4^-$ ، نصف تعداد الکترون های مبادله شده در نیم واکنش «II» به ازای هر مول  $\text{O}_2$  است.

گزینه «۳»: با توجه به ضریب های استوکیومتری در واکنش «II»، به ازاء مصرف دو مول آب، چهار مول الکترون مبادله می شود.

(شیمی ۳، صفحه های ۳۹ و ۴۰)

## ۳۹- گزینه ۳»

(معمدپور صادقی)

در نیم واکنش اکسایش آلومینیم به ازای واکنش هر مول از این فلز، ۳ مول الکترون آزاد می شود؛ در حالی که به ازای اکسایش هر مول فلز روی، ۲ مول الکترون مبادله می شود.

(شیمی ۳، صفحه های ۴۰ تا ۴۴)



## ۴۰- گزینه «۲»

(فامر اسماعیلی)

تعداد الکترون داده شده را به مول تبدیل می‌کنیم:

$$1/50.5 \times 10^{22} \text{ e} \times \frac{1 \text{ mol e}}{6.02 \times 10^{23} \text{ e}} = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol e}$$

از آنجایی که چگالی محلول  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول، ۲۰۰ گرم جرم دارد.

$$Q = 200 \times 4 / 2 \times 4 = 3360 \text{ J} \text{ یا } 3 / 36 \text{ kJ}$$

با توجه به اینکه  $\Delta H$  واکنش خواسته شده است، می‌بایست تعداد مول واکنش دهنده در واکنش را محاسبه کنیم. از آنجایی که هر اتم  $\text{Fe}$ ، ۲ الکترون از دست داده و  $\text{Cu}^{2+}$  نیز همان ۲ الکترون را می‌گیرد، پس الکترون مبادله شده در واکنش به ازای واکنش هر مول  $\text{Fe}$  برابر با ۲ مول است. در ادامه برای محاسبه  $\Delta H$  واکنش به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$2/5 \times 10^{-2} \text{ mol e} \times \frac{\Delta H (\text{kJ})}{2 \text{ mol e}} = 3 / 36 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = 268 / 8 \text{ kJ}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

## ریاضی ۳

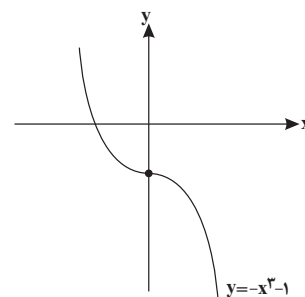
## ۴۱- گزینه «۲»

(فسین اسفینی)

$$y = (-x+1)^3 + 1 \xrightarrow[\text{واحد به چپ}]{x \rightarrow x+1} y = (-(x+1)+1)^3 + 1$$

$$\Rightarrow y = -x^3 + 1$$

$$\xrightarrow[\text{واحد به پایین}]{y = -x^3 + 1 - 2 = -x^3 - 1}$$

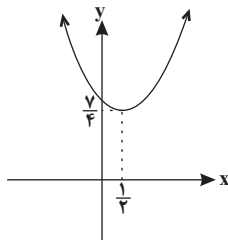


همان‌طور که می‌بینید نمودار تابع  $y = -x^3 - 1$  از ناحیه اول محورهای مختصات نمی‌گذرد.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

## ۴۲- گزینه «۳»

(علی مرشد)

نمودار تابع  $y = x^2 - x + 2$  را رسم می‌کنیم:

با توجه به شکل نمودار، تابع در بازه  $[\frac{1}{2}, +\infty)$  یا هر زیرمجموعه‌ای از این بازه، صعودی است.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

## ۴۳- گزینه «۴»

(شورام ولایی)

$$g^2 - 4g + 6 = 4x^2 + 4x + 3$$

$$(g-2)^2 + 2 = (2x+1)^2 + 2 \Rightarrow g-2 = \pm(2x+1)$$

$$\begin{cases} g(x) = 2x + 3 \\ g(x) = -2x + 1 \end{cases}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

## ۴۴- گزینه «۱»

(علی پرنیان)

از آنجایی که  $f$  تابع است، پس باید به ازای  $x$ های برابر،  $y$ های برابر داشته باشیم:

$$\left. \begin{aligned} (1, 3) \in f \\ (1, m^2 - 1) \in f \end{aligned} \right\} \Rightarrow m^2 - 1 = 3 \Rightarrow m^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ \text{یا} \\ m = -2 \end{cases}$$

اگر  $m = 2$  باشد،  $(2, 1)$  و  $(2, 0)$  هر دو در زوج مرتبها هستند که با فرض تابع بودن  $f$  متناقض است. پس  $m = -2$  است.

$$\Rightarrow f = \{(1, 3), (2, 0), (-2, 1), (3, 4)\}$$

$$(f \circ f)(1) = f(3) = 4, f^{-1}(1) = -2 \Rightarrow (f \circ f)(1) + f^{-1}(1) = 2$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۹)

۴۵- گزینه «۲»

(علی مرشد)

$$f(x) = \sqrt{16 - x^2}, D_f = [-4, 4]$$

$$g(x) = \frac{4}{3-x}, D_g = \mathbb{R} - \{3\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} \Rightarrow \{x \in \mathbb{R} - \{3\} \mid -4 \leq \frac{4}{3-x} \leq 4\}$$

$$-4 \leq \frac{4}{3-x} \leq 4 \Rightarrow -1 \leq \frac{1}{3-x} \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{|3-x|} \leq 1 \Rightarrow |3-x| \geq 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3-x \geq 1 \\ \text{یا} \\ 3-x \leq -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \leq 2 \\ \text{یا} \\ x \geq 4 \end{cases} \Rightarrow D_{f \circ g} = (-\infty, 2] \cup [4, +\infty)$$

$$= \mathbb{R} - (2, 4)$$

در نتیجه:

$$a = 2, b = 4 \Rightarrow g(b-a) = g(4-2) = g(2) = \frac{4}{3-2} = 4$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۴۶- گزینه «۳»

(رسول مقصی منش)

$$f(x) = \frac{x-1}{x+5} \text{ و } f \circ g(x) = \frac{x-1}{x+2} \text{ داریم:}$$

$$f(g(x)) = \frac{x-1}{x+2} \Rightarrow f(g(2)) = \frac{2-1}{2+2} = \frac{1}{4}$$

از طرفی داریم:

$$f(g(2)) = \frac{g(2)-1}{g(2)+5} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4g(2)-4 = g(2)+5 \Rightarrow 3g(2) = 9$$

$$\Rightarrow g(2) = 3$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۴۷- گزینه «۱»

(علی مرشد)

وارون تابع  $f$  به صورت زیر به دست می آید:

$$f(x) = x^2 - 2x + 4 = (x-1)^2 + 3 \Rightarrow \begin{cases} D_f = [1, +\infty) \\ R_f = [3, +\infty) \end{cases}$$

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

$$\xrightarrow{x \geq 1} (x-1) = \sqrt{y-3} \Rightarrow x = 1 + \sqrt{y-3} \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می کنیم}}$$

$$f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x-3}, D_{f^{-1}} = R_f = [3, +\infty)$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۴۸- گزینه «۱»

(سینا نادری)

می دانیم  $\sin(\frac{3\pi}{2} - x) = -\cos x$  و  $\cos(\pi + x) = -\cos x$  بنابراین:

$$\cos(x + \pi) + \sin(\frac{3\pi}{2} - x) = \frac{1}{3} \Rightarrow -\cos x = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{3}$$

عبارت خواسته شده برابر است با:

$$\sin^6 x - \cos^6 x = \frac{(\sin^2 x - \cos^2 x)(\sin^4 x + \sin^2 x \cos^2 x + \cos^4 x)}{-\cos^2 x}$$

$$= -\cos^2 x = -2\cos^2 x + 1 = -2(-\frac{1}{3})^2 + 1 = -\frac{2}{9} + 1 = \frac{7}{9}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۴۹- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

$$f(x) = \sin x \cdot \cos x \cdot \cos^2 x \cdot \cos^4 x = \frac{1}{2} \sin^2 x \cdot \cos^2 x \cdot \cos^4 x$$

$$= \frac{1}{4} \sin^4 x \cdot \cos^4 x = \frac{1}{4} \sin^4 x \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۵۰- گزینه «۴»

(فائزه رضایی بقا)

$$\xrightarrow{x=0} b + \cos(0) = 3 \Rightarrow b + 1 = 3 \Rightarrow b = 2$$

$$\frac{T}{2} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{|a|} \Rightarrow |a| = 3 \xrightarrow{a > 0} a = 3$$

$$ab = 6$$

در نتیجه:

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)