



آدرس وب سایت ما

**novinkonkor.com**

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



**novinkonkor**



**@novinkonkor**



**۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷**

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی

شنبه



آزمون هدیه ۱۲ فروردین ماه ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی  
مباحث نیمسال اول دوازدهم تجربی

## ۱- در یک پروتئین خاص، در ساختار ..... برخلاف ساختار .....

(۱) سوم - دوم، پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل ساختار مدنظر هستند.

(۲) اول - سوم، گروه‌های R با نوعی پیوند اشتراکی به کربن مرکزی متصل می‌شوند.

(۳) سوم - دوم، بیش از یک زنجیره پلی‌پپتیدی مشاهده می‌شود.

(۴) سوم - اول، بیش از یک نوع پیوند بین آمینواسیدها وجود دارد.

## ۲- در یک سلول یوکاریوتی، آنزیمی که در ..... نقش مهمی در ..... ایفا می‌کند، .....

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

(۲) غشای سلول - تبادلات یون‌های سدیم و پتاسیم - دارای پیوند هیدروژنی در ساختار خود می‌باشد.

(۳) همانندسازی دنا - بازکردن مارپیچ دنا - توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

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

## ۳- کدام گزینه، عبارت زیر را درباره دانشمندان، به درستی کامل می‌کند؟

«پژوهشی که ..... قبل از پژوهشی انجام شد که .....»

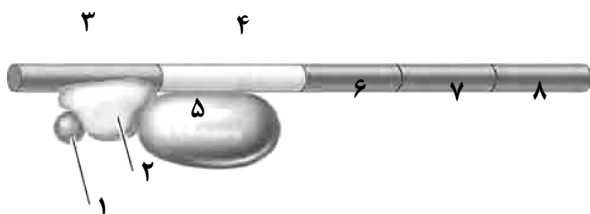
(۱) ابعاد مولکول DNA را مشخص کرد - به منظور کشف واکسن آنفلوانزا به انجام رسید.

(۲) مشخص کرد بازهای آلی A و T مکمل یکدیگر هستند - مارپیچی بودن DNA را اثبات کرد.

(۳) مشخص کرد کربوهیدرات عامل انتقال صفات وراثتی نیست - قوانین بنیادی وراثت را ارائه داد.

(۴) دورشته‌ای بودن DNA را به اثبات رساند - نیمه‌حفاظتی بودن همانندسازی DNA را مشخص کرد.

## ۴- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت صحیح است؟



(۱) ۵ پس از عبور از اپراتور، رونویسی از ۶ را قبل از ۷ انجام می‌دهد.

(۲) ابتدا ۱ به ۲ وصل می‌شود و سپس ۲ به ۵ متصل می‌شود.

(۳) در هر سه بخش ۶ و ۷ و ۸ یکی از توالی‌های UAA یا UGA

یا UAG وجود دارد.

(۴) برای ساخت ۲ باید یکی از ژن‌های ۶ تا ۸ بیان شود.

## ۵- کدام عبارت، ویژگی مشترک همه نوکلئوتیدهای موجود در سیتوپلاسم باکتری اشرشیاکلاهی را به درستی بیان می‌کند؟

(۱) با نوکلئوتیدی که از لحاظ تعداد حلقه‌های آلی با آن‌ها متفاوت باشد، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

(۲) فعالیت‌های مختلف باکتری به انرژی حاصل از شکسته شدن پیوند اشتراکی بین دو فسفات آن‌ها وابسته است.

(۳) برخلاف گروه فسفات و قند مرکزی، باز آلی نیتروژن‌دار آن‌ها در تشکیل پیوند اشتراکی فسفودی‌استر نقشی ندارد.

(۴) در ساختار آن‌ها حداقل یک حلقه پنج‌ضلعی، یک حلقه شش‌ضلعی و یک پیوند اشتراکی قند - فسفات دیده می‌شود.

۶- کدام عبارت در ارتباط با همانندسازی دنا یاخته‌ای که رونویسی از دنا ی اصلی و ترجمه محصول آن در یک محل صورت می‌گیرد، دور از انتظار است؟

- (۱) جداسدن هیستون‌های همراه دنا پیش از آغاز همانندسازی
- (۲) بازشدن مارپیچ دنا و دو رشته دنا توسط آنزیم هلیکاز
- (۳) شکستن پیوند کووالان پیش از تشکیل پیوند کووالان
- (۴) همانندسازی در دو جهت در هر حباب همانندسازی

۷- چند مورد، به درستی بیان شده است؟

«هر جهش .....»

- (الف) دگر معنا در بخش ژن، باعث تغییر در فعالیت پروتئین حاصل خواهد شد.
- (ب) رخ داده در بخش ژن، باعث تغییر در محصول رونویسی از ژن خواهد شد.
- (ج) بی معنا در بخش ژن، باعث کوتاه شدن طول پلی پپتید حاصله خواهد شد.
- (د) خاموش در بخش ژن، باعث تغییر در ساختار اول پروتئین حاصل خواهد شد.

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

۸- به دنبال وقوع جهش جانشینی .....، وقوع جهش اضافه در ژن فیبرینوژن، به طور معمول .....

- (۱) برخلاف - تغییری در چارچوب خواندن رنای حاصل ایجاد نمی‌شود.
- (۲) همانند - شاهد بروز تغییر در ساختار اول محصول نهایی ایجاد شده خواهیم بود.
- (۳) برخلاف - تعداد حرکات رناتن حین ترجمه رنای پیک ساخته شده تغییر نمی‌کند.
- (۴) همانند - تعداد برابری از پیوندهای فسفودی استر تشکیل و شکسته خواهند شد.

۹- مادر و پدری سالم دارای ۴ فرزند با ۴ نوع متفاوت از گروه خونی ABO هستند. در شرایطی که پدر مادر ( پدر بزرگ مادری)

این خانواده، بیماری هموفیلی داشته باشد، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) فرزند دختر هموفیل این خانواده به طور قطع دارای پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون است.
- (۲) اگر فرزند پسر، دگره بیماری در کروموزوم X خود نداشته باشد، می‌تواند دارای فرزند هموفیل شود.
- (۳) ممکن نیست هیچ یک از گامت‌های تشکیل دهنده پدر و مادر این خانواده، ژن نمود مشابهی با یکدیگر داشته باشند.
- (۴) آنزیم اضافه کننده انواعی از کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO در یکی از والدین قابل مشاهده است.

۱۰- کدام عبارت، در ارتباط با مراحل ترجمه نادرست است؟

- (۱) اغلب tRNA هایی که توانایی اتصال به رمزه (کدون) رنا را دارند، ابتدا به جایگاه A رناتن (ریبوزوم) وارد می‌شوند.
- (۲) بعضی از tRNA هایی که وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم) می‌شوند، با رمزه (کدون) ارتباط مکملی برقرار می‌کنند.
- (۳) هر tRNA که ارتباط خود را با زنجیره‌ای از آمینواسیدها قطع می‌کند، به جایگاه E رناتن (ریبوزوم) منتقل می‌شود.
- (۴) هر tRNA که پس از تکمیل رناتن (ریبوزوم) در جایگاه خود مستقر می‌شود، می‌تواند به توالی‌ای از آمینواسیدها اتصال یابد.

۱۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... همانند ..... می‌تواند .....»

الف) انتخاب طبیعی - آمیزش غیر تصادفی - براساس ویژگی‌های ظاهری عمل کند.

ب) انتخاب طبیعی - رانش الی - در فراوانی الل‌ها در جمعیت تغییر ایجاد نکند.

ج) رانش الی - آمیزش غیر تصادفی - با توجه به فنوتیپ الل‌ها عمل می‌کند.

د) جهش - رانش دگره‌ای - در جمعیت تشخیص داده نشود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲- مردی که فاقد توانایی تولید عامل انعقادی VIII (هشت) است و مولکول‌های مرتبط با دو نوع گروه خونی رایج را بر روی

گویچه‌های قرمز خون خود ندارد با زنی که لخته خون طبیعی دارد و دارای کربوهیدرات A و پروتئین D بر روی گویچه‌های

قرمز خود است، ازدواج می‌کند. اگر گامت‌های این زن و مرد طبیعی باشند، به طور حتم همه فرزندان .....

۱) دختر آن‌ها، ژن رمزکننده پروتئین D و ژن رمزکننده آنزیم A را دارند.

۲) دختر آن‌ها، توانایی تبدیل فیبرینوژن به فیبرین را به طور طبیعی دارند.

۳) پسر آن‌ها، در گویچه‌های قرمز موجود در خون خون، دارای الل (دگره) d می‌باشند.

۴) پسر آن‌ها، دارای کروموزوم جنسی بدون ژن رمزکننده عامل انعقادی هشت هستند.

۱۳- کدام گزینه درباره نوعی از تنظیم رونویسی مربوط به نوعی قند در باکتری اشرشیاکلاهی که آنزیم رونویسی‌کننده در شرایط

خاصی توانایی اتصال به دنا را دارد، صحیح است؟

۱) با اتصال نوعی قند به پروتئین تنظیمی، آنزیم رونویسی‌کننده از روی جایگاه اتصال پروتئین تنظیمی عبور می‌کند.

۲) با کاهش عبور قند متصل‌شونده به پروتئین تنظیمی از غشای یاخته، دو نوع پروتئین به مولکول دنا متصل می‌شوند.

۳) با افزایش غلظت قند غیرترجیحی باکتری در محیط، شکل پروتئین تنظیمی تغییر محسوس کرده و می‌تواند به دنا متصل شود.

۴) پس از جداسدن پروتئین تنظیمی از دنا، تولید رنای پیک مربوط به ژن متوقف می‌شود.

۱۴- در هر مرحله‌ای از ترجمه که در آن ..... قطعاً .....

۱) ریبوزوم به سمت کدون پایان حرکت می‌کند - به جایگاه P ریبوزوم، آمینواسید متیونین وارد نمی‌شود.

۲) نوکلئوتید دارای قند ریبوز در جایگاه E ریبوزوم یافت می‌شود - ریبوزوم به سمت کدون پایان جابه‌جا می‌شود.

۳) به جایگاه A ریبوزوم، نوعی پلیمر (بسیار) وارد می‌شود - واحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم از هم جدا می‌شوند.

۴) پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون شکسته می‌شود - در جایگاه P ریبوزوم، نوعی پیوند اشتراکی شکسته می‌شود.

۱۵- در آزمایشات مزلسون و استال، اگر به فرض، همانندسازی دنا به روش ..... می‌بود، بعد از ..... از انتقال باکتری‌های

دارای  $^{15}\text{N}$  به محیط دارای  $^{14}\text{N}$  و انجام سانتریفیوژ، مشاهده می‌شود که در لوله آزمایش سانتریفیوژ شده، .....

(۱) حفاظتی - ۴۰ دقیقه - دو نوار در لوله ایجاد می‌شود که ضخامت نوار بالایی بیشتر از نوار پایینی است.

(۲) حفاظتی - ۲۰ دقیقه - دو نوار در میانه و بالای لوله ایجاد می‌شود که ضخامت آن‌ها برابر است.

(۳) غیرحفاظتی (پراکنده) - ۲۰ دقیقه - در دناهای ایجادشده، یک رشته دارای  $^{15}\text{N}$  و دیگری دارای  $^{14}\text{N}$  است.

(۴) نیمه‌حفاظتی - ۴۰ دقیقه - هر مولکول دنا موجود در لوله، حداقل یک زنجیره سنگین دارد.

۱۶- با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر تغییر جمعیت‌ها، کدام عبارت درست بیان شده است؟

(۱) عاملی که افراد سازگار با محیط را برمی‌گزیند، ممکن است ژنوتیپ فرد را در جمعیت تغییر دهد.

(۲) عاملی که خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، به‌طور حتم توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد.

(۳) عاملی که خزانه ژنی دو جمعیت را غنی‌تر می‌سازد؛ ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد.

(۴) عاملی که فراوانی دگرهای (اللی) جمعیت را بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر می‌دهد، به‌طور حتم در جمعیت‌های بزرگ بیشترین تأثیر را دارد.

۱۷- مقایسهٔ اندام‌های حرکتی جلویی خفاش و لاک‌پشت نشان می‌دهد ..... و بررسی لگن مار پیتون بیانگر ..... است.

(۱) جاندارن به روش مختلفی برای پاسخ به نیاز مشترک تغییر کرده‌اند - ارتباط بین مار پیتون و سایر مهره‌داران

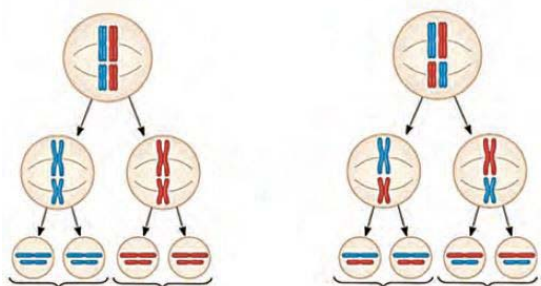
(۲) برخی از ساختارها در یک عده از جانداران بسیار کارآمد و در عده‌ای دیگر فاقد نقش خاصی هستند - خویشاوندی گونه‌ها

(۳) این جانوران در گذشته از گونهٔ مشترکی مشتق شده‌اند - تغییر گونه‌ها در مرور زمان

(۴) کار برخی از اندام‌ها یکسان بوده اما طرح ساختاری آن‌ها متفاوت است - وجود نیای مشترک

۱۸- شکل مقابل، نوعی فرایند را نشان می‌دهد که منجر به حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها می‌شود. کدام گزینه زیر در رابطه با این

فرایند صحیح است؟



(۱) این فرایند منجر به ایجاد کروماتیدهای (فامینک‌های) نوترکیب می‌شود.

(۲) مرحلهٔ متافاز میوز ۱ نقش مهمی در بروز این فرایند دارد.

(۳) بروز این فرایند در حین تشکیل تترادها (چهارتایه‌ها) منجر به ایجاد نوترکیبی می‌شود.

(۴) همراه با جابه‌جایی قطعاتی بین کروموزوم‌های همتا، گامت‌های نوترکیب را ایجاد می‌کند.

۱۹- از آمیزش کدام یک از حالات زیر پیدایش ذرت با رنگ تیره‌تر از ذرت  $AAbbCc$  امکان‌پذیر نیست؟

(۲)  $aaBBCC \times AabbCc$

(۱)  $Aabbcc \times AAbbCC$

(۴)  $AaBbCc \times aaBBcc$

(۳)  $aaBbcc \times AABbCc$

۲۰- در طرح همانندسازی پراکنده، برخلاف طرح همانندسازی نیمهحفاظتی، بروز کدام یک از موارد زیر قابل انتظار است؟

- (۱) هر رشته پلی نوکلئوتیدی مولکول های دِنای حاصل، دارای نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید می باشد.
- (۲) ترتیب نوکلئوتیدها در مولکول های دِنای تشکیل شده، با ترتیب آن ها در مولکول های دِنای اولیه تفاوت دارد.
- (۳) رشته های پلی نوکلئوتیدی موجود در ساختار دِنای اولیه به صورت دست نخورده به نسل بعد منتقل می شوند.
- (۴) پیوندهای هیدروژنی موجود در بین نوکلئوتیدهای تشکیل دهنده رشته های پلی نوکلئوتیدی دِنای اولیه شکسته می شوند.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

زیست شناسی ۳ (بخش سؤال های نوروز)

۲۱- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می نماید؟

«با توجه به مطالعات و آزمایش های انجام شده توسط ..... می توان بیان داشت که .....»

- (۱) ایوری و همکاران - ماده وراثتی در مواجهه با آنزیم پروتئاز توانایی انتقال صفات به باکتری بدون پوشینه را دارد.
- (۲) چارگاف در دِنای طبیعی - نسبت مجموع آدنین و تیمین به مجموع گوانین و سیتوزین تقریباً برابر با یک است.
- (۳) ویلکینز و فرانکلین - مولکول دِنای ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است.
- (۴) واتسون و کریک - ساختار مولکول دِنای همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

۲۲- کدام عبارت ها تکمیل کننده جمله زیر هستند؟

«در مورد آنزیم (های) ..... می توان گفت .....»

- الف) پپسین - در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند که بخش اختصاصی در آنزیم است.
- ب) لوزالمعده که به روده باریک وارد می شوند - همانند تمامی آنزیم ها برای فعالیت خود به کوآنزیم نیاز دارند.
- پ) آمیلاز - عواملی چون pH محیط و دما بر عملکرد آن تأثیرگذار است.
- ت) مؤثر در تنفس یاخته ای - سرعت واکنش را زیاد می کنند اما عملکرد اختصاصی ندارند.
- ث) مؤثر در فرایند همانندسازی - می توانند به تولید ترکیباتی بپردازند که به آن ها فراورده یا محصول می گویند.

(۱) الف، ب، پ

(۲) ب، پ، ت

(۳) الف، پ، ث

(۴) ب، ت، ث

۲۳- کدام گزینه در مرحله آغاز رونویسی امکان وقوع ندارد؟

- (۱) برقراری پیوند فسفودی استر میان دو نوکلئوتید آدنین دار و سیتوزین دار با نوع قند یکسان
- (۲) برقراری پیوند هیدروژنی میان دو نوکلئوتید آدنین دار و تیمین دار با نوع قند متفاوت
- (۳) شکست پیوند هیدروژنی میان دو نوکلئوتید آدنین دار و تیمین دار با نوع قند یکسان
- (۴) برقراری پیوند هیدروژنی میان دو نوکلئوتید آدنین دار و تیمین دار با نوع قند یکسان

## ۲۴- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) در هر بیان ژن یوکاریوتی در سطح رونویسی، اتصال عوامل رونویسی به افزاینده ضروری می‌باشد.
- (۲) در باکتری اشرشیاکلائی، در صورت کاهش لاکتوز محیط، غلظت آنزیم‌های مرتبط با تجزیه لاکتوز صفر می‌شود.
- (۳) در پروکاریوت‌ها، مناطقی در دنا که مهارکننده یا فعال‌کننده به آن متصل می‌شوند، رونویسی نمی‌شوند.
- (۴) عوامل رونویسی متصل به رنابسپاراز، با اتصال به راه‌انداز منجر به افزایش سرعت رونویسی می‌شوند.

## ۲۵- کدام گزینه درباره گروه‌های خونی انسان صحیح است؟

- (۱) رابطه بین تمام ال‌ها در گروه خونی Rh از نوع بارز و نهفتگی و در ABO، از نوع هم‌توانی است.
- (۲) محصول رونویسی از ژن‌های مربوط به گروه خونی ABO، برخلاف Rh، از جنس کربوهیدرات است.
- (۳) ژن مربوط به ال نهفته در هر دو نوع گروه خونی ABO و Rh، توانایی تولید هیچ محصولی را ندارد.
- (۴) کروموزوم مربوط به ژن Rh نسبت به کروموزوم مربوط به ژن ABO، اندازه کوچک‌تری در کاریوتیپ دارد.

## ۲۶- در جمعیت نوعی جانور دولد، برای صفت رنگ پوست سه دگره (ال) قهوه‌ای، سفید و سیاه وجود دارد. دگره (ال) قهوه‌ای

نسبت به دو دگره (ال) دیگر بارز است و از آمیزش یک جانور سفید و یک جانور سیاه، همواره جانوری خاکستری ایجاد می‌شود. کدام عبارت، درباره صفت رنگ پوست در این جمعیت صحیح است؟ (جایگاه ژن‌های این صفت بر روی نوعی کروموزوم غیرجنسی است.)

- (۱) همه جانوران سیاه‌رنگ برخلاف همه جانوران سفیدرنگ، به‌طور حتم ژن نمود (ژنوتیپ) خالص دارند.
- (۲) همه جانوران سیاه‌رنگ همانند همه جانوران قهوه‌ای‌رنگ، به‌طور حتم ژن نمود (ژنوتیپ) خالص دارند.
- (۳) همه جانوران خاکستری‌رنگ برخلاف همه جانوران سفیدرنگ، به‌طور حتم ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارند.
- (۴) همه جانوران خاکستری‌رنگ همانند همه جانوران قهوه‌ای‌رنگ، به‌طور حتم ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارند.

## ۲۷- هر جهش ایجاد شده در ژنوم هسته‌ای سلول‌های زاینده گامت، ..... .

- (۱) به زاده‌های نسل بعد منتقل می‌شود.
- (۲) با تغییر در محصول آنزیم دنابسپاراز همراه است.
- (۳) سبب از بین رفتن عملکرد پروتئین می‌شود.
- (۴) توالی مولکول‌های حاصل از رونویسی را تغییر می‌دهد.

## ۲۸- در میان عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت‌ها، عاملی که ..... ممکن نیست .....

- (۱) در ایجاد ژن‌هایی جدید برای یک صفت نقش دارد - تأثیر خود را در کوتاه‌ترین زمان بر روی فنوتیپ جمعیت گذارد.
- (۲) تحت تأثیر رویدادهای غیرمنتظره می‌تواند فراوانی آلل‌ها را تغییر دهد - در کاهش تنوع افراد یک جمعیت مؤثر باشد.
- (۳) در جهت سازش‌پذیری بیشتر میان افراد جمعیت با محیط عمل می‌کند - فراوانی فنوتیپ‌های افراد جمعیت با تنوع ژنتیکی را دستخوش تغییر قرار ندهد.

- (۴) در پی جابه‌جایی افراد میان دو جمعیت مختلف فراوانی نسبی آلل‌ها را تغییر می‌دهد - در افزایش شباهت خزانه ژنی دو جمعیت عمل کند.





۲۹- کدام گزینه دربارهٔ همهٔ نوکلئوتیدهایی درست است که در ساختار مادهٔ وراثتی عامل بیماری سینه پهلوی بیشترین تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند؟

- (۱) حداکثر دارای دو حلقهٔ آلی در ساختار خود می‌باشند.
- (۲) می‌توانند به همراه پروتئین‌ها در ساختار رناتن شرکت کنند.
- (۳) حاوی تعداد برابری قند و باز آلی نیتروژن‌دار در ساختار خود هستند.
- (۴) توسط نوعی پیوند اشتراکی به یک یا دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

۳۰- همهٔ آنتی‌کدون‌ها ..... .

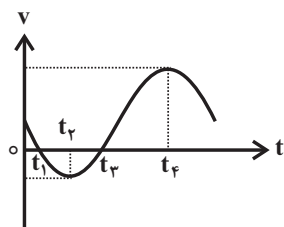
- (۱) ابتدا وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شوند.
- (۲) توسط آنزیم رنابسپاراز ۳ سنتز می‌شوند.
- (۳) مکمل همهٔ کدون‌های روی mRNA هستند.
- (۴) در همهٔ موجودات زنده یکسان‌اند.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

فیزیک ۳: فصل‌های ۱ تا ۳ تا صفحه ۶۲

۳۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست

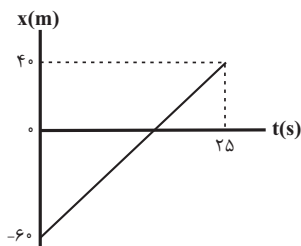
است؟



- (۱) در بازهٔ زمانی  $t_1$  تا  $t_f$ ، سرعت متوسط در جهت محور X است.
- (۲) در بازهٔ زمانی  $t_1$  تا  $t_f$ ، شتاب متوسط در جهت محور X است.
- (۳) از لحظهٔ صفر تا  $t_f$ ، متحرک دو بار تغییر جهت می‌دهد.
- (۴) شتاب متوسط از لحظهٔ صفر تا  $t_f$ ، خلاف جهت محور X است.

۳۲- نمودار مکان- زمان حرکت متحرکی که در امتداد محور X حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر این متحرک در دو لحظهٔ  $t_1$  و

$t_2$  در فاصلهٔ ۲۰ متری از مبدأ مکان قرار داشته باشد،  $|t_2 - t_1|$  برحسب ثانیه کدام است؟



- (۱) ۱۰
- (۲) ۵
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

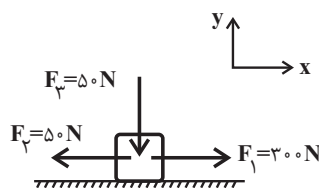
۳۳- متحرکی به جرم  $250\text{ g}$  که در مسیری مستقیم در حال حرکت است، در مبدأ زمان با سرعت  $v_1$  و در لحظهٔ  $t = 5\text{ s}$  با سرعت

$v_2$  در حال حرکت است. اگر شتاب متوسط و کار کل انجام گرفته روی آن طی این بازهٔ زمانی به ترتیب برابر با  $4\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و

$J + 20$  باشد، به ترتیب از راست به چپ،  $v_1$  و  $v_2$  چند واحد SI است؟

- (۱) ۱۴، ۶-
- (۲) ۱۴، ۶-
- (۳) ۱۴، ۶-
- (۴) ۱۴، ۶-

۳۴- مطابق شکل زیر، به جسم ساکنی به جرم  $45\text{ kg}$  که روی سطح افقی قرار دارد، سه نیروی  $\vec{F}_1$ ،  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب  $0/6$  و  $0/3$  باشد، نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، در SI کدام



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

(۱)  $-250\vec{i} + 500\vec{j}$

(۲)  $250\vec{i} - 500\vec{j}$

(۳)  $-150\vec{i} + 4500\vec{j}$

(۴)  $150\vec{i} - 500\vec{j}$

۳۵- جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  تحت تأثیر دو نیروی هم‌راستا و در خلاف جهت  $F_1 = 20\text{ N}$  و  $F_2$  از حال سکون روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به حرکت می‌کند، اگر تندی جسم پس از طی مسافت  $50$  سانتی‌متر به  $6$  متر بر ثانیه برسد، کار نیروی  $F_2$  طی

این جابه‌جایی چند ژول است؟

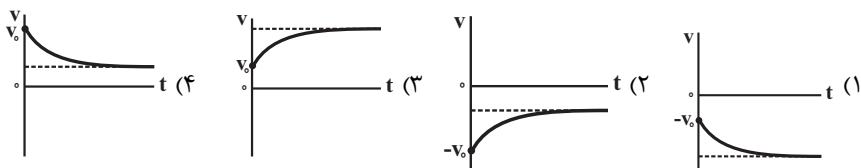
(۱)  $-26$

(۲)  $46$

(۳)  $26$

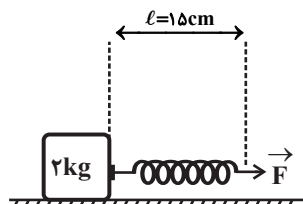
(۴)  $-46$

۳۶- هنگامی که تندی چتربازی به وزن  $600\text{ N}$  که در حال سقوط است، به  $v_0$  می‌رسد، چتر خود را باز می‌کند. اگر در این لحظه اندازه نیروی مقاومت هوا برابر با  $1100\text{ N}$  باشد، کدام گزینه زیر می‌تواند نمودار سرعت-زمان حرکت چتر باز پس از باز شدن چتر را به درستی نشان دهد؟ (جهت رو به بالا را مثبت فرض کنید).



۳۷- مطابق شکل زیر، فنری افقی و سبک با طول عادی  $\ell_0 = 10\text{ cm}$  و ثابت فنر  $k = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ ، تحت اثر نیروی افقی  $\vec{F}$  قرار گرفته

و جسم متصل به فنر روی سطح افقی در حال سکون است. اندازه نیروی  $\vec{F}$  را چند درصد افزایش دهیم تا جسم در آستانه حرکت قرار گیرد؟ ( $\mu_s = 0/5$ ،  $\mu_k = 0/2$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



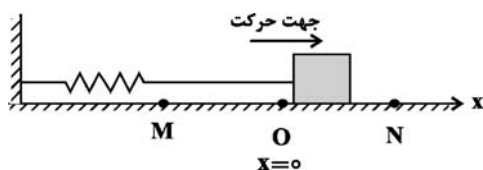
(۱)  $100$

(۲)  $50$

(۳)  $75$

(۴)  $25$

۳۸- در شکل زیر جسمی به انتهای فنری متصل بوده و روی سطح افقی بین دو نقطه M و N در حال حرکت نوسانی ساده است.



جهت نیروی وارد بر نوسانگر و نوع حرکت در این لحظه چگونه است؟

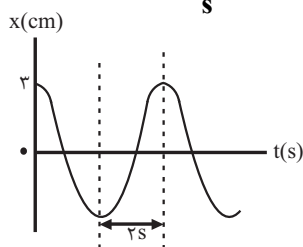
- (۱) در جهت محور X، تندشونده
- (۲) در خلاف جهت محور X، تندشونده
- (۳) در جهت محور X، کندشونده
- (۴) در خلاف جهت محور X، کندشونده

۳۹- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI، به صورت  $x = 0.1 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$  است. در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 7s$ ، مجموعاً چند ثانیه

حرکت متحرک کندشونده است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴۰- نمودار مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. بیشینه تندی این نوسانگر چند  $\frac{cm}{s}$  است؟ ( $\pi = 3$ )



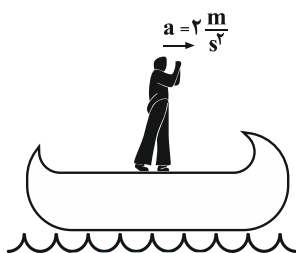
- (۱) ۲/۵
- (۲) ۳
- (۳) ۳/۵
- (۴) ۴/۵

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

فیزیک ۳ (بخش سؤال‌های نوروز)

۴۱- شخصی به جرم  $60kg$  درون قایقی به جرم  $100kg$  قرار دارد و قایق بر روی آب ساکن است. اگر شخص با شتاب  $2\frac{m}{s^2}$  به سمت

راست حرکت کند، قایق چگونه حرکت می‌کند؟ (از اصطکاک بین کف قایق و آب صرف‌نظر شود.)



(۱) با شتاب ثابت  $1/2\frac{m}{s^2}$  به سمت چپ حرکت می‌کند.

(۲) با شتاب ثابت  $2\frac{m}{s^2}$  به سمت چپ حرکت می‌کند.

(۳) قایق بر روی آب ساکن خواهد بود.

(۴) با شتاب ثابت  $1/2\frac{m}{s^2}$  به سمت راست حرکت می‌کند.

۴۲- متحرکی در لحظه  $t_1$  از مکان  $x_1 = +5m$  در جهت منفی محور  $x$  ها شروع به حرکت می‌کند و در لحظه  $t_2$  در مکان  $x_2 = -10m$  متوقف می‌شود. اگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  مسافت طی شده توسط متحرک،  $\frac{2}{4}$  برابر بزرگی جابه‌جایی آن باشد، حداکثر فاصله متحرک از نقطه شروع حرکت چند متر است؟ (جهت حرکت متحرک تنها یک بار تغییر کرده است).

۱۸ (۴)

۲۵/۵ (۳)

۱۹ (۲)

۲۰/۵ (۱)

۴۳- معادله حرکت متحرکی که روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = t^3 - 20t + 8$  است. اندازه سرعت متوسط متحرک در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر بیش تر است؟

 $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 4s$  (۲) $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 1s$  (۱) $t_1 = 3s$  تا  $t_2 = 4s$  (۴) $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 4s$  (۳)

۴۴- یک پهپاد کوچک از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از مدت ۴ ثانیه حرکت در راستای قائم، اندازه سرعت متوسط آن  $\frac{5m}{s}$  می‌شود. اگر نور خورشید با زاویه  $53^\circ$  نسبت به سطح افقی زمین به آن بتابد، طی این مدت اندازه سرعت متوسط سایه پهپاد روی سطح افقی زمین چند متر بر ثانیه بوده است؟  $\left(\tan 53^\circ = \frac{4}{3}\right)$

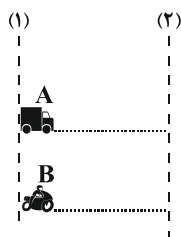
 $\frac{80}{3}$  (۴)

۳/۷۵ (۳)

۳ (۲)

 $\frac{20}{3}$  (۱)

۴۵- در شکل زیر تندی متحرک A،  $\frac{20m}{s}$  و تندی متحرک B،  $\frac{30m}{s}$  است. متحرک A در لحظه  $t = 2s$  و متحرک B در لحظه  $t = 3s$  از خط چین (۱) در مسیری مستقیم به طرف خط چین (۲) عبور می‌کنند. فاصله دو خط چین (۱) و (۲) چند متر باشد تا دو متحرک با هم از خط چین (۲) عبور کنند؟



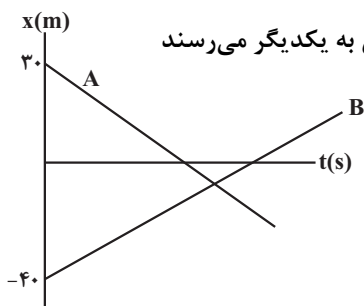
۵۰ (۱)

۶۰ (۲)

۷۰ (۳)

۴۰ (۴)

۴۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که جهت بردار مکان متحرک A تغییر می‌کند، متحرک B در فاصله ۱۰ متری مبدأ قرار دارد، دو متحرک در فاصله چند متری از مبدأ مکان به یکدیگر می‌رسند



صفر (۱)

۵ (۲)

۷/۵ (۳)

۱۰ (۴)

۴۷- قطاری با سرعت  $v$  در مسیر مستقیم در حال حرکت است. ناگهان واگنی از آن جدا شده و سرعت آن به صورت یکنواخت کاهش می‌یابد تا این که پس از طی مسافت  $60\text{m}$  متوقف می‌شود. اگر سرعت قطار ثابت مانده باشد، مسافتی که بقیه قطار از لحظه جدایی واگن تا توقف آن طی می‌کند، چند متر است؟

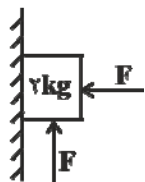
- (۱) ۲۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۲۰۰

۴۸- متحرکی روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت  $x = -2/5t^2 + 40t + 10$  است. نسبت مسافتی که این متحرک در مدت ۱۰ ثانیه اول حرکت طی می‌کند، به جابه‌جایی آن در همین مدت کدام است؟

- (۱)  $\frac{17}{15}$  (۲)  $\frac{17}{16}$  (۳)  $\frac{16}{15}$  (۴) ۱

۴۹- در شکل مقابل، ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح قائم و جسم برابر با  $0.5$  است. کمینه اندازه نیروی  $F$  چند نیوتون باشد تا

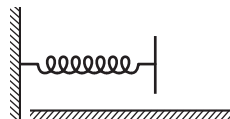
جسم در آستانه حرکت رو به پایین قرار گیرد؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱) ۴۰ (۲)  $\frac{40}{3}$  (۳) ۳۲ (۴) ۳۰

۵۰- جسمی به جرم  $2\text{kg}$  با تندی  $v$  به یک فنر افقی با طول اولیه  $12\text{cm}$  و ثابت  $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  برخورد می‌کند. اگر ضریب اصطکاک

جنبشی جسم با سطح افقی برابر با  $0.2$  باشد، در لحظه‌ای که اندازه شتاب جسم بیشینه و برابر با  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌شود، طول فنر چند



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

- (۱) ۱۱ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲

۵۱- در اثر واکنش کامل  $930$  گرم اسید چرب  $(R - \text{COOH})$  با مقدار کافی سود سوزآور  $(\text{NaOH})$ ، مقداری صابون به جرم

$1040$  گرم حاصل می‌شود، درصد جرمی کربن در اسید چرب تقریباً کدام است؟ ( $R$  زنجیر هیدروکربنی خطی و سیر شده است).

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

- (۱)  $71.0\%$  (۲)  $58.3\%$  (۳)  $77.4\%$  (۴)  $39.7\%$

۵۲- همه مطالب زیر درست‌اند، به‌جز ...

- (۱) یک ترکیب یونی کم محلول در آب می‌تواند الکترولیت قوی باشد.
- (۲) همواره رسانایی الکتریکی هر ترکیب یونی محلول در آب، از هر ترکیب مولکولی محلول در آب بیشتر است.
- (۳) در هنگام تعادل، سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است.
- (۴) اگر شمار مول‌های برابری از دی‌نیتروژن پنتاکسید و باریم اکسید وارد آب شود، تعداد یون‌های موجود در دو محلول نابرابر است.
- ۵۳- دو اسید ضعیف HA و HB با ثابت یونش  $(\text{به ترتیب}) 4 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$  و  $1 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  را در نظر بگیرید.
- غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۲ مولار HA با غلظت یون هیدرونیوم در محلول چند مولار HB برابر است؟

- (۱)  $6 \times 10^{-4}$  (۲)  $6 \times 10^{-5}$  (۳)  $3 \times 10^{-5}$  (۴)  $3 \times 10^{-4}$

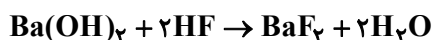
۵۴- pH محلول اسید ضعیف HX با  $k_a = 1 \times 10^{-5}$  برابر ۳/۴ است.

«درصد یونش آن به تقریب برابر با ... و  $[H^+] = a[OH^-]$  است که  $a = \dots$  است.»

- (۱) ۴،  $1 \times 10^{-2}$  (۲) ۴،  $16 \times 10^6$

- (۳) ۴،  $1 \times 10^{-6}$  (۴) ۴،  $1600$

- ۵۵- اگر ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $pH = 10/8$  مطابق واکنش زیر در دمای اتاق به طور کامل خنثی شود، pH محلول هیدروفلوئوریک اسید کدام است؟ (از انحلال هر ۱۰۰ مولکول HF در آب، ۲۰ یون تولید می‌شود؛  $\log 2 \simeq 0/3$ ،  $\log 3 \simeq 0/5$ )

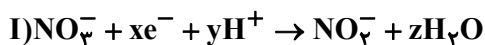


- (۱) ۳/۴ (۲) ۳/۷

- (۳) ۴/۴ (۴) ۴/۷

- ۵۶- با توجه به نیم‌واکنش‌های (I) و (II)، کدام یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟ (نیم‌واکنش‌ها موازنه شوند).

$$(O = 16, H = 1; \text{g.mol}^{-1})$$



(آ) مجموع ضرایب فرآورده‌ها در نیم‌واکنش (I) برابر ۲ است.

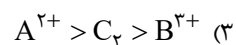
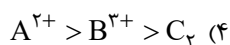
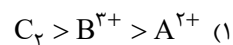
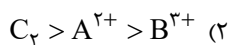
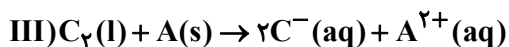
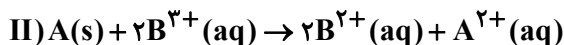
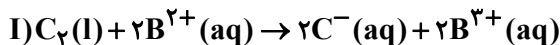
(ب) مقدار  $(w + m + n)$  در نیم‌واکنش (II)، ۱/۲ برابر مجموع  $(x + y + z)$  در نیم‌واکنش (I) است.

(پ) نسبت ضریب  $\text{HClO}_2$  به ضریب  $\text{NO}_2^-$ ، برابر ۰/۵ است.

(ت) به ازای مصرف هر مول الکترون در معادله (I)، ۱۸ گرم  $\text{H}_2\text{O}$  تولید می‌شود.

- (۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، پ (۴) ب، ت

۵۷- با توجه به واکنش‌های فرضی زیر، قدرت اکسندگی گونه‌های  $A^{2+}$ ،  $B^{3+}$  و  $C_7$  در کدام گزینه به درستی مقایسه شده‌اند؟



۵۸- دربارهٔ سلول گالوانی «کروم - کبالت» چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $Cr = 52, Co = 59 : g.mol^{-1}$ )

$E^{\circ}(Cr^{3+} / Cr) = -0.74V, E^{\circ}(Co^{2+} / Co) = -0.28V$

• ولتاژ ایجاد شده توسط این سلول برابر  $0.46V$  است و در واکنش کلی این سلول،  $Cr^{3+}$  نقش اکسنده را دارد.

• قدرت کاهندگی کروم بیش‌تر از کبالت است و کروم نقش آند را در سلول ایفا می‌کند.

• اگر جرم تیغهٔ آندی به‌اندازهٔ  $1/04$  گرم کاهش یابد، جرم تیغهٔ کاتدی به اندازهٔ  $1/77$  گرم افزایش می‌یابد. (تمام یون‌های کاهش

یافته به تیغهٔ کاتدی می‌چسبند.)

• ضمن انجام واکنش در سلول، آنیون‌ها با گذر از دیوارهٔ متخلخل به سوی نیم‌سلول کبالت حرکت می‌کنند.

• با تولید  $1/5$  مول کبالت،  $10^{23} \times 0.6 / 18$  الکترون میان دو گونهٔ کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۵۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟



$O_7$  مصرف می‌شود.

ب) در فرایند خوردگی حلبی، نیم‌واکنش کاتدی به صورت  $O_7(g) + 2H_2O(l) + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}(aq)$  می‌باشد.

پ) اگر قدرت کاهندگی A از M بیشتر و از B کمتر باشد، محلول آبی نمک‌های M را می‌توان در ظرفی از جنس فلز B

نگهداری کرد.

ت) تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در معادلهٔ سوختن کامل دومین آلکین برابر ۱۶ می‌باشد.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۶۰- اگر در فرایند برقکافت نیم لیتر محلول غلیظ سدیم کلرید،  $0.4$  مول الکترون مبادله شود، غلظت یون هیدرونیوم در اطراف کاتد چند برابر غلظت این یون در لحظه شروع برقکافت خواهد شد؟ (دما  $25^{\circ}\text{C}$  در نظر گرفته شود. در این فرایند یون کلرید و مولکول‌های آب به ترتیب اکسایش و کاهش می‌یابند.)

- (۱)  $8 \times 10^7$  (۲)  $8 \times 10^6$  (۳)  $1/26 \times 10^{-6}$  (۴)  $1/25 \times 10^{-7}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

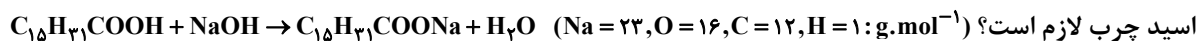
شیمی ۳ (بخش سؤال‌های نوروز)

۶۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) وازلین و بنزین هر دو هیدروکربن‌هایی سیر شده هستند.  
ب) انحلال عسل در آب به خاطر وجود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل در ساختار آن است.  
پ) چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر هستند.  
ت) هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده عسل در سرتاسر آب پخش می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

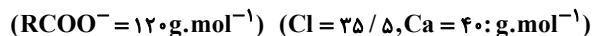
۶۲- از واکنش ساده شده زیر برای تولید صابون جامد استفاده می‌شود، برای تهیه  $13/8$  کیلوگرم صابون، به تقریب چند کیلوگرم



- (۱)  $12/7$  (۲)  $15$  (۳)  $10/16$  (۴)  $19$

۶۳- در نمونه‌ای از آب دریا غلظت یون  $\text{Cl}^-$  برابر  $35/5 \text{ ppm}$  است. در صورت افزودن صابون جامد به یک تن از این نمونه آب مقدار

رسوب تولید شده برحسب گرم برابر با کدام است؟ (فرض کنید در این نمونه تنها نمک کلسیم وجود دارد.)



- (۱)  $140$  (۲)  $280$  (۳)  $132$  (۴)  $264$

۶۴- کدام گزینه در مورد واکنش زیر نادرست است؟

مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

+

آب



(۱) از آن برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

(۲) مخلوط واکنش یک پاک‌کننده است که برای باز کردن لوله‌هایی که در اثر تجمع چربی مسدود شده‌اند، استفاده می‌شود.

(۳) تولید گاز و افزایش دما هر دو قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهند.

(۴) واکنش انجام شده گرماگیر است.



۶۵- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست است؟ (کامل ترین پاسخ را انتخاب کنید.)

(آ) با انحلال دی نیتروژن پنتاکسید در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می یابد.

(ب) با وارد کردن لیتیم اکسید در آب، رنگ کاغذ pH به رنگ آبی درمی آید.

(پ) محلول استون در آب برخلاف محلول سدیم کلرید در آب، یک الکترولیت ضعیف است.

(ت) غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید در آب خالص در هر دمایی برابر  $10^{-7}$  مول بر لیتر است.

(۱) (آ) و (ب) (۲) (ب) و (ت) (۳) (آ)، (ت) و (پ) (۴) (ب)، (پ) و (ت)

۶۶-  $[H^+]$  در نمونه A برابر  $8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  است و در نمونه B برابر  $10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$  است. نسبت pH محلول اسیدی تر به محلول

بازی تر کدام است؟

(۱) ۵/۷ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۶۲۳ (۴) ۰/۱۷۵

۶۷- اگر pH محلولی از استیک اسید برابر ۳/۵ باشد، غلظت اولیه اسید، چند است؟ ( $K_a = 1/8 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ )

(۱)  $4/7 \times 10^{-3}$  (۲)  $5 \times 10^{-3}$  (۳)  $5/6 \times 10^{-3}$  (۴)  $5/3 \times 10^{-3}$

۶۸- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز هیدروژن به عنوان سوخت در بازه های زمانی مشخص وارد شده و اکسایش می یابد.

(ب) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که شیمی دان ها برای کاهش آلودگی محیط زیست پیشنهاد می دهند.

(پ) سلول های سوختی می توانند علاوه بر کارایی بیشتر، رد پای کربن دی اکسید را کاهش دهند.

(ت) بازده اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی تا ۲۰ درصد بیشتر از سوزاندن آن در موتور درون سوز است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- در فرایند هال اگر در مجموع ۹۰۰ مول الکترون از باتری خارج شده باشد، به ترتیب از راست به چپ چند کیلوگرم فرآورده مذاب

به دست می آید و چند کیلوگرم از جرم آند کاسته می شود؟ ( $Al = 27, O = 16, C = 12; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $9/9 - 8/1$  (۲)  $2/7 - 8/1$  (۳)  $2/7 - 16/2$  (۴)  $9/9 - 16/2$

۷۰- با قرار دادن تیغه ای ۲۶ گرمی از روی در مقدار کافی محلول HCl، در صورت انجام واکنش به طور کامل، به ترتیب از راست به

چپ چند مول الکترون مبادله می شود و چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP به دست می آید؟ ( $Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $8/96 - 0/8$  (۲)  $17/92 - 0/8$

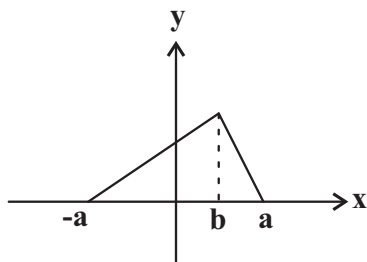
(۳)  $17/92 - 0/4$  (۴)  $8/96 - 0/4$



وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی ۳: فصل‌های ۱ تا ۴ تا صفحه ۷۶

۷۱- نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است. بازه  $[0, \frac{1}{4}]$  بزرگ‌ترین بازه‌ای است که روی آن نمودار تابع



$g(x) = -2f(-2x+2)$  اکیداً نزولی است. حاصل  $a-b$  کدام است؟

(۱) ۱

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

(۴) ۲

۷۲- برای توابع  $f(x) = \sqrt{6-x}$  و  $g(x) = \{(a, b), (-5, 1), (3, 4)\}$  اگر  $gof = \{(-10, 7), (c, 4)\}$  باشد، حاصل

$a+b+c$  کدام است؟

(۴) ۱۱

(۳) ۸

(۲) ۴

(۱) ۳

۷۳- تابع  $f(x) = \sqrt{4x^2 + 2\sqrt{x} + 3}$  مفروض است. اگر مختصات نقطه برخورد وارون تابع  $f$  با خط  $y = \frac{1}{4}x - \frac{1}{4}$  به صورت

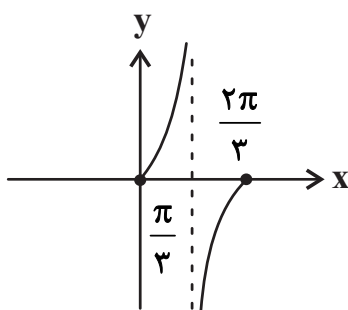
$(a, b)$  باشد، حاصل  $2a-b$  کدام است؟

(۴) -۵

(۳) -۱

(۲) ۱

(۱) ۵



۷۴- نمودار تابع  $f(x) = \frac{\sin ax}{1 + \cos ax}$  به شکل زیر است. مقدار  $a$  کدام است؟

(۱) -۳

(۲) ۳

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

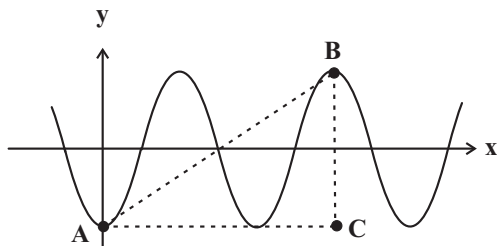
۷۵- انتهای کمان‌های جواب‌های معادله  $\frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{1 - \cos x}{\cos \frac{x}{2}}$  روی دایره مثلثاتی یک چندضلعی محدب تشکیل می‌دهند.

مساحت این چندضلعی کدام است؟

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



۷۶- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = 1 - a \sin(2x + \frac{\pi}{4})$  به صورت زیر است. اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه ABC برابر  $3\pi$  باشد،



کدام است  $f(\frac{\pi}{12})$ ؟

(۱)  $1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲)  $1 - \sqrt{3}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴) صفر

۷۷- اگر باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای  $f(x)$  بر  $x^2 - 4$  برابر با  $3x - 1$  باشد. باقی‌مانده تقسیم  $2f(x+1) + 3f(x-3)$  بر

$x - 1$  کدام است؟

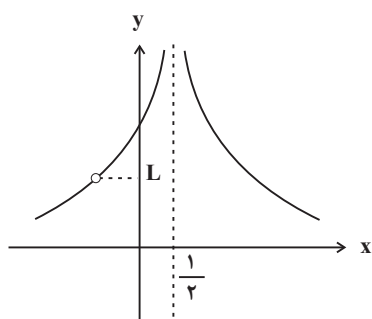
(۴)  $-11$

(۳)  $-10$

(۲)  $-9$

(۱)  $-8$

۷۸- شکل زیر مربوط به نمودار تابع  $f(x) = \frac{x+1}{4x^3 + ax^2 + bx + c}$  است. مقدار  $L$  کدام است؟



(۲)  $\frac{1}{9}$

(۱)  $\frac{1}{8}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

۷۹- حاصل  $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \frac{\sin x}{\cos x}$  و  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x}{\cos x - 1}$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴)  $-\infty, -\infty$

(۳)  $+\infty, -\infty$

(۲)  $-\infty, +\infty$

(۱)  $+\infty, +\infty$

۸۰- در تابع  $f(x) = \sqrt{1 - \sqrt{1 - x^2}}$ ، حاصل  $2f'_-(0) + 3f'_+(0)$  کدام است؟

(۴)  $-\sqrt{2}$

(۳) ۱

(۲) صفر

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

ریاضی ۳ (بخش سؤال‌های نوروز)

۸۱- نمودار  $y = x^3$  را ابتدا ۲ واحد به سمت  $x$ های مثبت و سپس ۴ واحد به سمت بالا منتقل می‌کنیم. نمودار جدید و نمودار اولیه

همدیگر را در دو نقطه به طول‌های  $x_1$  و  $x_2$  قطع می‌کنند. حاصل  $|x_2 - x_1|$  کدام است؟

(۴)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

(۳) ۴

(۲)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۱) ۲

۸۲- تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 - 4x - 4$  روی بازه  $3 < |2x - 1|$  چگونه است؟

- (۱) نزولی (۲) مثبت (۳) صعودی (۴) منفی

۸۳- اگر  $f = \{(2, 2), (4, 1), (2, -1)\}$  و  $g = \{(2, 4), (1, -2), (-1, 3)\}$  باشند، آنگاه تابع  $f \circ g + g \circ f$  کدام است؟

- (۱)  $\{(2, 4), (-1, 3)\}$  (۲)  $\{(2, 5)\}$   
 (۳)  $\{(2, 4)\}$  (۴)  $\{(-1, 3), (4, 1)\}$

۸۴- دو تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x - |x|}$  و  $g(x) = \frac{x+2}{x^2-1}$  مفروض اند. اگر دامنه تابع  $f \circ g$  را به صورت  $[a, b) \cup (c, +\infty)$  نشان دهیم،

حاصل  $a + b + c$  کدام است؟

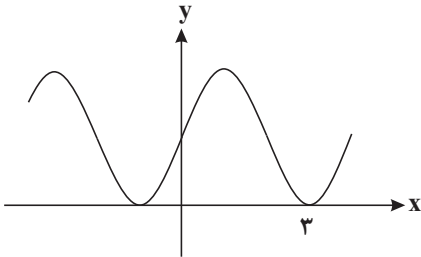
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۱ (۴) -۲

۸۵- تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 + 8x + 12$  و دامنه  $[-4, +\infty)$  مفروض است. اگر دامنه تابع  $y = \sqrt{f^{-1}(x) - f(x)}$  را به صورت  $[a, b]$  نشان

دهیم، حاصل  $b - a$  کدام است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۱ (۴) ۲

۸۶- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + \sin(b\pi x)$  به صورت زیر است.  $a + b$  کدام است؟



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

۸۷- اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^n + ax^3 - 2}{3x^3 - 4x + 1} = \frac{2}{3}$  باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟ ( $a \neq 0$ )

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۸- اگر  $\frac{\cos 2\alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{1}{3}$  و  $\alpha$  در ربع چهارم دایره مثلثاتی باشد، حاصل  $\sin 2\alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4\sqrt{3}}{9}$  (۲)  $-\frac{4\sqrt{5}}{9}$  (۳)  $-\frac{4\sqrt{3}}{9}$  (۴)  $\frac{4\sqrt{5}}{9}$

۸۹- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 + 2x - 3|}{x - \sqrt{x}}$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۸ (۳) -۴ (۴) ۸

۹۰- حاصل کدام حد درست محاسبه شده است؟

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sin(\frac{\pi}{x})}{x^2 - 1} = -\infty \quad (۲)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{x[x]} = -\infty \quad (۱)$$

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \frac{1}{\tan x} = -\infty \quad (۴)$$

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{3}{4}\pi)^+} \tan x = +\infty \quad (۳)$$



# آزمون هدیه ۱۲ فروردین ماه ۱۴۰۲

## کنکور تجربی

طراحان سؤال

### زیست‌شناسی

رضا آرامش اصل - محمدامین بیگی - امیررضا جشانی پور - علی جوهری - سجاد خادم نژاد - محمدرضا دانشمندی - شاهین راضیان - سروش صفا - سید پوریا طاهریان - مهید علوی - علی قاندي - حسن قائمی - سینا نادری

### فیزیک

زهره آقامحمدی - فرهاد جوینی - محسن قندچلر - سیدعلی میرنوری - غلامرضا محبی - حسین مخدومی - شادمان ویسی

### شیمی

محمدرضا پورجاوید - حمید ذبحی - فرزاد رضایی - روزبه رضوانی - امیرحسین طیبی - محمد عظیمیان زواره - علی رضا کیانی دوست - شهرام همایون فر

### ریاضی

عباس اشرفی - شاهین پروازی - عادل حسینی - افشین خاصه خان - طاهر دادستانی - علی شهرابی - حمید علیزاده - اکبر کلاه ملکی

مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

| نام درس    | مسئول درس و گزینشگر | ویراستاری                                   | مستندسازی              |
|------------|---------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| زیست‌شناسی | مهدی جبّاری         | محمد مهدی گل بخش - علی زینل‌زاده - صبا عینی | علی سبحانی             |
| فیزیک      | بهنام شاهنی         | امیرحسین قاسمی - صبا عینی                   | حسام نادری             |
| شیمی       | ساجد شیرین طرزم     | صبا عینی                                    | الهه شهبازی            |
| ریاضی      | علی مرشد            | صبا عینی                                    | سرژ یقیا‌زاریان تبریزی |

گروه فنی و تولید

مدیر گروه: زهرا السادات غیائی

مسئول دفترچه: فرید عظیمی

مدیر گروه مستندسازی: محیا اصغری

مسئول دفترچه مستندسازی: مه‌سادات هاشمی

حروف‌نگار: سیده صدیقه میرغیائی



## زیست‌شناسی ۳

## ۱- گزینه «۴»

(رضا آرامش اصل)

ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. در ساختار اول، گروه‌های **R** با نوعی پیوند اشتراکی به کربن مرکزی متصل هستند. ولی در ساختار سوم بعضی از گروه‌های **R** پیوندهای آب‌گریز تشکیل می‌دهند. سپس با تشکیل پیوندهایی دیگر این ساختار تثبیت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار سوم پیوندهای متنوعی بین آمینواسیدها می‌تواند وجود داشته باشد؛ از جمله پیوند اشتراکی، یونی و پیوند هیدروژنی. این پیوندها باعث تثبیت ساختار سوم می‌شوند ولی منشأ تشکیل ساختار سوم پیوندهای تشکیل شده بین گروه‌های **R** آب‌گریز است.

گزینه «۲»: همواره گروه‌های **R** با پیوند کووالان به کربن مرکزی متصل هستند و در سطح ساختاری اول، پیوند تشکیل نمی‌دهند. در سطح ساختاری سوم، این گروه‌ها، پیوندهای آب‌گریز برقرار می‌کنند.

گزینه «۳»: هر دو مربوط به یک زنجیره پلی‌پپتیدی است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## ۲- گزینه «۲»

(مهم‌رها دانشمندی)

گزینه «۱»: آنزیم شرکت‌کننده 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.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۶ و ۲۸)

## ۳- گزینه «۴»

(مهم‌رها دانشمندی)

گزینه «۱»: آزمایش پرتو ایکس ویلکینز و فرانکلین، بعد از آزمایش گریفیت، انجام شد. گزینه «۲»: ارائه مدل مولکولی مارپیچ دوگانه توسط واتسون و کریک، بعد از آزمایش پرتو ایکس ویلکینز و فرانکلین، انجام شد.

گزینه «۳»: آزمایش‌های ایوری، بعد از فعالیت‌های گریگور مندل، انجام شد. گزینه «۴»: ارائه مدل مولکولی مارپیچ دوگانه توسط واتسون و کریک قبل از آزمایش مزلسون و استال، انجام شد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲، ۷، ۱۰ و ۱۲)

## ۴- گزینه «۲»

(معبود علوی)

گزینه «۱»: اپراتور در تنظیم مثبت رونویسی نداریم.

گزینه «۲»: ابتدا مالتوز به پروتئین فعال‌کننده وصل شده و در ادامه این پروتئین به رنابسپاراز متصل می‌شود.

گزینه «۳»: رمزه پایان مربوط است به رنای پیک (نه ژن در دنا !!!).

گزینه «۴»: پروتئین فعال‌کننده از ژنی غیر از ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه مالتوز ساخته می‌شود.

(فهران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۴)

## ۵- گزینه «۴»

(علی قادری)

با توجه به شکل ۳ فصل اول کتاب دوازدهم، هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج‌کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تا سه گروه فسفات. حال به توضیح هر جزء می‌پردازیم:

\* قند پنج‌کربنه: این قند در دنا، دئوکسی‌ریبوز و در رنا، ریبوز است. دئوکسی‌ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد. قند مرکزی در همه نوکلئوتیدها، پنج‌کربنه و پنج‌ضلعی است. باز آلی نیتروژن دار: این باز می‌تواند پورین باشد که ساختار دو حلقه‌ای دارد؛ شامل آدنین (**A**) و گوانین (**G**) یا می‌تواند پیریمیدینی باشد که ساختار تک‌حلقه‌ای دارد؛ شامل تیمین (**T**) سیتوزین (**C**) و یوراسیل (**U**). در دنا باز یوراسیل شرکت ندارد و به جای آن تیمین وجود دارد و در رنا به جای تیمین، باز یوراسیل وجود دارد. همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌کنید، بازهای آلی پورینی از دو حلقه پنج و شش ضلعی و بازهای آلی پیریمیدینی از یک حلقه شش ضلعی تشکیل شده‌اند.

\* گروه فسفات: هر نوکلئوتید در ساختار خود یک تا سه گروه فسفات دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۱»: به طور معمول در مقابل نوکلئوتیدی که پیوند هیدروژنی نسبتاً پایدار تشکیل داده باشد، نوکلئوتیدی با تعداد حلقه‌های آلی متفاوت با آن دیده می‌شود، ولی دقت کنید که همه نوکلئوتیدهای آزاد در سیتوپلاسم در تشکیل پیوند هیدروژنی نقشی ندارند، بنابراین این عبارت نمی‌تواند ویژگی مشترک همه نوکلئوتیدها باشد.

نکته: نوکلئوتیدهای دارای یک گروه فسفات، با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و نوکلئوتیدهای درگیر در پیوند فسفودی‌استر، همگی یک گروه فسفات دارند.

گزینه «۲»: بسیاری از نوکلئوتیدها نقش ساختاری داشته و در اسکلت نوکلئیک‌اسیدها قرار می‌گیرند. تنها گروهی از نوکلئوتیدها بیش از یک گروه فسفات داشته و حامل پیوندهای پراترزی فسفات - فسفات می‌باشند.

گزینه «۳»: مشابه گزینه «۱»، همه نوکلئوتیدهای آزاد در سیتوپلاسم در تشکیل پیوند فسفودی‌استر نقشی ندارند (نظیر **ATP**). بنابراین این عبارت هم مشخصه همه نوکلئوتیدها نیست.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۴)

## ۶- گزینه «۱»

(سپهرپایا طاهریان)

منظور صورت سوال یاخته پروکاریوتی است که محل رونویسی و ترجمه آن در سیتوپلاسم است. دنا حلقوی برخلاف دنا خطی فاقد پروتئین‌های هیستون است بنابراین نمی‌توان انتظار جدا شدن هیستون‌های همراه دنا پیش از آغاز همانندسازی را داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۲»: آنزیم هلیکاز وظیفه باز کردن مارپیچ دنا و دو رشته دنا از هم را برعهده دارد. گزینه «۳»: آنزیم دنا بپاراز نوکلئوتید سه فسفات را تبدیل به نوکلئوتید یک فسفات می‌کند. در این حین پیوند اشتراکی شکسته می‌شود و سپس پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار می‌شود.

گزینه «۴»: در دنا حلقوی به طور معمول در هر همانندسازی یک حباب همانندسازی ایجاد می‌شود که در این حباب همانندسازی به طور معمول دوجهته است. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## ۷- گزینه «۱»

(سپهر خادم‌نژاد)

عبارت (ب) فقط درست می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها

عبارت (الف): جهش‌های دگر معنا هر چند باعث تغییر نوع آمینو اسید می‌شوند؛ اما می‌توانند در بخشی از آنزیم یا پروتئین رخ دهند که برای فعالیت پروتئین تأثیر چندانی ندارد.

صورت  $X^H X^h$  و  $X^H Y$  است. در شرایطی که فرزند پسر، سالم باشد اما با یک دختر هموفیل یا ناقل بیماری هموفیل ازدواج کند، می‌تواند دارای پسر هموفیل باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: این خانواده نمی‌تواند دختر هموفیل داشته باشد.  
گزینه «۲»: زن نمود گامت‌هایی که در تشکیل پدر این خانواده نقش دارد، می‌تواند به صورت  $X^H O$  و  $Y A$  باشد. زن نمود گامت‌هایی که در تشکیل مادر این خانواده نقش دارد، می‌تواند به صورت  $X^h B$  و  $X^H O$  باشد.  
گزینه «۴»: در هر والد فقط آنزیم اضافه‌کننده یک نوع از کربوهیدرات‌های گروه خونی **ABO** مشاهده می‌شود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۹)

### ۱- گزینه «۳»

برای آخرین رنای ناقل که از رشته پلی‌پپتیدی ساخته شده جدا می‌شود، صحیح نیست زیرا رنای ناقل از جایگاه **P** خارج می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: همه  $tRNA$  ها به استثنای  $tRNA$  ناقل اولین آمینواسید رشته پلی‌پپتیدی (متیونین)، ابتدا به جایگاه **A** رناتن وارد می‌شوند.  
گزینه «۲»: برخی رنای ناقل وارد جایگاه **A** می‌شوند اما با کدون ارتباط مکملی ندارند و دوباره خارج می‌شوند.  
گزینه «۳»: منظور رنای ناقلی است که بعد از مرحله آغاز به درون ریبوزوم وارد می‌شوند که در واقع توالی از آمینواسیدها هستند.

(پیران اطلاعات در یاقه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

### ۱۱- گزینه «۲»

عبارت‌های (الف) و (د)، جمله مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.  
بررسی عبارت‌ها  
عبارت (الف): انتخاب طبیعی به صورت هدفمند و جهت‌دار عمل می‌کند، یعنی براساس ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ) کار می‌کند. از سوی دیگر در آمیزش غیرتصادفی، جانوران جفت خود را براساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری «انتخاب» می‌کنند.  
عبارت (ب): انتخاب طبیعی با گزینش افراد سازگارتر با محیط، همواره سبب تغییر در فراوانی دگرهای می‌شود.  
عبارت (ج): رانش الی برحسب تصادف و احتمالات عمل می‌کند؛ یعنی نسبت به ویژگی‌های ظاهری و فنوتیپی، بی‌توجه است.  
عبارت (د): جهش‌ها با افزودن دگرهای جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. بسیاری از جهش‌ها که تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند؛ ممکن است تشخیص داده نشوند. رانش دگرهای در جمعیت‌های کوچک‌تر، اثر بیشتری دارد. بنابراین وقوع رانش دگرهای در جمعیت‌های بسیار بزرگ ممکن است تشخیص داده نشود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

### ۱۲- گزینه «۴»

اگر ال (دگره)های  $I^A$  و  $I^B$  به ترتیب باعث اضافه‌شدن کربوهیدرات‌های **A** و **B** به غشای گویچه‌های قرمز شوند و ال **i** هیچ کربوهیدراتی را به غشای گویچه‌های قرمز اضافه نکند، ژنوتیپ مرد  $X^h Y i i d d$  است و گروه خونی  $O^-$  دارد و زن دارای ال‌های  $X^H$ ،  $I^A$  و **D** می‌باشد؛ اما مشخص نیست که ژنوتیپ او برای این سه صفت خالص باشد یا ناخالص، به همین دلیل باید هر دو حالت را برای او در نظر بگیریم.

نکته: اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، آنگاه احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است؛ اما اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.  
عبارت (ب): تمام جهش‌های رخ‌داده در بخش ژن، در محصول رونویسی تأثیر خواهند گذاشت.  
عبارت (ج): جهش‌های بی‌معنا می‌توانند باعث ایجاد کدون پایان در اولین یا دومین کدون مربوط به زنجیره شوند، در نتیجه ممکن است رشته پلی‌پپتیدی ساخته نشود.  
عبارت (د): جهش‌های خاموش چون تأثیری در توالی آمینواسید ندارند، در نتیجه تغییری در ساختارهای پروتئین ایجاد نمی‌کنند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

### ۸- گزینه «۱»

چه موقع می‌گوییم چارچوب خواندن تغییر کرده است؟  
وقتی که به علت نوعی جهش، ترتیب رمزهای سه‌تایی به هم بریزد و با ساختار سه‌تایی سابق متفاوت شود؛ یعنی معمولاً جهش جانشینی باعث تغییر چارچوب خواندن نمی‌شود.  
آیا جهش در رمز آغاز می‌تواند منجر به تغییر چارچوب خواندن شود؟  
خیر. اگر جهشی باعث تغییر رمز آغاز شود و به دنبال آن، فرایند ترجمه از اولین توالی **TAC** بعدی (که در رنای پیک به صورت **AUG** که همان رمز آغاز است در می‌آید) آغاز شود. در این حالت ما شاهد یک پروتئین جدید با ساختاری متفاوت هستیم. همان‌طور که در مثال کتاب درسی خواندیم، جهشی که منجر به تغییر چارچوب خواندن شود، همواره پس از توالی آغاز و قبل یا درون توالی پایان صورت گرفته و از نوع حذف یا اضافه است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ممکن است جهش جانشینی از نوع خاموش باشد و تغییری در ساختار محصول ایجاد نکند. همچنین، جهش‌هایی که پس از رمز پایان رخ می‌دهند، تغییری در محصول موردنظر ایجاد نمی‌کنند.  
گزینه «۳»: جهش‌های جانشینی که باعث به وجود آمدن یکی از سه رمز پایان، در فاصله بین رمزهای آغاز تا پایان رنای پیک می‌شوند، تعداد آمینواسیدهای پروتئین ساخته‌شده را تغییر می‌دهند؛ در این حالت، تعداد جابه‌جایی‌های رناتن حین ترجمه رنای پیک تغییر می‌کند.  
گزینه «۴»: در جهش جانشینی، دو پیوند فسفودی‌استر شکسته و دو پیوند جدید در هر رشته دنا تشکیل می‌شود؛ در حالی که در جهش اضافه در هر رشته دنا یک پیوند شکسته و دو پیوند فسفودی‌استر تشکیل خواهد شد.  
نکته:

|                    |                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------|
| در جهش‌های جانشینی | شکست: ۴ پیوند فسفودی‌استر<br>تشکیل: ۴ پیوند فسفودی‌استر |
| جهش‌های اضافه      | شکست: ۲ پیوند فسفودی‌استر<br>تشکیل: ۴ پیوند فسفودی‌استر |
| جهش‌های حذف        | شکست: ۴ پیوند فسفودی‌استر<br>تشکیل: ۲ پیوند فسفودی‌استر |

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

### ۹- گزینه «۲»

با توجه به صورت سؤال، زن نمود گروه خونی پدر و مادر به صورت **BO** و **AO** است. با توجه به بیمار بودن پدر مادر و همچنین سالم‌بودن مادر و پدر، زن نمود آن‌ها به

### ۱۵- گزینه «۱»

(امیررضا پشانی پور)

در صورتی که همانندسازی دنا از نوع حفاظتی باشد، پس از ۲۰ دقیقه از انتقال به محیط دارای نیتروژن سبک و انجام یک دور همانندسازی، دو نوع دنا ایجاد می شود که در یک نوع آن هر دو رشته سنگین و دارای  $^{15}\text{N}$  می باشد و در نوع دیگر آن هر دو رشته سبک و دارای  $^{14}\text{N}$  هستند. تجمع دناهای سبک، نواری در بالای لوله (چگالی سبک) ایجاد می کند و تجمع دناهای سنگین، نواری در پایین لوله ایجاد می کند. ضخامت این دو نوار پس از ۲۰ دقیقه و انجام یک دور همانندسازی برابر خواهد بود (نادرستی گزینه «۲»). بعد از ۴۰ دقیقه از ورود باکتری ها به محیط دارای  $^{14}\text{N}$ ، دور دوم همانندسازی نیز انجام می شود. در این هنگام نیز (در صورتی که همانندسازی از نوع حفاظتی باشد) دو نوار در بالا و پایین لوله ایجاد می شود اما ضخامت نوار سبک تر که در بالای لوله است، بیشتر است (درستی گزینه «۱»).

اما اگر همانندسازی از نوع غیرحفاظتی (پراکنده) می باشد، پس از ۲۰ دقیقه از انتقال باکتری ها به محیط دارای نیتروژن سبک و انجام یک دور همانندسازی و سانتریفیوژ دناهای استخراج شده، یک نوار در میانه لوله ایجاد می شود که هر رشته دناهای موجود در آن نوار دارای قطعاتی از رشته قدیمی (دارای  $^{15}\text{N}$ ) و جدید (دارای  $^{14}\text{N}$ ) است (نادرستی گزینه «۳»). در صورت همانندسازی نیمه حفاظتی، بعد از ۴۰ دقیقه یک نوار در بالای لوله (چگالی سبک) و یک نوار در میانه لوله (چگالی متوسط) ایجاد می شود. دناهای موجود در نوار بالایی، فاقد یک زنجیره سنگین هستند.

(موکول های اطلاعاتی) (زیست شناسی، صفحه های ۹ و ۱۰)

### ۱۶- گزینه «۲»

(سراسری تهرانی - ۱۳۰۰)

جهش خزانه ژنی را غنی تر می کند (به کمک تولید آلل های جدید) و می تواند با افزایش میزان تنوع آلی و ژنوتیپی در جمعیت، توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمیگزیند و بر روی ژنوتیپ افراد اثر ندارد بلکه بر روی فنوتیپ جمعیت مؤثر است.

گزینه «۳»: شارش ژنی یکی از عوامل برهم زننده تعادل است که خزانه ژنی دو جمعیت را به هم شبیه می کند.

گزینه «۴»: رانش ژنی فراوانی دگرهای را به صورت تصادفی تغییر می دهد و بر جمعیت های کوچکتر اثر بیشتری دارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی، صفحه های ۵۳ تا ۵۶)

### ۱۷- گزینه «۳»

(سروش هفا)

مقایسه اندام حرکتی جلوبوی در مهره داران مختلف به اندام های همتا اشاره دارد. اندام هایی که طرح ساختاری آن ها یکسان است، اما کار آن ها می تواند یکسان باشد. ساختارهای همتا نشان دهنده نیای مشترک بین گونه هاست، یعنی اینکه این گونه ها، در گذشته از یک گونه مشترکی مشتق شده اند. بررسی لگن مار پیتون نشان می دهد که بقایای پا در لگن این جانور به صورت وستیجیال موجود است. ساختارهای وستیجیال در یک عده بسیار کارآمد هستند و در عده ای دیگر کوچک و یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارها حاکی از ارتباط بین یک جانور با جانوران دیگر است و در واقع ردپای تغییر گونه ها هستند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

### ۱۸- گزینه «۲»

(مسن قائمی)

این شکل، نشان دهنده «گوناگونی دگرهای در گامت ها» است که از عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت محسوب می گردد.

دقت کنید ردیف شدن کروموزوم ها در میانه یاخته در حین متافاز ۱، نقش مهمی در بروز این فرایند دارد.

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: در صورتی که ژنوتیپ مادر ناخالص باشد، بعضی از دختران ممکن است الل های  $I^A$  و  $D$  را نداشته باشند.

گزینه «۲»: اگر ژنوتیپ مادر ناخالص باشد، آن وقت برخی از دختران  $X^hX^h$  خواهند شد و می دانیم که افراد هموفیل، انعقاد خونی طبیعی ندارند و نمی توانند فیبرینوژن را به فیبرین تبدیل کنند. رشته های پروتئینی فیبرین به همراه گرده ها و یاخته های خونی، لخته را ایجاد می کنند.

گزینه «۳»: گویچه های قرمز موجود در خون همگی بالغ هستند و فاقد هسته، ژن و الل می باشند.

گزینه «۴»: همه فرزندان پسر دارای کروموزوم جنسی  $Y$  هستند که فاقد جایگاه ژنی مربوط به عامل انعقادی  $VIII$  (هشت) است.

(انتقال اطلاعات در نسل ها) (زیست شناسی، صفحه های ۳۹، ۴۰ و ۴۳)

### ۱۳- گزینه «۴»

(سینا نادری)

منظور از صورت سؤال تنظیم مثبت رونویسی است. در تنظیم مثبت رونویسی با اتصال مالتوز به فعال کننده، این پروتئین به جایگاه اتصال فعال کننده در دنا متصل می شود و سپس رنابسپاراز می تواند به راه انداز متصل شود. اما در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز به راه انداز متصل می شود اما با اتصال لاکتوز به پروتئین مهار کننده و جداسدن آن از اپراتور، رنابسپاراز می تواند روی دنا حرکت کند. در تنظیم مثبت رونویسی با جداسدن فعال کننده از دنا، آنزیم رنابسپاراز نمی تواند رونویسی را انجام دهد و تولید رنای پیک متوقف می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در تنظیم مثبت رونویسی، راه انداز پس از جایگاه اتصال فعال کننده قرار دارد. بنابراین هنگام رونویسی، رنابسپاراز از روی آن عبور نمی کند. اما در تنظیم منفی رونویسی، راه انداز قبل از اپراتور قرار گرفته است و آنزیم رنابسپاراز از روی آن عبور می کند.

گزینه «۲»: با کاهش مالتوز در سلول، فعال کننده و رنابسپاراز از دنا جدا می شوند. گزینه «۳»: قند ترجیحی اشریشیا کلائی، گلوکز است. با افزایش غلظت مالتوز در محیط، مالتوز به فعال کننده متصل می شود اما برخلاف تنظیم منفی رونویسی سبب تغییر شکل محسوس آن نمی شود.

(پیران اطلاعات در یاخته) (زیست شناسی، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

### ۱۴- گزینه «۴»

(امیررضا پشانی پور)

گزینه «۱»: فقط در مرحله طویل شدن ترجمه، ریبوزوم (رئتن) به سمت کدون پایان حرکت می کند. در مرحله طویل شدن بارها رنای ناقل متصل به زنجیره پلی پپتیدی به جایگاه  $P$  ریبوزوم وارد می شود. این زنجیره قطعاً دارای آمینواسید متیونین می باشد (نادرست).

گزینه «۲»: در همه مراحل ترجمه در جایگاه  $E$  ریبوزوم، بخش هایی از رنای پیک یافت می شود که دارای نوکلئوتیدهایی با قند ریبوز می باشند. ریبوزوم فقط در مرحله طویل شدن جابه جا می شود (نادرست)

گزینه «۳»: عامل پایان ترجمه و رنای ناقل، همگی پلیمر (بسپار) هستند که به ترتیب در مراحل پایان و طویل شدن ترجمه به جایگاه  $A$  ریبوزوم وارد می شوند. در مرحله طویل شدن ترجمه، زیرواحدهای ریبوزوم از هم جدا نمی شوند (نادرست).

گزینه «۴»: در مراحل طویل شدن و پایان ترجمه، پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی کدون شکسته می شود. در هر دوی این مراحل، در جایگاه  $P$  ریبوزوم، پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید متصل به آن، شکسته می شود (درست).

(پیران اطلاعات در یاخته) (زیست شناسی، صفحه های ۳۰ و ۳۱)



## ۲۲- گزینه «۳»

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ث» صحیح‌اند. آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند. جایگاه فعال بخش اختصاصی در آنزیم است که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد و ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم‌اند، فراورده یا محصول خوانده می‌شوند. بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت خود به کوانزیم نیاز دارند و عوامل متعددی از جمله pH، دما، غلظت آنزیم و پیش‌ماده بر سرعت فعالیت آنزیم‌ها تأثیر می‌گذارد. اگرچه آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند ولی برخی از آن‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

## ۲۳- گزینه «۴»

در مرحله آغاز رونویسی، بخش کوچکی از مولکول دنا بازمی‌گردد (رد گزینه ۳) و زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. (رد گزینه‌های ۱ و ۲) اما در مرحله طولی شدن و پایان رونویسی با به هم پیوستن مجدد دو رشته دنا، پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهایی با نوع قند یکسان برقرار می‌گردد.

(پیرایان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۲۳ و ۲۴)

## ۲۴- گزینه «۳»

جایگاه اتصال فعال‌کننده و اپراتور رونویسی نمی‌شوند و بخشی از ژن محسوب نمی‌شوند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) دقت شود که توالی افزایش در ژن‌های یوکاریوتی همیشه دیده نمی‌شود.

۲) با کاهش لاکتوز، غلظت آنزیم‌ها نیز کاهش می‌یابد اما صفر نمی‌شود.

۴) ابتدا عوامل رونویسی به رانانداز متصل می‌شوند و سپس رنابسپاراز با هدایت به سمت رانانداز، در کنار آن‌ها قرار می‌گیرد.

(پیرایان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

## ۲۵- گزینه «۳»

الل‌های نهفته در هر دو نوع گروه خونی، هیچ محصولی تولید نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گروه خونی ABO، رابطه میان  $I^A$  و  $I^B$  از نوع هم‌توانی است ولی رابطه این دو الل با الل  $i$  از نوع بارز و نهفتگی است.

۲) محصول رونویسی از ژن‌های ABO، آنزیم (پروتئین) است نه کربوهیدرات. (آنزیم اتصال‌دهنده کربوهیدرات به غشای گلبول قرمز)

۴) ژن گروه خونی Rh روی کروموزوم شماره ۱ و ژن گروه خونی ABO روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارد. کروموزوم‌ها در کاریوتیپ به ترتیب اندازه مرتب شده‌اند. با توجه به شکل ۳ در فصل ۶ زیست‌شناسی یازدهم، متوجه خواهید شد که کروموزوم شماره ۱ بزرگ‌تر از کروموزوم شماره ۹ است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

## ۲۶- گزینه «۳»

اگر دگره قهوه‌ای را با R، دگره سفید را با F و دگره سیاه را با I نشان دهیم، انواع ژنوتیپ‌های موجود در این جمعیت به‌صورت زیر خواهد بود:

RR, RF, RI, FF, II, FI

در این جمعیت ۴ نوع فنوتیپ قهوه‌ای، سفید، سیاه و خاکستری دیده می‌شود. از آنجایی که دگره قهوه‌ای نسبت به دو دگره دیگر بارز است، می‌توان گفت ژنوتیپ‌های RR, RF, RI، همگی فنوتیپ قهوه‌ای دارند. از میان سه ژنوتیپ باقی‌مانده، ژنوتیپ FF مربوط به رنگ پوست سفید و ژنوتیپ II مربوط به رنگ پوست سیاه است. با توجه به این که از آمیزش یک جانور سفید (FF) و یک جانور سیاه (II)، همواره جانوری

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این فرایند، کروماتیدهای نوترکیب ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۳»: کراسینگ‌اور همزمان با تشکیل تترادهای بروز می‌یابد (نه آرایش متافازی!!!) در ضمن دقت کنید این شکل، نمایانگر گوناگونی دگره‌ای در گامت‌هاست نه نوترکیبی.

گزینه «۴»: دقت کنید که توضیحات این گزینه مربوط به فرایند کراسینگ‌اور است

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی، صفحه ۵۵)

## ۱۹- گزینه «۱»

(معمداً/مین/یکری)

می‌دانیم که هرچه تعداد الل‌های بارز بیشتر باشد، رنگ دانه ذرت نیز تیره‌تر خواهد شد. در نتیجه باید دنبال گزینه‌ای باشیم که حداکثر تعداد الل‌های بارز در حاصل آمیزش آن‌ها ۳ یا کمتر از ۳ باشد، زیرا که ذرت AAbbCc دارای ۳ دگره بارز در خود می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیشترین تعداد الل‌های بارز در ذرت حاصل از این

آمیزش:  $\underline{A} \underline{A} \underline{b} \underline{b} \underline{C} \underline{c}$  = ۳

گزینه «۲»: تعداد الل‌های بارز در ذرت حاصل از این آمیزش:  $\underline{A} \underline{a} \underline{B} \underline{b} \underline{C} \underline{C}$  = ۴

گزینه «۳»: تعداد الل‌های بارز در ذرت حاصل از این آمیزش:  $\underline{A} \underline{a} \underline{B} \underline{B} \underline{C} \underline{c}$  = ۴

گزینه «۴»: تعداد الل‌های بارز در ذرت حاصل از این آمیزش:  $\underline{A} \underline{a} \underline{B} \underline{B} \underline{C} \underline{c}$  = ۴

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

## ۲۰- گزینه «۱»

(مسن قانمی)

در طرح همانندسازی پراکنده، پس از یک نسل همانندسازی دو مولکول دنایی که ایجاد می‌شوند در هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی خود، هم نوکلئوتیدهای جدید دارند و هم نوکلئوتیدهای قدیمی! ولی در مولکول‌های حاصل از یک نسل همانندسازی در طرح نیمه‌حفاظتی، یکی از رشته‌های هر دنا فقط از نوکلئوتیدهای جدید و رشته دیگر آن فقط از نوکلئوتیدهای قدیمی تشکیل شده است؛ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در هر دو طرح باید ترتیب نوکلئوتیدها با مولکول‌های دنا اولیه یکسان باشد.

گزینه «۳»: در طرح همانندسازی پراکنده، پیوندهای فسفودی‌استر شکسته می‌شوند و این‌طور نیست که دنا اولیه دست‌نخورده باقی بماند.

گزینه «۴»: هم در طرح همانندسازی پراکنده و هم در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی، این امکان وجود دارد که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته اولیه شکسته شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی، صفحه ۹)

## زیست‌شناسی ۳- کتاب نوروز

## ۲۱- گزینه «۲»

با توجه به آزمایشات چارگاف، می‌توان گفت نسبت مجموع آدنین و گوانین به مجموع تیمین و سیتوزین تقریباً برابر با یک است.

نکته: در مولکول دنا، روابط مقابل برقرار است: پورین‌ها=پیریمیدین‌ها، نوکلئوتیدهای آدنین‌دار= نوکلئوتیدهای تیمین‌دار و نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار= نوکلئوتیدهای گوانین‌دار.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چون جنس ماده دنا از نوکلئوتید است، آنزیم پروتئاز (تخریب‌کننده پروتئین‌ها) بر آن اثری ندارد و دنا می‌تواند صفات را به باکتری‌های بدون پوشینه انتقال دهد.

۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از اشعه ایکس توانستند پی ببرند که مولکول دنا ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است.

۴) واتسون و کریک در مدل پیشنهادی خود اظهار داشتند که ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

### ۳- گزینه ۴»

کدون آمینواسیدها در بین جانداران یکسانند؛ بنابراین آنتی کدون‌ها نیز که مکمل کدون‌ها هستند، باید بین همه جانداران یکسان باشند.  
بررسی گزینه‌های دیگر:

(۱) آنتی کدون روی tRNA آغازگر وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شود.

(۲) RNA پلی‌مراز ۳ تنها در یوکاریوت‌ها وجود دارد.

(۳) برای کدون‌های پایان، آنتی کدون مکمل وجود ندارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۷، ۲۹ و ۳۰)

### فیزیک ۳

### ۳۱- گزینه ۴»

(زهره آقاممدری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_4$ ، قسمت مثبت مساحت زیر نمودار که همان جابه‌جایی است، بیشتر است، پس  $v_{av} > 0$  است.

گزینه «۲»: در لحظه  $t_3$  سرعت صفر و در لحظه  $t_2$  سرعت منفی است. پس  $\Delta v > 0$  است، در نتیجه  $a_{av} > 0$  است.

گزینه «۳»: در لحظات  $t_1$  و  $t_3$  سرعت متحرک صفر می‌شود و تغییر علامت می‌دهد، پس در این لحظات متحرک تغییر جهت می‌دهد.

گزینه «۴»: در لحظه  $t_4$ ، سرعت مثبت و اندازه آن بیشتر از سرعت لحظه صفر است، پس  $\Delta v > 0$  یعنی  $(a_{av})_{کل} > 0$  است، در نتیجه گزینه «۴» نادرست است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

### ۳۲- گزینه ۱»

(سیدعلی میرنوری)

متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کند و شیب نمودار  $x-t$  در اینجا برابر سرعت متحرک است.

$$v = \frac{100}{25} = 4 \frac{m}{s} = \text{شیب خط}$$

متحرک دو بار در فاصله ۲۰ متری از مبدأ بوده است، یک بار در  $x = -20m$  و بار دیگر در  $x' = 20m$ . لذا داریم:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow 40 = 4\Delta t \Rightarrow \Delta t = |t_2 - t_1| = 10s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

### ۳۳- گزینه ۱»

(ممس قنرچر)

طبق تعریف شتاب متوسط، داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -4 = \frac{v_2 - v_1}{5} \Rightarrow v_2 - v_1 = -20 \frac{m}{s} \quad (1)$$

از طرفی طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = K_f - K_i = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2}m(v_2 - v_1)(v_2 + v_1)$$

$$\Rightarrow 200 = \frac{1}{2}(2/5)(-20)(v_2 + v_1) \Rightarrow v_2 + v_1 = -8 \frac{m}{s} \quad (2)$$

با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲)، داریم:

خاکستری ایجاد می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت ژنوتیپ FI مربوط به رنگ پوست خاکستری است و در نتیجه دگره‌های سفید و سیاه نسبت به هم رابطه بارزیت ناقص دارند. طبق توضیحات فوق، هر جانور خاکستری برخلاف هر جانور سفید، ژنوتیپ ناخالص دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه جانوران سیاه و همه جانوران سفید، ژنوتیپ خالص دارند.

گزینه‌های «۲» و «۴»: ژنوتیپ‌های RI, RF, RR، همگی فنوتیپ قهوه‌ای دارند؛ بنابراین نه می‌توان گفت، هر جانور قهوه‌ای، به‌طور حتم ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص دارد و نه می‌توان گفت، هر جانور قهوه‌ای، به‌طور حتم ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۵)

### ۲۷- گزینه ۲»

جهش به معنی تغییر پایدار در ساختار دنا است. دنا محصول فعالیت آنزیم دنباسپاراز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جهشی که در سلول‌های جنسی روی دهد، در صورت لقاح آن سلول، به زاده‌ها منتقل می‌شود.

(۳) جهش‌های بی‌اثر تغییری در پروتئین‌ها ایجاد نمی‌کنند.

(۴) اگر جهش در بخش ساختاری ژن رخ ندهد (وقوع جهش در توالی‌های بین ژنی)، تغییری در توالی رنا ایجاد نخواهد شد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

### ۲۸- گزینه ۳»

انتخاب طبیعی در جهت افزایش سازگاری افراد جمعیت با محیط عمل می‌کند اما همواره باعث تغییر فراوانی فنوتیپ افراد جمعیت با تنوع ژنتیکی می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) جهش می‌تواند موجب تشکیل آلل‌ها یا ژن‌هایی جدید برای یک صفت شود. بیشتر جهش‌ها اثری کند و طولانی مدت دارند اما برخی جهش‌ها ممکن است اثر فوری و سریع داشته باشند.

(۲) رانش ژنی می‌تواند تحت تأثیر رویدادهای غیرمنتظره باعث کاهش فراوانی آلل‌ها شود و اگر این کاهش فراوانی منجر به حذف آلل شود، تنوع کاهش می‌یابد.

(۴) شارش ژنی می‌تواند با جابه‌جایی افراد میان دو جمعیت فراوانی نسبی آلل‌ها را تغییر دهد و اگر این جابه‌جایی دوسویه و پیوسته باشد، ممکن است به افزایش شباهت میان دو جمعیت منتهی شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

### ۲۹- گزینه ۳»

عامل بیماری سینه‌پهلو نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد. در دناي این جاندار، نوکلئوتیدهای دارای بازهای سیتوزین و گوانین بیشترین تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین، دارای سه حلقه آلی در ساختار خود می‌باشد. یکی مربوط به قند و دو حلقه مربوط به باز آلی.

(۲) نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا شرکت می‌کنند، دارای قند دنوکسی ریبوز هستند. نوکلئوتیدهایی که در ساختار رناتن شرکت می‌کنند دارای قند ریبوز می‌باشند.

(۴) در باکتری‌ها، دنا از نوع حلقوی می‌باشد. در این نوع مولکول‌های دنا، همه نوکلئوتیدها از طریق پیوند اشتراکی به دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = \Delta K$$

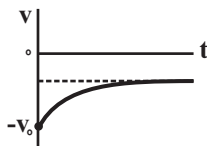
$$W_{F_1} = -10J, \Delta K = 36J \rightarrow -10 + W_{F_2} = 36 \Rightarrow W_{F_2} = 46J$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

(سیدعلی میرنوری)

### ۳۶- گزینه «۲»

پس از باز شدن چتر، چون نیروی  $\vec{f}_D$  بزرگتر از نیروی  $\vec{W}$  است، شتاب چتر باز رو به بالا (مثبت) و حرکتش کندشونده می‌شود (جهت  $\vec{v}$  و  $\vec{a}$  مخالف هم است). از این لحظه، تندی چتر باز کاهش یافته و به همین دلیل  $\vec{f}_D$  نیز کاهش می‌یابد، تا جایی که تندی چتر باز به تندی حدی می‌رسد. در این صورت نیروهای وارد بر چتر باز متوازن می‌شوند و چتر باز با همان تندی حدی به حرکت رو به پایین خود ادامه می‌دهد.



(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۵)

(غلامرضا مبین)

### ۳۷- گزینه «۱»

ابتدا اندازه نیروی  $\vec{F}$  را در حالت اول که جسم ساکن است، محاسبه می‌کنیم:

$$F_1 = k\Delta\ell = 100 \times (0.15 - 0.1) = 5N$$

بیشینه اندازه نیروی اصطکاک ایستایی برابر است با:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = mg = 20N, \mu_s = 0.5} f_{s,max} = 0.5(20) = 10N$$

هرگاه نیروی  $F$  با نیروی  $f_{s,max}$  برابر شود، جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد:

$$F_f = f_{s,max} = 10N$$

درصد تغییرات اندازه نیروی  $F$  برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{F_f - F_1}{F_1} \times 100 = \frac{10 - 5}{5} \times 100 = 100\%$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۸)

(فرهاد یوینی)

### ۳۸- گزینه «۴»

در حرکت نوسانی ساده، علامت نیرو و مکان همواره مخالف یکدیگر است. از آنجایی که نوسانگر در  $X$  های مثبت قرار دارد، علامت بردار نیرو منفی خواهد بود و این به معنی این است که نیرو در خلاف جهت محور  $X$  است.

همچنین چون در این لحظه نیرو در خلاف جهت حرکت است، بنابراین حرکت جسم کندشونده است.

توجه: هنگامی که نوسانگر هماهنگ در حال دورشدن از مرکز نوسان است، حرکت جسم کندشونده است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

(فسین مفرومی)

### ۳۹- گزینه «۳»

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{4} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 8s$$

ابتدا دوره تناوب را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} v_f - v_i = -20 \\ v_f + v_i = -8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_i = +6 \frac{m}{s} \\ v_f = -14 \frac{m}{s} \end{cases}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(غلامرضا مبین)

### ۳۴- گزینه «۲»

با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای قائم، داریم:

$$F_N - F_f - mg = 0 \Rightarrow F_N = F_f + mg = 50 + 45 \times 10$$

$$\Rightarrow F_N = 500N$$

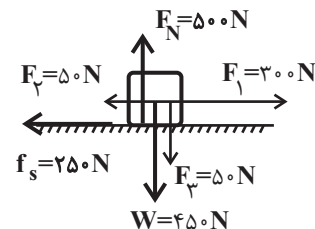
اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی، برابر است با:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.6 \times 500 \Rightarrow f_{s,max} = 300N$$

اندازه برایند دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  که در راستای افقی بر جسم وارد می‌شوند، برابر است با:

$$F_{net} = F_1 - F_2 = 250N$$

چون  $F_{net} < f_{s,max}$  است، جسم هم‌چنان ساکن می‌ماند و اندازه نیروی اصطکاک وارد بر آن  $f_s = F_{net} = 250N$  می‌شود.

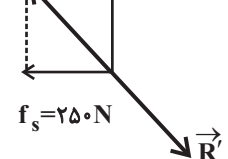


لذا بردار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند به صورت زیر می‌باشد:

$$\vec{R} = -f_s \vec{i} + F_N \vec{j} = -250\vec{i} + 500\vec{j}$$

بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، اندازه نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر است با:

$$\vec{R}' = -\vec{R} = 250\vec{i} - 500\vec{j}$$



(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۸)

(سراسری تهرانی ۹۷)

### ۳۵- گزینه «۲»

ابتدا بایستی تعیین کنیم جابه‌جایی جسم در جهت نیروی  $\vec{F}_1$  یا نیروی  $\vec{F}_2$  است. برای این کار ابتدا تغییر انرژی جنبشی جسم را مشخص می‌کنیم و با بزرگی کار نیروی  $\vec{F}_1$  مقایسه می‌کنیم.

$$\Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 - 0 = 36J$$

$$|W_{F_1}| = F_1 \times d = 20 \times 0.5 = 10J \Rightarrow |W_{F_1}| < \Delta K$$

با توجه به اینکه دو نیرو در خلاف جهت هم هستند بنابراین  $F_2 > F_1$  است با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Rightarrow 20/5 + 5 = 25/\Delta t$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

### ۴۳- گزینه «۱»

ابتدا سرعت متوسط متحرک را به صورت پارامتری بین لحظات  $t_1$  و  $t_2$  به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(t_2^2 - 20t_2 + 8) - (t_1^2 - 20t_1 + 8)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{t_2^2 - t_1^2 - 20(t_2 - t_1) + 8 - 8}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{(t_2 - t_1)(t_2 + t_1 + 20) - 20(t_2 - t_1)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow v_{av} = t_1^2 + t_2^2 + t_1 t_2 - 20 = (t_1 + t_2)^2 - t_1 t_2 - 20$$

اکنون با توجه به رابطه به دست آمده برای سرعت متوسط، اندازه سرعت متوسط را برای هریک از گزینه‌ها به دست می آوریم:

$$|v_{av}| = |1^2 - 1 \times 0 - 20| = 19 \frac{m}{s} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$|v_{av}| = |4^2 - 4 \times 0 - 20| = 4 \frac{m}{s} \quad \text{گزینه «۲»}$$

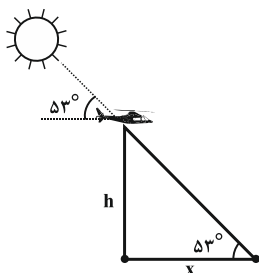
$$|v_{av}| = |5^2 - 4 \times 1 - 20| = 1 \frac{m}{s} \quad \text{گزینه «۳»}$$

$$|v_{av}| = |7^2 - 3 \times 4 - 20| = 17 \frac{m}{s} \quad \text{گزینه «۴»}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

### ۴۴- گزینه «۳»

با توجه به حرکت عمودی پهلاد و حرکت افقی سایه بر روی سطح زمین می توانیم از مفهوم  $\tan \alpha$  برای حل این مسئله کمک بگیریم:



$$h = v_{av} \Delta t = 5 \times 4 = 20m$$

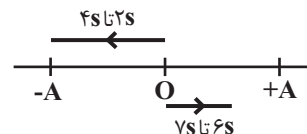
$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} \Rightarrow \tan 53^\circ = \frac{h}{x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{h}{\tan 53^\circ} = \frac{20}{\frac{4}{3}} = 15m$$

$$(v_{av})_{\text{سایه}} = \frac{x}{\Delta t} = \frac{15}{4} = 3.75 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۷)

در حرکت هماهنگ ساده، با حرکت به سمت دو انتهای مسیر نوسان، حرکت کندشونده است. بنابراین مطابق شکل زیر، در بازه‌های زمانی  $2s$  تا  $4s$  و  $6s$  تا  $7s$  حرکت متحرک کندشونده است.



$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 2 + 1 = 3s$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

### ۴۰- گزینه «۴»

زمان مشخص شده در نمودار برابر با نصف دوره تناوب است.

$$\frac{T}{2} = 2 \Rightarrow T = 4s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

بیشینه تندى نوسانگر برابر است با:

$$v_{max} = A\omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}} \times 4 \text{ cm} \Rightarrow v_{max} = 2 \left(\frac{\pi}{2}\right) = 4 \frac{cm}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

### فیزیک ۳- کتاب نوروز

### ۴۱- گزینه «۱»

شخص قایق را به سمت چپ هل می دهد تا بتواند به سمت راست حرکت کند. بنابراین نیرویی که از طرف قایق به شخص وارد می شود برابر است با:

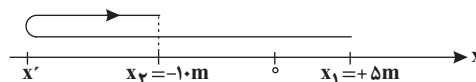
$$F_{12} = m_1 a_1 = 60 \times 2 = 120N \quad (\text{به سمت راست})$$

طبق قانون سوم نیوتون، عکس العمل این نیرو به قایق و به طرف چپ وارد می شود. بنابراین:

$$F_{21} = m_2 a_2 \Rightarrow 120 = 100 a_2 \Rightarrow a_2 = 1.2 \frac{m}{s^2} \quad (\text{به سمت چپ})$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

### ۴۲- گزینه «۳»



ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک را به دست می آوریم:

$$\frac{\ell}{|\Delta x|} = 2/4 \times |\Delta x| = 2/4 \times 15m \Rightarrow \ell = 7.5m$$

$$\Rightarrow \ell = 36m$$

با توجه به نمودار بالا، مسافت طی شده برابر با مجموع اندازه‌های جابه‌جایی متحرک در بازه‌های زمانی است که جهت حرکت آن تغییر نکرده است.

$$\ell = |x' - x_1| + |x_2 - x'| \quad \begin{matrix} x' - x_1 < 0, x_2 - x' > 0 \\ \ell = 36m, x_1 = +5m, x_2 = -10m \end{matrix}$$

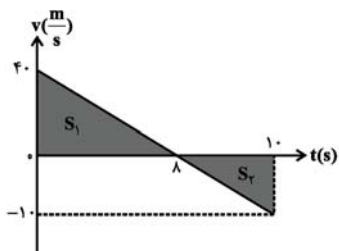
$$36 = 5 - x' - 10 - x' \Rightarrow x' = \frac{-41}{2} = -20.5m$$

بیشترین فاصله متحرک از نقطه شروع حرکت

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow \begin{cases} a = -\frac{5}{s^2} \\ v_0 = 40 \frac{m}{s} \\ x_0 = 10m \end{cases}$$

اکنون معادله سرعت - زمان را به دست آورده و نمودار آن را رسم می کنیم:

$$v_0 = 40 \frac{m}{s}, a = -\frac{5}{s^2} \rightarrow v = at + v_0 \rightarrow v = -5t + 40$$



مساحت علامت‌دار بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک و جمع قدر مطلق مساحت‌ها برابر با مسافت طی شده است. داریم:

$$S_1 = \frac{40 \times 8}{2} \Rightarrow S_1 = 160m$$

$$S_2 = \frac{10 \times 2}{2} \Rightarrow S_2 = 10m$$

$$\Delta x = S_1 - S_2 = 160 - 10 = 150m$$

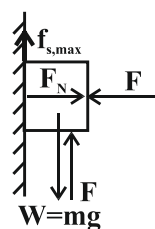
$$\text{مسافت: } d = S_1 + S_2 = 160 + 10 = 170m$$

$$\Rightarrow \frac{d}{\Delta x} = \frac{17}{15}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

#### ۴۹- گزینه «۲»

وقتی جسم در آستانه حرکت رو به پایین قرار دارد، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه به‌طرف بالا بر جسم وارد می‌شود و داریم:



$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_N = F \quad (*)$$

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F + f_{s,max} = W$$

$$\Rightarrow F + \mu_s F_N = mg$$

$$(*) \rightarrow F + \mu_s F = mg \Rightarrow F = \frac{mg}{1 + \mu_s}$$

$$\Rightarrow F = \frac{2 \times 10}{1 + 0.5} \Rightarrow F = \frac{40}{3} N$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

#### ۵۰- گزینه «۳»

بیشینه شتاب وارد بر جسم مربوط به زمانی است که فنر حداکثر فشردگی را دارد. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت چپ، داریم:

$$-kx - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg} -kx - \mu_k mg = ma$$

$$a = -\frac{5}{s^2}, g = 10 \frac{N}{kg}$$

$$\rightarrow -200x - 0.2 \times 2 \times 10 = 2 \times (-5)$$

$$k = 200 \frac{N}{m}, m = 2kg, \mu_k = 0.2$$

$$= 2 \times (-5)$$

#### ۴۵- گزینه «۲»

اگر دو متحرک با هم به خط‌چین B برسند، جابه‌جایی‌ها برابر خواهند بود. فقط دقت کنید که اگر مدت زمان حرکت متحرک A، t ثانیه باشد، مدت زمان حرکت متحرک B، (t-۱) ثانیه خواهد بود، پس:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow v_A t = v_B (t-1)$$

$$\Rightarrow 20t = 30(t-1) \Rightarrow 10t = 30 \Rightarrow t = 3s$$

پس مدت زمان حرکت متحرک A، ۳s و مدت زمان حرکت متحرک B، (۳-۱=۲s) است. حال می‌توان فاصله دو خط‌چین (۱) و (۲) را به یکی از دو روش زیر حساب کرد:

$$\Delta x_A = v_A \cdot t = 20 \times 3 = 60m$$

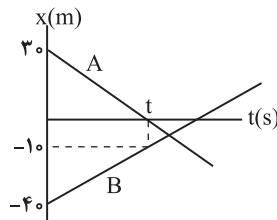
یا

$$\Delta x_B = v_B \cdot (t-1) = 30 \times 2 = 60m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

#### ۴۶- گزینه «۲»

جهت بردار مکان متحرک A زمانی تغییر می‌کند که متحرک A از مبدأ مکان عبور کند، لذا وقتی متحرک A از مبدأ مکان عبور می‌کند، متحرک B در فاصله ۱۰ متری از مبدأ مکان یعنی در مکان  $x = -10m$  قرار دارد. حال با توجه به نمودار داریم:



$$v_A = \frac{0-30}{t} = \frac{-30}{t}, v_B = \frac{-10-(-40)}{t} = \frac{30}{t}$$

پس اندازه سرعت دو متحرک با یکدیگر یکسان است و چون فاصله اولیه آن‌ها از یکدیگر برابر ۷۰ متر است، پس بعد از ۳۵ متر به یکدیگر می‌رسند یعنی هر دو متحرک در مکان  $x = -5m$  به یکدیگر می‌رسند و فاصله آن‌ها از مبدأ مکان برابر ۵m می‌باشد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

#### ۴۷- گزینه «۲»

مسافتی که بقیه قطار بعد از جدا شدن واگن با سرعت ثابت طی می‌کند برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t$$

v سرعت قطار است که برابر سرعت اولیه واگن موقع جدا شدن است و  $\Delta t$  زمان توقف واگن است. با توجه به آنکه سرعت نهایی واگن صفر است، داریم:

$$\Delta x' = \left( \frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t \Rightarrow 60 = \frac{0 + v}{2} \Delta t \Rightarrow v \Delta t = 120m$$

پس مسافتی که قطار در این مدت طی کرده است برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t = 120m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

#### ۴۸- گزینه «۱»

ابتدا با استفاده از معادله‌ی استاندارد مکان-زمان در حرکت با شتاب ثابت، شتاب، سرعت اولیه و مکان اولیه متحرک را به دست می‌آوریم:

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} \Rightarrow \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-4}} = \frac{1}{4} \times 10^{-10}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{4 \times 10^{-4}}{\frac{1}{4} \times 10^{-10}} = 16 \times 10^6 = a$$

$$K_a = \frac{M\alpha}{1-\alpha} \approx M\alpha = [\text{H}^+] \alpha = 16 \times 10^{-6} \Rightarrow 4 \times 10^{-4} \times \alpha$$

$$\% \alpha = \frac{16 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}} \times 100 = 4 \times 10^{-2} \times 100 = 4\%$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۸)

### ۵۵- گزینه «۳» (امیرحسین طیبی)

ابتدا غلظت اولیه باز  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  را حساب می‌کنیم:

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

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3/2} = 10^{-4} \times 10^0/8$$

$$= \underbrace{10^0/8} \times \underbrace{10^0/5} \times 10^{-4} = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = M \cdot \alpha \cdot n \Rightarrow 6 \times 10^{-4} = M \times 1 \times 2 \Rightarrow M = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال pH محلول HF را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{mol HF} = 0/2 \text{ L محلول} \times \frac{3 \times 10^{-4} \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol HF}}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 1/2 \times 10^{-4} \text{ mol HF}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{1/2 \times 10^{-4} \text{ mol}}{0/2 \text{ L}} = 1 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

از انحلال ۱۰۰ مولکول ۲۰ یون تولید شده است که یعنی ۱۰ تا از هر کدام از یون‌ها

تولید شده است؛ در نتیجه درجه یونش برابر با  $\alpha = \frac{10}{100} = 0/1$  خواهد بود.

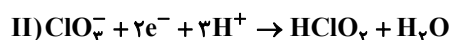
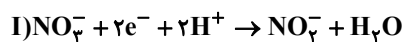
$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow [\text{H}^+] = 1 \times 10^{-4} \times 10^{-1} = 1 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 5 - \log 1 = 5 - 2 \log 2 = 5 - 2(0/3) = 4/4$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۴، ۲۵ و ۳۰ تا ۳۲)

### ۵۶- گزینه «۱» (مصیر زینی)

ابتدا نیم‌واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) ضریب  $\text{HClO}_2$  با ضریب  $\text{NO}_3^-$  برابر است.

$$1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 9 \text{ g H}_2\text{O} \quad (\text{ت})$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

$$\Rightarrow x = \frac{6}{200} m = 3 \text{ cm} \Rightarrow l = l_0 - x = 12 - 3 = 9 \text{ cm}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

### شیمی ۳

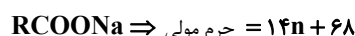
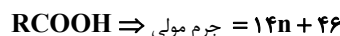
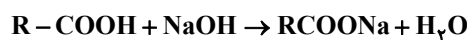
### ۵۱- گزینه «۱»

(فرزاد رضایی)

با توجه به آنکه R خطی و سیر شده است داریم:

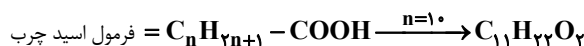


مطابق واکنش زیر خواهیم داشت:



$$1040 \text{ g صابون} = 930 \text{ g RCOOH} \times \frac{1 \text{ mol RCOOH}}{(14n + 46) \text{ g RCOOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol RCOOH}} \times \frac{14n + 68 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} \Rightarrow n = 10$$



$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{11 \times 12}{186} \times 100 \approx 71\%$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

### ۵۲- گزینه «۲» (علی‌رضا کیکانی دوست)

برخی ترکیب‌های مولکولی مثل هیدروژن کلرید در آب الکترولیت قوی هستند و به‌طور کامل یونش می‌یابند.

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

### ۵۳- گزینه «۴» (محمدرضا پوریاویر)

غلظت یون هیدرونیوم در محلول HA برابر است با:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M_{\text{HA}} - [\text{H}^+]} \xrightarrow{\text{رابطه تقریبی}} K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 9 \times 10^{-8} \Rightarrow [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

به این ترتیب باید غلظت یون  $\text{H}^+$  در محلول HB نیز برابر با  $3 \times 10^{-4}$  باشد.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M_{\text{HB}} - [\text{H}^+]} \Rightarrow 1/5 \times 10^{-3} = \frac{(3 \times 10^{-4})^2}{M_{\text{HB}} - 3 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow M_{\text{HB}} = 3/6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

### ۵۴- گزینه «۲» (روزبه رضوانی)

$$\text{pH} = 3/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/4} = 10^{-4} \times 10^0/6$$

$$= 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

### ۵۷- گزینه «۱»

(معمردفا پوریاویر)

واکنش اول بیانگر قدرت اکسندگی بیشتر  $C_p$  نسبت به  $B^{3+}$  بوده و واکنش دوم نیز نشان دهنده بیشتر بودن قدرت اکسندگی  $B^{3+}$  در مقایسه با  $A^{2+}$  است. به این ترتیب قدرت اکسندگی این گونه‌ها به صورت  $C_p > B^{3+} > A^{2+}$  است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

### ۵۸- گزینه «۳»

(شهرام همایون‌فر)

موارد دوم، سوم و پنجم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

$$E^\circ_{سلول} = -0.28 - (-0.74) = +0.46V$$

عبارت اول:

$Co^{2+}$  نقش اکسنده را دارد.

عبارت دوم: قدرت کاهندگی کروم به خاطر  $E^\circ$  منفی‌تر آن بیش‌تر از کبالت است.

$$2Cr + 2Co^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 2Co$$

عبارت سوم:

$$?gCo = 1/0.4gCr \times \frac{1molCr}{52gCr} \times \frac{2molCo}{2molCr} \times \frac{59gCo}{1molCo} = 1/77gCo$$

عبارت چهارم: آنیون‌ها با گذر از دیواره متخلخل به سمت آند (نیم‌سلول کروم) حرکت می‌کنند.

عبارت پنجم: به‌ازای تولید ۳ مول فلز کبالت، ۶ مول الکترون میان گونه‌های کاهنده و اکسنده مبادله می‌شود، بنابراین داریم:

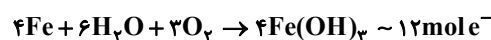
$$1e^- = 1/5molCo \times \frac{6mole^-}{2molCo} \times \frac{6 \times 10^{23}e^-}{1mole^-} = 18/06 \times 10^{23}e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۴ تا ۴۹)

### ۵۹- گزینه «۴»

(مهمرد عظیمیان‌زواره)

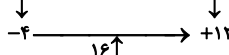
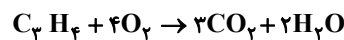
آ درست



ب) درست

ب) نادرست، زیرا  $B > A > M$ : قدرت کاهندگی، بنابراین محلول آبی نمک‌های  $M$  را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلزهای  $A$  یا  $B$  نگهداری کرد.

ت) درست، دومین آلکین  $C_4H_6$  می‌باشد.

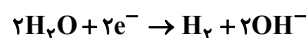


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷، ۵۲، ۵۳، ۵۷، ۵۹، ۶۳ و ۶۴)

### ۶۰- گزینه «۴»

(معمردفا پوریاویر)

با توجه به یکسان بودن تعداد الکترون‌های جابه‌جا شده در هر دو قطب، نیم‌واکنش کاهش عبارت است از:



بنابراین غلظت یون‌های  $H^+$  و  $OH^-$  عبارتند از:

$$[OH^-] = \frac{0.4mole^-}{0.5L \text{ محلول}} \times \frac{2molOH^-}{2mole^-} = 0.8mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0.8} = 1/25 \times 10^{-14} mol.L^{-1}$$

به این ترتیب نسبت غلظت  $H^+$  جدید به  $H^+$  اولیه برابر است با:

$$\frac{[H^+] \text{ جدید}}{[H^+] \text{ اولیه}} = \frac{1/25 \times 10^{-14}}{10^{-7}} = 1/25 \times 10^{-7}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

### شیمی ۳- کتاب نوروز

#### ۶۱- گزینه «۴»

تمام موارد درست هستند. بررسی موارد:

الف) وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) و بنزین ( $C_8H_{18}$ ) هردو هیدروکربن‌هایی هستند که حداکثر تعداد هیدروژن را در ساختار خود دارند و سیر شده محسوب می‌شوند.

ب) دلیل این که عسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش می‌شود این است که عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شماری زیادی گروه هیدروکسیل دارند.

پ) چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (با جرم‌های مولی زیاد) هستند. اسیدهای چرب نیز، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.

ت) هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند.

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

#### ۶۲- گزینه «۱»

مقدار اسید چرب لازم را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$?gC_{15}H_{31}COOH = 13/8kg \text{ صابون}$$

$$\times \frac{1000g \text{ صابون}}{1kg \text{ صابون}} \times \frac{1mol \text{ صابون}}{278g \text{ صابون}} \times \frac{1mol \text{ اسید چرب}}{1mol \text{ صابون}}$$

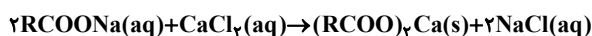
$$\times \frac{256g \text{ اسید چرب}}{1mol \text{ اسید چرب}} \times \frac{1kg \text{ اسید چرب}}{1000g \text{ اسید چرب}}$$

$$= 12/7kg \text{ اسید چرب}$$

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۶)

#### ۶۳- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$?g(RCOO)_2Ca = 1ton \text{ نمونه}$$

$$\times \frac{10^6g \text{ نمونه}}{1ton \text{ نمونه}} \times \frac{35/5gCl^-}{10^6g \text{ نمونه}}$$

$$\times \frac{1molCl^-}{35/5gCl^-} \times \frac{1mol(RCOO)_2Ca}{2molCl^-} \times \frac{280g(RCOO)_2Ca}{1mol(RCOO)_2Ca} = 140g$$

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۹)

#### ۶۴- گزینه «۴»

واکنش کامل به صورت زیر است:

مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

+

آب



گاز هیدروژن

+

فراورده‌های دیگر



بررسی موارد نادرست:

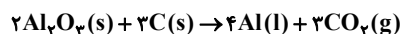
الف) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز هیدروژن به عنوان سوخت پیوسته وارد می‌شود.

ت) سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی در حدود ۲۰ درصد دارد و اکسایش آن در سلول سوختی بازده آن را تا ۳ برابر افزایش می‌دهد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۲)

### ۶۹- گزینه «۲»

واکنش انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:



در این واکنش ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود. فرآورده مذاب این واکنش  $\text{Al}(\text{l})$  است. پس داریم:

$$? \text{kg Al} = 900 \text{ mole}^- \times \frac{4 \text{ mol Al}}{12 \text{ mole}^-} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{1 \text{ kg Al}}{1000 \text{ g Al}} = 8 / 1 \text{ kg Al}$$

به ازای مبادله ۱۲ مول الکترون، ۳۶ گرم از جرم آند کاسته می‌شود (جرم کاسته شده مربوط به کربن شرکت‌کننده در واکنش است)؛ پس داریم:

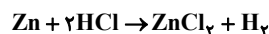
$$? \text{kg C} = 900 \text{ mole}^- \times \frac{3 \text{ mol C}}{12 \text{ mole}^-} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ kg C}}{1000 \text{ g C}}$$

$$= 2 / 7 \text{ kg C}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۶۱)

### ۷۰- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش انجام گرفته به صورت زیر است:



$$? \text{ mole}^- = 26 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Zn}} = 0 / 8 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ LH}_2 = 26 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$\times \frac{22 / 4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 8 / 96 \text{ LH}_2$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۳۲)

### ریاضی ۳

### ۷۱- گزینه «۱»

(اکبر کلاه‌مکلی)

تابع  $f$  روی بازه  $[a, b]$  اکیدا نزولی است و از آنجا که برای رسم نمودار تابع  $g$  دو بار باید نمودار  $f$  را قرینه کنیم (نسبت به محور  $X$  ها و محور  $Y$  ها)، همین بازه قسمت اکیدا نزولی تابع  $g$  را تولید می‌کند.

پس کافی است تناظر دامنه‌ها را پیدا کنیم:

$$0 \leq x \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -1 \leq -2x \leq 0 \Rightarrow 1 \leq -2x + 2 \leq 2$$

$$\Rightarrow a = 2, b = 1 \Rightarrow a - b = 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۵، ۲۳)

### ۷۲- گزینه «۳»

دامنه تابع  $f$  بازه  $(-\infty, 6]$  است. دامنه تابع  $\text{gof}$  زیرمجموعه دامنه تابع  $f$  و برد آن زیرمجموعه برد  $g$  است، بنابراین با توجه به دامنه و برد تابع  $\text{gof}$  داریم:

نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود شامل مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید است. از این پاک‌کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. واکنش انجام شده گرماده است.

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۱۳)

### ۶۵- گزینه «۱»

عبارت‌های (آ) و (ب) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) با انحلال  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد؛ زیرا  $\text{N}_2\text{O}_5$  یک اکسید اسیدی است.

ب)  $\text{Li}_2\text{O}$  یک اکسید بازی است و کاغذ pH در محلول‌های بازی به رنگ آبی درمی‌آید.

پ) محلول استون در آب غیر الکترولیت است. زیرا استون به صورت کاملاً مولکولی در آب حل می‌شود.

ت) غلظت یون‌های  $\text{H}_3\text{O}^+$  و  $\text{OH}^-$  در آب خالص در دمای  $25^\circ\text{C}$  یکسان و برابر  $10^{-7}$  مول بر لیتر است.

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۷)

### ۶۶- گزینه «۴»

ابتدا pH نمونه A را به دست می‌آوریم:

$$[\text{H}^+] = 8 \times 10^{-3} \rightarrow \text{pH} = -\log(8 \times 10^{-3}) = 2 / 1$$

pH نمونه B نیز برابر است با:

$$[\text{H}^+] = 10^{-12} \rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-12} = 12$$

$$\frac{2 / 1}{12} = 0 / 175 \text{ با } 0 / 175 \text{ برابر است}$$

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

### ۶۷- گزینه «۴»

معادله یونش استیک اسید به صورت زیر است:



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

غلظت  $\text{H}^+$  برابر است با:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3/5} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت  $\text{H}^+$  و  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  نیز با هم برابر است، پس داریم:

$$1 / 8 \times 10^{-5} = \frac{(3 \times 10^{-4}) \times (3 \times 10^{-4})}{x} \rightarrow x = 5 \times 10^{-3}$$

غلظت تعادلی اسید برابر  $5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  است. غلظت اولیه اسید برابر است با مجموع غلظت تعادلی و غلظت به هنگام یونش:

$$\text{غلظت اولیه اسید} = 5 \times 10^{-3} + 3 \times 10^{-4}$$

$$= 5 / 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۵)

### ۶۸- گزینه «۲»

موارد «ب» و «پ» درست هستند.



از طرفی نمودار تابع در بازه‌های  $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right)$  و  $\left(0, \frac{\pi}{3}\right)$  اکیداً صعودی است، پس  $a$  مثبت و برابر ۳ است.

(مثال: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۲)

(عادل حسینی)

### ۷۵- گزینه «۴»

$\sin x$  را به صورت  $\frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$ ،  $\frac{x}{2} \sin \frac{x}{2}$  و  $1 + \cos x$  را به صورت  $\frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$  و

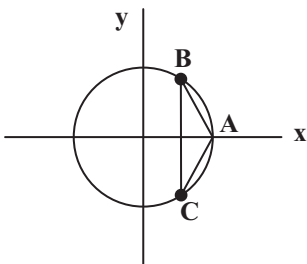
$1 - \cos x$  را به صورت  $\frac{x}{2} \sin \frac{x}{2}$  می‌نویسیم. داریم:

$$\frac{\frac{x}{2} \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}{\frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}} = \frac{\frac{x}{2} \sin \frac{x}{2}}{\cos \frac{x}{2}} \xrightarrow{\cos \frac{x}{2} \neq 0} \sin \frac{x}{2} = \frac{x}{2} \sin \frac{x}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \frac{x}{2} (\frac{x}{2} \sin \frac{x}{2} - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin \frac{x}{2} = 0 \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = 0, 2\pi \\ \sin \frac{x}{2} = \frac{1}{\frac{x}{2}} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3} \end{cases}$$

این جواب‌ها روی دایره مثلثاتی مثلث زیر را مشخص می‌کنند:



در مثلث متساوی‌الساقین بالا  $BC = \frac{\pi}{3} \sin \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$  و ارتفاع مثلث نیز برابر

$$\frac{1}{2} \pi - \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \right) = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

(مثال: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

(شاهین پروازی)

### ۷۶- گزینه «۲»

ضابطه  $f$  را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = 1 - a \cos 2x$$

مساحت مثلث برابر  $S_{ABC} = \frac{BC \times AC}{2}$  است.

از طرفی تابع در همسایگی راست  $x = 0$  اکیداً صعودی است، با توجه به ضابطه مقدار  $a$  باید مثبت باشد. حال با توجه به نمودار داریم:

$$BC = f_{\max} - f_{\min} = (1 + a) - (1 - a) = 2a$$

$$\begin{cases} D_{\text{gof}} = \{-1, 0, c\} \subset (-\infty, 6] \\ R_{\text{gof}} = \{f, 7\} \subseteq \{1, 4, b\} \Rightarrow b = 7 \end{cases}$$

برای  $a$  و  $c$  نیز داریم:

$$\begin{cases} g(f(-1)) = g(\sqrt{16}) = g(4) = 7 \xrightarrow{b=7} a = 4 \\ g(f(c)) = 4 \xrightarrow{g(7)=4} f(c) = 7 \Rightarrow c = -3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b + c = 8$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

(شاهین پروازی)

### ۷۳- گزینه «۱»

اگر  $(a, b)$  مختصات نقطه برخورد توابع  $f^{-1}$  و  $g$  باشد،  $(b, a)$  مختصات

نقطه برخورد  $f$  و  $g^{-1}$  است. با فرض  $g(x) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$  ضابطه  $g^{-1}$  را به

دست می‌آوریم:

$$y = g^{-1}(x) = 2x + 1$$

پس باید معادله زیر را حل کنیم:

$$\sqrt{4x^2 + 2\sqrt{x} + 3} = 2x + 1$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 4x^2 + 2\sqrt{x} + 3 = 4x^2 + 4x + 1$$

$$\Rightarrow 4x - 2\sqrt{x} - 2 = 0 \Rightarrow 2x - \sqrt{x} - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\sqrt{x}=T} 2T^2 - T - 1 = 0 \xrightarrow{T>0} T = 1 \Rightarrow x = 1$$

پس نقطه  $(1, 3)$  محل برخورد نمودارهای  $f$  و  $g^{-1}$  و در نتیجه نقطه  $(3, 1)$

محل برخورد خط  $y = \frac{x-1}{2}$  با نمودار  $f^{-1}$  است.

$$\Rightarrow a = 3, b = 1 \Rightarrow 2a - b = 5$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(عباس اشرفی)

### ۷۴- گزینه «۲»

ضابطه تابع  $f$  را ساده می‌کنیم.

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

دوره تناوب این تابع از روی شکل  $T = \frac{2\pi}{3}$  است.

دوره تناوب  $f(x) = \tan \frac{ax}{2}$  نیز برابر  $T = \frac{\pi}{|a|} = \frac{2\pi}{3}$  است و داریم:

$$\frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{|a|} \Rightarrow |a| = 3 \Rightarrow a = \pm 3$$

(ظاهر «درستانی»)

### ۸۰- گزینه «۱»

با استفاده از تعریف مشتق داریم:

$$\begin{aligned} f'(0) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(0+h) - f(0)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-\sqrt{1-h^2}}}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-\sqrt{1-h^2}} \times \sqrt{1+\sqrt{1-h^2}}}{h\sqrt{1+\sqrt{1-h^2}}} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-(1-h^2)}}{h\sqrt{1+\sqrt{1-h^2}}} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{|h|}{h\sqrt{1+\sqrt{1-h^2}}} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{|h|}{\sqrt{2}h} \end{aligned}$$

با توجه به حد بالا داریم:

$$\begin{cases} f'_-(0) = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{|h|}{\sqrt{2}h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{-h}{\sqrt{2}h} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ f'_+(0) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{|h|}{\sqrt{2}h} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{h}{\sqrt{2}h} = \frac{1}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2f'_-(0) + 3f'_+(0) = \frac{-2+3}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مدرهای نامتناهی - هر دو بی‌نهایت + مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

### ریاضی ۳- کتاب نوروز

### ۸۱- گزینه «۲»

نمودار اولیه را  $y_1$  و نمودار جدید را  $y_2$  می‌نامیم. بنابراین داریم:

$$y_1 = x^3 \rightarrow y_2 = (x-2)^3 + 4$$

حال معادله  $y_1 = y_2$  را حل می‌کنیم تا نقاط تلاقی این دو نمودار را بیابیم:

$$y_1 = y_2 \Rightarrow x^3 = (x-2)^3 + 4$$

$$\rightarrow x^3 = x^3 - 6x^2 + 12x - 4 \Rightarrow 6x^2 - 12x + 4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 144 - 4(6)(4) = 48$$

$$\rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{12 \pm \sqrt{48}}{12} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 + \frac{\sqrt{3}}{3} \\ x_2 = 1 - \frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

در نتیجه:

$$|x_2 - x_1| = \left| \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right) - \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \right| = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

### ۸۲- گزینه «۱»

ابتدا حدود دامنه تابع را مشخص می‌کنیم:

$$f(x) = x^3 - 4x - 4$$

$$|2x-1| < 3 \Rightarrow -3 < 2x-1 < 3$$

$$\Rightarrow -2 < 2x < 4 \Rightarrow -1 < x < 2$$

حال نمودار تابع را روی بازه  $(-1, 2)$  رسم می‌کنیم.

$$AC = T + \frac{T}{2} = \frac{3}{2}T = \frac{3}{2} \left( \frac{2\pi}{2} \right) = \frac{3}{2}\pi$$

دقت کنید که دوره تناوب نمودار برابر  $T = \frac{2\pi}{2} = \pi$  است.

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{2a \times \frac{3}{2}\pi}{2} = 3\pi \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 1 - 2\cos 2x$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{\pi}{12}\right) = 1 - 2\cos \frac{\pi}{6} = 1 - 2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 1 - \sqrt{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

### ۷۷- گزینه «۴»

(علی شهبازی)

باقی مانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x^2 - 4$  برابر با  $3x - 1$  است، پس:

$$f(x) = (x^2 - 4)Q(x) + 3x - 1$$

مقدار  $f(2)$  و  $f(-2)$  را از رابطه بالا، حساب می‌کنیم:

$$f(2) = 5, f(-2) = -7$$

باقی مانده  $g(x) = 2f(x+1) + 3f(x-3)$  بر  $x-1$  برابر  $g(1)$  است:

$$g(1) = 2f(2) + 3f(-2) = 2(5) + 3(-7) = -11$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

### ۷۸- گزینه «۲»

(ممد علیزاده)

طول حفره در نمودار، ریشه مشترک عبارتهای صورت و مخرج است، پس طول این حفره  $x = -1$  می‌باشد.

از طرفی با توجه به شکل  $f(x)$ ،  $\lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)} f(x) = +\infty$  است. پس  $x = \frac{1}{2}$

ریشه مضاعف مخرج است، در نتیجه داریم:

$$4x^3 + ax^2 + bx + c = (x+1)(2x-1)^2$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{(2x-1)^2}; x \neq -1$$

$$\Rightarrow L = \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \frac{1}{(-3)^2} = \frac{1}{9}$$

(مدرهای بی‌نهایت - هر دو بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

### ۷۹- گزینه «۴»

(علی شهبازی)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x}{\cos x - 1} = \frac{1}{1 - 1} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

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

(مدرهای بی‌نهایت - هر دو بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

$$\Rightarrow \frac{x+2}{x^2-1} \geq 0 \Rightarrow x \in [-2, -1) \cup (1, +\infty)$$

در نتیجه دامنه تابع fog به صورت  $[-2, -1) \cup (1, +\infty)$  خواهد بود که:

$$[a, b] \cup (c, +\infty) = [-2, -1) \cup (1, +\infty)$$

$$\Rightarrow a + b + c = (-2) + (-1) + (1) = -2$$

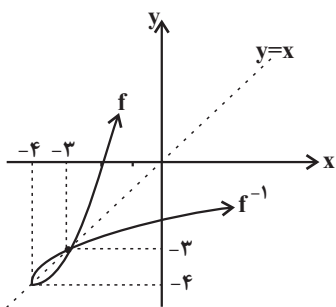
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

### ۸۵- گزینه «۳»

$$f(x) = x^2 + 8x + 12 \quad D_f = [-4, +\infty)$$

$$R_f = [-4, +\infty)$$

$$x_S = \frac{-8}{2} = -4$$



می‌دانیم که زیر رادیکال باید همواره نامنفی باشد، بنابراین:

$$y = \sqrt{f^{-1}(x) - f(x)} \Rightarrow f^{-1}(x) \geq f(x)$$

با توجه به نمودار دو تابع  $f$  و  $f^{-1}$ ، در بازه  $[-4, -3]$  مقدار  $f^{-1}$  بزرگ‌تر یا مساوی مقدار  $f$  است. پس:

$$[a, b] = [-4, -3] \rightarrow b - a = (-3) - (-4) = 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

### ۸۶- گزینه «۳»

اولاً چون مقادیر تابع از نقطه  $x = 0$  در حال افزایش است، بنابراین  $b > 0$ . از طرفی کم‌ترین مقدار تابع صفر است. در نتیجه:

$$-1 \leq \sin b\pi x \leq 1 \Rightarrow a - 1 \leq a + \sin b\pi x \leq a + 1$$

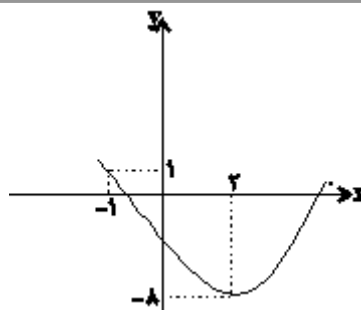
$$\Rightarrow a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

از طرفی با توجه به شکل داریم:

$$\Rightarrow \frac{3}{4}T = 2 \Rightarrow T = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{8}{3} \Rightarrow |b| = \frac{3}{4} \xrightarrow{b>0} b = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow a + b = 1 + \frac{3}{4} = \frac{7}{4}$$



$$x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{+4}{2} = 2$$

همان‌طور که می‌بینید تابع در بازه  $(-1, 2)$ ، نزولی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

### ۸۳- گزینه «۳»

ابتدا توابع fog و gof را تشکیل می‌دهیم:

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

$$g = \{(2, 4), (1, -2), (-1, 3)\}$$

$$\begin{cases} (fog)(2) = f(g(2)) = f(4) = 1 \\ (fog)(1) = f(g(1)) = f(-2) \text{ موجود نیست} \\ (fog)(-1) = f(g(-1)) = f(3) = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow fog = \{(2, 1), (-1, 2)\}$$

$$\begin{cases} (gof)(3) = g(f(3)) = g(2) = 4 \\ (gof)(4) = g(f(4)) = g(1) = -2 \\ (gof)(2) = g(f(2)) = g(-1) = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow gof = \{(3, 4), (4, -2), (2, 3)\}$$

حال تابع fog + gof را به دست می‌آوریم:

$$D_{fog} = \{2, -1\}, D_{gof} = \{3, 4, 2\}$$

$$D_{fog} \cap D_{gof} = \{2\}$$

$$\Rightarrow fog + gof = \{(2, 1+3)\} = \{(2, 4)\}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

### ۸۴- گزینه «۴»

$$f(x) = \sqrt{x-1} \quad D_f = [0, +\infty)$$

$$g(x) = \frac{x+2}{x^2-1} \quad D_g = \mathbb{R} - \{-1, 1\}$$

حال دامنه تابع fog را به دست می‌آوریم:

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

$$= \left\{ x \in \mathbb{R} - \{-1, 1\} \mid \frac{x+2}{x^2-1} \geq 0 \right\}$$

۸۹- گزینه «۴»

حد ابهام  $\frac{0}{0}$  دارد.  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 + 2x - 3|}{x - \sqrt{x}}$

ابتدا صورت کسر را بدون قدرمطلق می‌نویسیم، طبق جدول تعیین علامت عبارت  $x^2 + 2x - 3$ ، وقتی  $x \rightarrow 1^+$  می‌رود، مقدار این عبارت مثبت است. بنابراین داریم:

| x              | -۳ | ۱ |
|----------------|----|---|
| $x^2 + 2x - 3$ | +  | - |

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 + 2x - 3|}{x - \sqrt{x}} &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x+3)(x-1)}{x - \sqrt{x}} \times \frac{x + \sqrt{x}}{x + \sqrt{x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x+3)(x-1)(x + \sqrt{x})}{x(x-1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x+3)(x + \sqrt{x})}{x} = \frac{(4)(2)}{1} = 8 \end{aligned}$$

(مدرهای بی نهایت - هر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۹۰- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{x|x|} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{-x} = \frac{\text{عدد مثبت}}{0^+} = +\infty$$

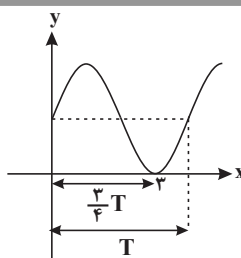
$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sin(\frac{\pi}{x})}{x^2 - 1} = \frac{\frac{1}{6}}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \tan x = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

(۴) می‌دانیم که  $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \tan x = -\infty$ ، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \frac{1}{\tan x} = \frac{1}{-\infty} = 0$$

(مدرهای بی نهایت - هر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)



(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۸۷- گزینه «۴»

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

چون حاصل کسر یک عدد شده است، بنابراین دو حالت برای  $n$  وجود دارد:

حالت اول:  $n = 3$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 + ax^3}{3x^3} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{a+1}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 1$$

حالت دوم:  $n < 3$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^3}{3x^3} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{a}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 2$$

$a = 2$  : مجموع مقادیر ممکن برای  $a$

در نتیجه:

(مدرهای بی نهایت - هر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۸۸- گزینه «۲»

$$\frac{\cos 2\alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1 - 2\sin^2 \alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 3 - 6\sin^2 \alpha = 1 + \sin \alpha$$

$$\Rightarrow 6\sin^2 \alpha + \sin \alpha - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (2\sin \alpha - 1)(3\sin \alpha + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{1}{2} \\ \sin \alpha = -\frac{2}{3} \end{cases}$$

چون  $\sin$  در ربع چهارم منفی است، پس  $\sin \alpha = -\frac{2}{3}$  قابل قبول است. حال داریم:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{\sqrt{5}}{3} \xrightarrow{\text{ربع چهارم}} \cos \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cdot \cos \alpha = 2\left(-\frac{2}{3}\right)\left(-\frac{\sqrt{5}}{3}\right) = \frac{4\sqrt{5}}{9}$$

بنابراین:

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)



آدرس وب سایت ما

**novinkonkor.com**

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



**novinkonkor**



**@novinkonkor**



**۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷**

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی