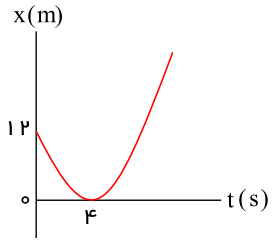
کد اجرا: ۷۸۵۹۷۲۹ | تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۷/۲۶

نام و نام خانوادگی: | زمان برگزاری: ۷۵دقیقه

نام آزمون: شرق دخترانه رازی ۲۶مهر

دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

۱ مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به‌صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۸s$ چند متر بر ثانیه است؟

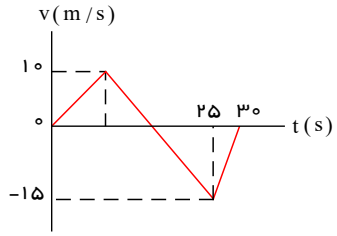


۱) ۳
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۱۲

۲ متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیهٔ $v_۰$ در ۲ ثانیهٔ اول حرکت خود، ۱۳ متر و در ۲ ثانیهٔ سوم حرکت خود، ۲۵ متر را طی می‌کند. شتاب حرکت در SI کدام است؟

۱) ۱٫۵ ۲) ۲٫۵ ۳) ۳ ۴) ۵

۳ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه‌جا می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲٫۵
۲) ۷٫۵
۳) ۱۰٫۵
۴) ۱۲٫۵

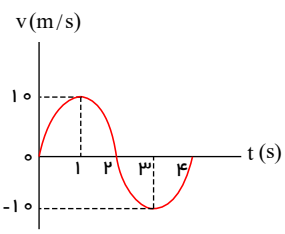
۴ سرعت یک اتومبیل با شتاب مثبت $۴\frac{m}{s^۲}$ بر روی یک مسیر حرکت می‌کند. پس از ۶ ثانیه به ۲۵ متر بر ثانیه رسیده است. سرعت اولیهٔ اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۱

۵ متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در ۲ ثانیه اول چند برابر جابه‌جایی آن در ثانیه دوم است؟

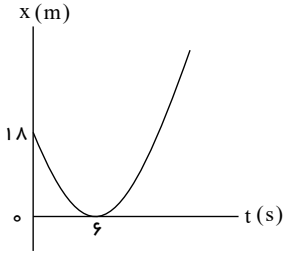
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۶ نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است. شتاب متوسط و سرعت متوسط در بازه‌ی زمانی ۱ تا ۳ ثانیه به‌ترتیب از راست به چپ برابر است با:



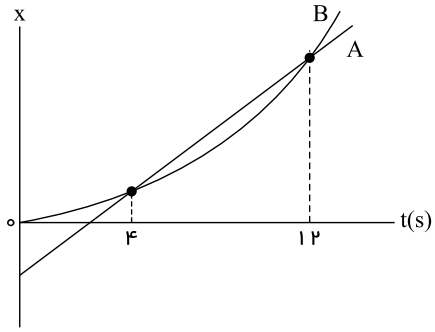
۱) ۰, ۰
۲) $۰, -۱۰\frac{m}{s^۲}$
۳) $-۱۰\frac{m}{s}, ۰$
۴) $۱۰\frac{m}{s}, -۱۰\frac{m}{s^۲}$

۷ مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به‌صورت یک سهمی است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) ۳
۲) ۱
۳) -۱
۴) -۳

۸ نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متحرک B در چه لحظه‌ای برابر بزرگی سرعت متحرک A است؟ (نمودار B قسمتی از یک سهمی است.)



۱) ۱۰
۲) ۸
۳) ۶
۴) ۵

۹ متحرکی که در مسیری مستقیم و از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند، مسافت d را طی می‌کند. اگر این متحرک $\frac{۱}{۹}$ ابتدایی مسیر را در مدت $t_۱$ و بقیهٔ مسیر را در مدت $t_۲$ طی کند، حاصل $\frac{t_۲}{t_۱}$ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۱
۳) $\frac{۱}{۳}$
۴) ۳

۱۰ متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $a = ۴\frac{m}{s^۲}$ و سرعت اولیهٔ $v_۰ = ۶\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. سرعت متوسط متحرک در دو ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۱۴

۱۱ اگر $\tan\alpha = \frac{۲}{۳}$ باشد، مقدار $\frac{\sin(\alpha - \frac{\pi}{۲}) + \sin(۳\pi + \alpha)}{\cos(\frac{۳\pi}{۲} + \alpha) + \cos(\alpha - \pi)}$ کدام است؟

۱) ۵
۲) ۱
۳) -۳
۴) -۴

۱۲ حاصل عبارت $\frac{\sin(۷۵۰^\circ) + \cos(-۴۲۰^\circ)}{۲\tan(-۳۱۵^\circ)}$ با مقدار کدام گزینه برابر است؟

۱) $\cos(۲۱۰^\circ)$
۲) $\sin(۲۱۰^\circ)$
۳) $\cos(۲۷۰^\circ)$
۴) $\sin(۱۵۰^\circ)$

۱۳ اگر $\tan ۲۰^\circ = ۰/۳۶$، حاصل $\frac{\sin ۱۶۰^\circ - \cos ۲۰۰^\circ}{\cos ۱۱۰^\circ + \sin ۷۰^\circ}$ کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۴}$
۲) $\frac{۱۵}{۸}$
۳) $\frac{۱۷}{۸}$
۴) $\frac{۳۱}{۱۶}$

۱۴ اگر $\frac{\sin(\frac{۳\pi}{۲} - \theta)}{\cos(\frac{۳\pi}{۲} + \theta)} = \frac{۱}{۲}$ باشد، حاصل $\frac{\sin(\pi - \theta) + ۲\cos(\pi + \theta)}{۲\sin(۲\pi - \theta) + \cos(۲\pi + \theta)}$ کدام است؟

۱) صفر
۲) $-\frac{۵}{۴}$
۳) $-\frac{۴}{۵}$
۴) تعریف‌نشده

۱۵ حاصل عبارت $\tan(۳۰۰)\cos(۲۱۰)+\tan(۴۸۰)\sin(۸۴۰)$، کدام است؟(اعداد داده شده برحسب درجه هستند.)

۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

۱۶ حاصل عبارت $\tan(۲۸۵)\tan(-۱۶۵)-\sin(۱۰۹۵)\cos(۲۵۵)$، کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند.)

۱) $\sin^۲(۱۵)$ ۲) $\cos^۲(۱۵)$ ۳) $-\sin^۲(۱۵)$ ۴) $-\cos^۲(۱۵)$

۱۷ اگر $\cot ۸۰^\circ = ۰/۲$ باشد، حاصل عبارت $A=\frac{\cos ۲۶۰^\circ-\cos ۵۵۰^\circ}{\sin ۸۰^\circ+\sin ۷۳۰^\circ}$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۸ هر گاه $\tan ۱۵^\circ = a$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\cos ۲۵۵^\circ-\cos ۱۶۵^\circ}{۲\sin ۷۵^\circ+۳\cos ۱۰۵^\circ}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱-a}{۲-۳a}$ ۲) $\frac{a-۱}{۲-۳a}$ ۳) $\frac{۱}{۵}(a-۱)$ ۴) $\frac{۱}{۵}(۱-a)$

۱۹ اگر $x=\sin ۳۵^\circ$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{\sin ۲۱۵^\circ+\cos ۱۲۵^\circ}{\tan ۳۲۵^\circ-\cot ۲۳۵^\circ}$ کدام است؟

۱) $x\sqrt{۱-x^۲}$ ۲) $\sqrt{۱-x^۲}$ ۳) $x\sqrt{۱+x^۲}$ ۴) $\sqrt{۱+x^۲}$

۲۰ فرض کنید زاویهٔ α در ناحیهٔ چهارم مثلثاتی و $\cos(\alpha)=\frac{۲}{۳}$ باشد. حاصل عبارت $\frac{\sin(\alpha+\frac{\pi}{۲})-\sin(\alpha-\pi)}{|\tan^۲(\alpha)-۱|}$، کدام است؟

۱) $\frac{۴(۲+\sqrt{۵})}{۳}$ ۲) $\frac{۴(-۲+\sqrt{۵})}{۳}$ ۳) $\frac{۴(۲-\sqrt{۵})}{۳}$ ۴) $-\frac{۴(۲+\sqrt{۵})}{۳}$

۲۱ مقدار K_a اسید HA برابر $۲\times ۱۰^{-۵} mol\cdot L^{-۱}$ است. اگر یک مول HA در یک لیتر محلول HCl با $pH=۱$ حل شود، $[A^-]$ به‌تقریب، به چند مول بر لیتر می‌رسد؟

۱) ۲×۱۰^{-۴} ۲) $۴/۵\times ۱۰^{-۳}$ ۳) ۲×۱۰^{-۳} ۴) $۴/۵\times ۱۰^{-۲}$

۲۲ pH یک نمونهٔ محلول آمونیاک برابر ۱۰/۷ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم در آن است؟ ($۱۰^{-۰/۷}=۰/۲$)

۱) $۴\times ۱۰^{-۴}, ۵\times ۱۰^{۶}$ ۲) $۴\times ۱۰^{-۴}, ۲\times ۱۰^{۶}$ ۳) $۲/۵\times ۱۰^{-۴}, ۲\times ۱۰^{۷}$ ۴) $۲/۵\times ۱۰^{-۴}, ۵\times ۱۰^{۷}$

۲۳ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نظریهٔ اسید و باز آرنیوس درست است؟

- آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی ترکیب‌های یونی انجام داد، به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.
- اسید آرنیوس، ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و یون $H^+(aq)$ یا هیدرونیوم پدید می‌آورد.
- $HCl(g)$ هیدروکلریک اسید نام دارد و در آب یون‌های $H^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ پدید می‌آورد.
- $N_۲O_۵$ و $K_۲O$ به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف) در محلول هیدروفلوئوریک اسید در آب، یون‌های هیدرونیوم، فلوئورید و مولکول‌های HF وجود دارند.

ب) در شرایط یکسان، شمار یون‌های موجود در محلول HF بیشتر از محلول HCl است.

پ) در شرایط یکسان دما و غلظت خاصیت اسیدی محلول HCl بیشتر از محلول HF است.

ت) شدت نور ایجادشده از لامپی که در محلول ۱ مولار شکر قرار گرفته است، بیشتر از لامپی است که در محلول ۱ مولار HF قرار گرفته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵ HX و HY به‌ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = \%۲$) هستند. اگر ۰٫۰۱ مول از هریک، در دو ظرف دارای $۱۰۰mL$ آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX، به‌تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود، $\log ۲ = ۰٫۳$)

۱) ۲٫۳ ۲) ۲٫۷ ۳) ۳٫۳ ۴) ۳٫۷

۲۶ باتوجه به جدول زیر، کدام موارد درست می‌باشند؟ (داده‌ها در دمای اتاق ثبت شده‌اند.)

	pH	$[H^+]$	$[OH^-]$
محلول ۱	B	A	۴×۱۰^{-۳}
محلول ۲	۱۱٫۴	C	D
محلول ۳	N	۳×۱۰^{-۹}	M

آ) رنگ کاغذ pH در هر سه محلول یکسان است.

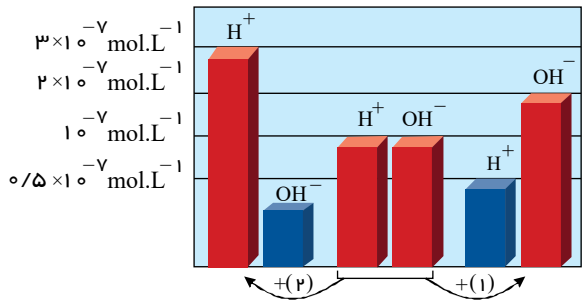
ب) نسبت $\frac{D}{C}$ برابر با $۶٫۲۵ \times ۱۰^{۸}$ می‌باشد.

پ) نسبت $\frac{B}{۱۱٫۴}$ عددی کوچک‌تر از یک می‌باشد.

ت) pH محلول ۳ معادل pH محیط رودهٔ کوچک انسان است.

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

۲۷ باتوجه به شکل که تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن هریک از مواد (۱) و (۲) به یک لیتر آب خالص نشان می‌دهد، (۱) و (۲) به‌ترتیب چه محلول‌هایی می‌توانند باشند؟



۱) ۱ لیتر محلول ۲×۱۰^{-۷} مولار $NaOH$ - ۱ لیتر محلول ۳×۱۰^{-۷} مولار HCl

۲) ۱ لیتر محلول $۱۰^{-۷}$ مولار $NaOH$ - ۱ لیتر محلول $۱۰^{-۷}$ مولار HCl

۳) ۰٫۵ لیتر محلول $۱۰^{-۷}$ مولار HCl - ۱ لیتر محلول ۲×۱۰^{-۷} مولار KOH

۴) ۱ لیتر محلول $۱۰^{-۷}$ مولار HCl - ۱ لیتر محلول ۲×۱۰^{-۷} مولار KOH

۲۸ چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد پژوهش‌های سوانت آرنیوس و نتایج آن نادرست است؟

- او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد.
- نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود؛ زیرا در ساختار خود دارای اتم‌های هیدروژن است.
- سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۹ با توجه به ثابت یونش دو اسید زیر، کدام گزینه نادرست است؟

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq) \quad K_a = ۴٫۵ \times ۱۰^{-۴}$$
$$HB(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + B^-(aq) \quad K_a = ۶٫۹ \times ۱۰^{-۱۰}$$

۱) قدرت اسید HA بیشتر از HB است.

۲) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، رسانایی الکتریکی محلول HA بیشتر است.

۳) در محلول‌هایی با غلظت یکسان از دو اسید در دمای $۲۵^\circ C$ غلظت H^+ در محلول HB کمتر است.

۴) با اضافه کردن یک گرم اسید قوی HX به محلول حاوی اسید HA، در دمای ثابت غلظت A^- در محلول تغییر نمی‌کند.

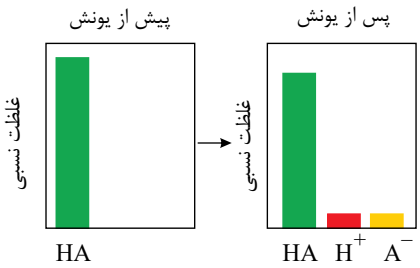
۳۰ pH محلول نیتریک اسید، ۰٫۰۶ مول بر لیتر، کدام است؟ ($\log ۳ = ۰٫۵$)

۱) ۱٫۷ ۲) ۱٫۵ ۳) ۱٫۲ ۴) ۱

۳۱ اگر در نمونه‌ای از آب گوجه‌فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم ۴×۱۰^{-۶} برابر غلظت یون هیدروکسید باشد، pH آن کدام است؟ $(\log ۲ \simeq ۰/۳)$

۱) ۳/۳ ۲) ۳/۷ ۳) ۲/۷ ۴) ۲/۳

۳۲ باتوجه به نمودار مقابل، می‌توان گفت که .....



۱) مربوط به اسیدی ضعیف است که به‌طور کامل یونیده شده است.

۲) نمودار یونش هیدروکلریک اسید را در آب نشان می‌دهد.

۳) رسانایی الکتریکی محلول یک مولار HA همانند محلول یک مولار سولفوریک اسید، ضعیف است.

۴) غلظت همهٔ گونه‌های موجود در محلول این اسید، پس از یونش ثابت است.

۳۳ ۵۰۰ میلی‌لیتر گاز HF با چگالی $۴g \cdot L^{-۱}$ را وارد آب کرده و حجم محلول را به ۲۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر نسبت شمار مولکول‌های یونیده نشده به شمار یون‌های موجود در محلول ۱۲ باشد، مجموع غلظت مولی کل گونه‌های در حال تعادل چند مول بر لیتر است؟ $(H = ۱, F = ۱۹ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۰/۵۲۰ ۲) ۰/۵۳۸ ۳) ۰/۵۴۰ ۴) ۰/۵۷۶

۳۴ مقدار ۴ گرم سدیم هیدروکسید را در آب $۲۵^\circ C$ حل کرده و با افزودن آب مقطر حجم محلول را به $۲۰۰mL$ رسانده‌ایم، نسبت غلظت یون‌های هیدروکسید به یون‌های هیدرونیوم در این محلول کدام است؟ $(NaOH = ۴۰g \cdot mol^{-۱})$

۱) $۲/۵ \times ۱۰^{۱۳}$ ۲) ۴×۱۰^{-۱۳} ۳) $۲/۵ \times ۱۰^{۱۲}$ ۴) ۴×۱۰^{-۱۴}

۳۵ کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدام‌یک از آنها در آب، اسید قوی‌تری است؟

$a) K_۲O \quad , \quad b) CO_۲ \quad , \quad c) SO_۳ \quad , \quad d) BaO$

۱) d؛ d, a ۲) a؛ d, a ۳) b؛ c, b ۴) c؛ c, b

۳۶ با توجه با اینکه درجهٔ یونش اسید ضعیف HX از درجهٔ یونش اسید ضعیف HY کوچک‌تر است، کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) در شرایط یکسان، pH محلول HX از pH محلول HY بزرگ‌تر است.

۲) pH اسید HX همواره از pH اسید HY بیشتر است.

۳) در دمای یکسان، pH اسید HX از اسید HY کوچک‌تر است.

۴) تعداد یون‌های H^+ در محلول HY همواره بیشتر از محلول HX است.

۳۷ کدام گزینه نادرست است؟

۱) اتانوئیک اسید $(CH_۳COOH)$ یک اسید تک‌پروتون‌دار است.

۲) K_a نیتریک اسید از ثابت یونش اسیدی هیدروفلوئوریک اسید، بزرگ‌تر است.

۳) محلول اسیدهای قوی شامل یون‌های آب پوشیده و مولکول‌های اسید است.

۴) برای افزایش خاصیت میکروب‌کشی صابون به آن ترکیب‌های کلردار اضافه می‌کنند.

۳۸ غلظت تعادلی یک اسید ضعیف تک پروتون‌دار در محلول آن برابر ۰/۰۲ مولار و درصد یونش آن برابر ۲ است. ثابت یونش اسیدی آن به تقریب چند مول بر لیتر است؟

۱) ۴×۱۰^{-۴} ۲) ۸×۱۰^{-۴} ۳) ۸×۱۰^{-۶} ۴) ۴×۱۰^{-۶}

۳۹ کدام‌یک از گزینه‌های داده‌شده نادرست است؟

۱) در یک نمونه عصارهٔ گوجه‌فرنگی که غلظت یون هیدرونیوم ۴×۱۰^{-۶} برابر غلظت یون هیدروکسید است، pH برابر ۳/۷ است.

۲) در میان اسیدهای: $HNO_۲ > HCOOH > H_۲CO_۳ > HCN$ قدرت اسیدی به‌درستی مقایسه شده است.

۳) قدرت پاک‌کنندگی $RC_۶H_۴SO_۳Na$ در آب‌های سخت بیشتر از $RCOONa$ است چون توانایی تشکیل رسوب با یون‌های آب سخت را دارد.

۴) رنگ کاغذ pH در محلول $SO_۳$ با محلول $CO_۲$ مشابه و با رنگ شکوفه‌های گل ادریسی در $pH = ۴/۷$ متفاوت است.

۴۰ در صورتی که در ۱۰۰۰ میلی‌متر آب خالص با $pH = ۷$، ۱۱٫۲ گرم پتاسیم هیدروکسید ریخته شود، pH چند واحد تغییر می‌کند؟ ($\log ۵ \simeq ۰٫۷, K = ۳۹, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-۱}$)(از تغییر حجم محلول صرف‌نظر می‌شود، واکنش در دمای اتاق انجام می‌شود.)

۱) ۰٫۷ ۲) ۱۳٫۳ ۳) ۶٫۳ ۴) ۶٫۷

۴۱ درمورد رونویسی از کروموزوم اصلی سلول، کدام گزینه صحیح است؟ (با تغییر)

۱) در سلول پروکاریوتی درون هسته صورت می‌گیرد.
۲) در سلول یوکاریوتی درون هسته صورت می‌گیرد.
۳) در سلول یوکاریوتی درون میان‌یاخته صورت می‌گیرد.
۴) در سلول پروکاریوتی درون راکیزه صورت می‌گیرد.

۴۲ کدام گزینه، عبارت زیر را دربارهٔ فرآیند ساخت رنا از روی ژن به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحلهٔ ..... همانند مرحلهٔ ..... »

۱) طویل‌شدن - آغاز، زنجیره‌ای از ریبونوکلئوتیدها ساخته می‌شود.
۲) پایان - طویل‌شدن، حرکت مولکول دارای جایگاه فعال مشاهده می‌شود.
۳) آغاز - طویل شدن، شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شود.
۴) طویل‌شدن - آغاز، مقداری از RNA تشکیل‌شده، از آنزیم رنابسپاراز خارج می‌شود.

۴۳ در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل اولین تغییرات، .....

۱) در نوع پروتئین هموگلوبین خود را نشان می‌دهد.
۲) ابتدا در طول و اندازه رنای پیک نمایان می‌شود.
۳) در توالی یکی از اگزون‌های یک نوع ژن مشاهده می‌شود.
۴) در عملکرد رناتن‌های درون سلول‌های بنیادی مغز قرمز استخوان مشاهده می‌شود.

۴۴ مونومرهای رنای ناقل و رنابسپاراز ۲ به‌ترتیب از راست به چپ با کدام پیوند به یکدیگر متصل شده‌اند؟

۱) پپتیدی، فسفودی‌استر ۲) هیدروژنی، هیدروژنی ۳) فسفودی‌استر، پپتیدی ۴) فسفودی‌استر، فسفودی‌استر

۴۵ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«توالی‌هایی که به رنابسپاراز اجازه می‌دهند تا رونویسی را از جای صحیح آغاز کند، ..... »

۱) هیچ‌گاه پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ خود را از دست نمی‌دهند.
۲) هیچ‌گاه توسط رنابسپاراز رونویسی نمی‌شوند.
۳) به رنابسپاراز کمک می‌کنند اولین نوکلئوتید مناسب را برای رونویسی بیابد.
۴) فاقد هرگونه نوکلئوتید یوراسیل‌دار در ساختار خود هستند.

۴۶ مولکول‌هایی که بدن انسان بر علیه سلول‌های سرطانی می‌سازد، ..... نام دارند که ژن‌های سازنده‌ی آن‌ها در ..... رونویسی می‌شوند.

۱) اینتروفرون - سلول‌های آلوده ۲) پرفورین - لنفوسیت‌های T کشنده ۳) پادتن - لنفوسیت‌های T ۴) پروتئین‌های مکمل - روده و کلیه

۴۷ کدام عبارت صحیح است؟

۱) نوکلئوتیدهای آزاد درون هسته، همگی دارای دو گروه فسفات می‌باشند.
۲) اکسون سلول‌های عصبی هیپوتالاموس در بخش‌های مختلف هیپوفیز ادامه می‌یابد.
۳) تعدادی از هورمون‌های هیپوتالاموس در محلی غیر از محل ساخت خود به خون وارد می‌شوند.
۴) هر مولکولی که توسط RNA پلی‌مراز ساخته می‌شود، فاقد پیوندهای هیدروژنی است.

۴۸ حاصل رونویسی یک ژن در اسپرماتوگونی می‌تواند ..... باشد.

۱) یک رنای پیک اولیه با رونوشت چند ژن
۲) یک رنای بالغ با چند کدون پایان
۳) یک رنای پیک با رونوشت چند توالی بین ژنی
۴) یک رنای پیک اولیه با رونوشت چند اگزون و اینترون

۴۹ کدام عبارت، جملهٔ زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از رونویسی توسط یک رنابسپاراز، که مارپیچ دنا حول محور خود مجدداً تشکیل می‌شود، ..... »

۱) ممکن نیست اتصال همان رنابسپاراز به راه‌انداز دیده شود.
۲) جدا شدن رنابسپاراز از مولکول دنا مشاهده نمی‌شود.
۳) نمی‌توان حرکت رنابسپاراز بر روی دنا را مشاهده کرد.
۴) اندازهٔ ساختار حباب‌مانند در دنا کاهش پیدا می‌کند.

۵۰ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« در ..... برخلاف .....؛ قطعاً ..... »

۱) همانندسازی – رونویسی – تمامی طول یک ژن مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۲) رونویسی – همانندسازی – هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تازه‌ساخت از قوانین چارگاف تبعیت نمی‌کند.
۳) ویرایش – پیرایش – آبکافت (هیدرولیز) پیوند فسفودی‌استر قابل مشاهده است.
۴) پیرایش – ویرایش – مصرف مولکول‌های آب در فضای درون هسته صورت می‌گیرد.

۵۱ در پانکراس انسان سالم و در باکتری تراژنی که ژن انسولین انسانی در آن وجود دارد رونویسی ژن انسولین به‌ترتیب در ..... و ..... صورت می‌گیرد. (با تغییر)

۱) سیتوپلاسم – سیتوپلاسم
۲) سیتوپلاسم – هسته
۳) هسته – سیتوپلاسم
۴) هسته – هسته

۵۲ ژن .....

۱) بخشی از دنا است که حداقل یک بار هر دو رشتهٔ آن الگو می‌شود.
۲) بخشی از دنا است که محصول نهایی آن همواره نوعی رنا می‌باشد.
۳) بخشی از کروماتین است که هر دو رشتهٔ آن خطی است و رونویسی می‌شود.
۴) بخشی از دنا است که همواره سبب تولید یک نوع پروتئین و بروز یک صفت می‌شود.

۵۳ در مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی ممکن نیست .....

۱) نوعی پیوند بین دو نوع نوکلئیک‌اسید برقرار شود.
۲) نوعی پیوند بین دو نوع نوکلئیک‌اسید از بین برود.
۳) آنزیم رنابسپاراز بر روی دو رشتهٔ دنا قرار داشته باشد.
۴) محصول تولیدشده همواره در تمام طول خود دارای پیوندهای کم انرژی هیدروژنی باشد.

۵۴ چند مورد جملهٔ مقابل را به‌درستی کامل می‌کند؟ «درمورد فرایند رونویسی می‌توان گفت: ..... »

الف) شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ رمزگذار و الگو، مقدم بر شکستن پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ رمزگذار و رشتهٔ RNA است.

ب) در یک ژن، رشتهٔ رمزگذار و رشتهٔ الگو می‌توانند در رونویسی‌های مختلف، متفاوت باشند.

پ) رشتهٔ رمزگذار یک ژن می‌تواند با رشتهٔ رمزگذار ژن مجاور خود، یکسان باشد.

ت) در محل هر نقطهٔ آغاز رونویسی، دو عدد آنزیم RNA پلی‌مراز در حال فعالیت می‌باشند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۵۵ در رابطه با سلول‌های یوکاریوتی جملهٔ ..... جملهٔ ..... است.

الف) تغییرات اعمال‌شده روی رنای پیک می‌تواند حین رونویسی یا پس از آن صورت پذیرد.

ب) از جمله تغییرات حین پیرایش رنا، حذف بخش‌هایی از آن و برقراری پیوند بین بعضی از بخش‌ها است.

ج) در همهٔ ژن‌های یوکاریوتی، توالی‌های معینی از رنای نابالغ جدا و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند.

د) در پیرایش، پیوندهای فسفودی‌استر شکسته و برقرار می‌شوند.

۱) «ج» برخلاف ـ های دیگر نادرست
۲) «ب» و ـ «د» نادرست
۳) «الف» همانند ـ «ج» درست
۴) «د» برخلاف ـ «الف» درست

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ **۳** ۴

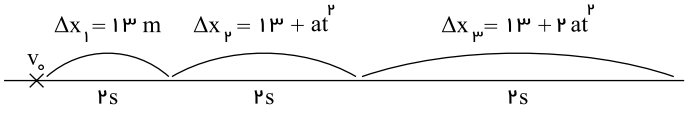
معادلهٔ مستقل از شتاب : $\Delta x = \frac{v + v_0}{2}\Delta t \Rightarrow 0 - 12 = \frac{0 + v_0}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 = -6 m/s$

با توجه به شکل سهمی و اینکه رأس سهمی در $t = 4$ است، سرعت در $t = 8s$، هم‌اندازهٔ سرعت در لحظهٔ صفر است، پس: $v = +6 m/s$

۲ **۱** ۲ ۳ ۴

روش اول:

در حرکت با شتاب ثابت در ابتدا یک خط راست، جابه‌جایی‌های متحرک در بازه‌های زمانی مساوی و متوالی، تشکیل یک دنباله با قدر نسبت at^2 می‌دهند. به عبارتی داریم:



$$\Delta x_3 = 13 + 2at^2 \xrightarrow[t=2s]{\Delta x_3 = 25m} 25 = 13 + 8a \rightarrow a = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

روش دوم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$t = 2s \Rightarrow \Delta x(\text{دو ثانیهٔ اول}) = 2a + 2v_0 = 13 \Rightarrow a + v_0 = 6/5 (I)$$

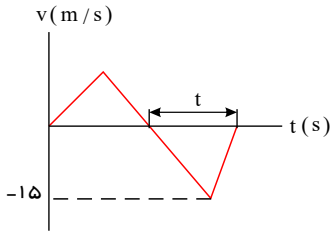
$$\begin{cases} t = 4s \Rightarrow \Delta x_4 = 8a + 4v_0 \\ t = 6s \Rightarrow \Delta x_6 = 18a + 6v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta x(\text{دو ثانیهٔ سوم}) = \Delta x_6 - \Delta x_4 = 10a + 2v_0 = 25 \Rightarrow 5a + v_0 = 12/5 (II)$$

$$I, II \Rightarrow 4a = 12/5 - 6/5 \Rightarrow a = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

۳ ۱ **۲** ۳ ۴ با توجه به نمودار اگر به اندازهٔ t ثانیه جسم در خلاف جهت محور x حرکت کند، داریم:

$$|\Delta x| = S = \frac{15 \times t}{2} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{\frac{15 \times t}{2}}{t} = 7/5 \frac{m}{s}$$



۴ ۱ ۲ ۳ **۴** طبق رابطهٔ شتاب:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{25 - v_1}{6} \Rightarrow 24 = 25 - v_1 \Rightarrow v_1 = 1 \frac{m}{s}$$

۵ ۱ ۲ ۳ **۴**

با نوشتن معادلهٔ جابه‌جایی برای ثانیهٔ اول و دو ثانیهٔ اول، می‌توان نسبت آنها را پیدا کرد.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2$$

$$\begin{cases} t = 1s \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2}a \times 1^2 = \frac{1}{2}a \ (\text{ثانیهٔ اول}) \\ t = 2s \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{1}{2}a \times 2^2 = 2a \ (\text{دو ثانیهٔ اول}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جابه‌جایی دو ثانیهٔ اول}}{\text{جابه‌جایی ثانیهٔ دوم}} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_2 - \Delta x_1} = \frac{2a}{1/5a} = \frac{4}{3}$$

۶ ۱ **۲** ۳ ۴

می‌دانیم که سطح محصور بین نمودار و محور زمان برابر جابه‌جایی متحرک است. در اینجا با توجه به تقارن نمودار داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{-10 - 10}{3 - 1} = \frac{-20}{2} = -10 \frac{m}{s^2}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\text{سطح زیر نمودار}}{\Delta t} = \frac{0}{\Delta t} = 0$$

سطح زیر نمودار در بازه‌ی ۱ تا ۳ ثانیه از دو قسمت با مساحت‌های مساوی تشکیل شده که یکی از آنها بالای محور افقی و مثبت است و دیگری در پایین محور افقی و منفی می‌باشد و بنابراین جمع جبری مساحت‌های آنها برابر صفر می‌شود.

۷ ۱ ۲ ۳ ۴ روش اول: از لحظهٔ $t=۶$ تا لحظهٔ $t=۰$ برمی‌گردیم:

$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t \xrightarrow[\Delta x=-۱۸m]{v_۰=۰,t=۶s} -۱۸=\frac{۱}{۲}a(۶)^۲ \rightarrow a=-۱\frac{m}{s^۲}$$

روش دوم:

نمودار مکان - زمان یک سهمی است بنابراین حرکت بر روی محور x، با شتاب ثابت است؛ در بازهٔ زمانی صفر تا $t=۶s$ داریم:

$$\Delta x=\frac{v+v_۰}{۲}\Delta t \rightarrow ۰-۱۸=(\frac{۰+v_۰}{۲})(۶)=۳v_۰ \rightarrow v_۰=-۶m/s$$

$$v=at+v_۰ \rightarrow ۰=a\times ۶+(-۶) \rightarrow a=۱m/s^۲$$

روش سوم:

$$\begin{cases} x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰ \\ v=at+v_۰ \end{cases} \xrightarrow[\text{صفر تا } ۶s]{\text{در بازهٔ زمانی}} \begin{cases} ۰=\frac{۱}{۲}a\times ۶^۲+v_۰\times ۶+۱۸ \rightarrow a=۱m/s^۲ \\ ۰=a\times ۶+v_۰ \rightarrow v_۰=-۶a \end{cases}$$

۸ ۱ ۲ ۳ ۴

فرض کنیم لحظهٔ موردنظر $t=t'$ است.

$$B: x_B=\frac{۱}{۲}a_Bt^۲+v_{۰B}t+\cancel{x_{۰B}^{۰}}$$

$$A: x_A=v_At+x_{۰A}$$

در $t=۴s$ و $t=۱۲s$: $x_A=x_B$ است:

$$t=۴s \Rightarrow \frac{۱}{۲}a_B\times ۴^۲+v_{۰B}\times ۴=v_A\times ۴+x_{۰A} \quad (۱)$$

$$t=۱۲s \Rightarrow \frac{۱}{۲}a_B\times ۱۲^۲+v_{۰B}\times ۱۲=v_A\times ۱۲+x_{۰A} \quad (۲)$$

$$(۲)-(۱) \Rightarrow \frac{۱}{۲}a_B(۱۴۴-۱۶)+۸v_{۰B}=۸v_A \Rightarrow ۶۴a_B+۸v_{۰B}=۸v_A$$

از طرفی: $\begin{cases} ۸a_B+v_{۰B}=v_A=\text{ثابت} \\ v_B=a_Bt+v_{۰B} \end{cases} \Rightarrow ۸a_B+\cancel{v_{۰B}}=a_Bt'+\cancel{v_{۰B}} \Rightarrow t'=۸s$

روش دوم:

چون نمودار B قسمتی از یک سهمی است، پس حرکت B شتابدار با شتاب ثابت است.

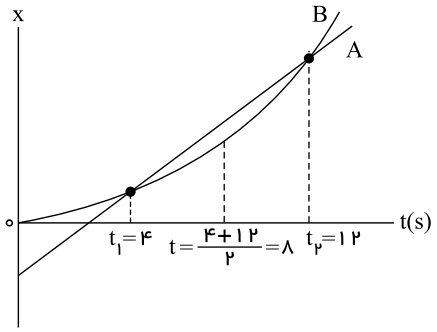
از طرف دیگر می‌دانیم که شیب خط A که دو نقطهٔ از نمودار B را قطع کرده برابر سرعت متوسط متحرک بین دو لحظهٔ $t_۱=۴s$ و $t_۲=۱۲s$ است.

پس تا اینجا دریافتیم که:

$$V_A=V_{av_B}$$

و اما همه می‌دانیم که در حرکت با شتاب ثابت، V_{av} بین دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ برابر است با V در لحظهٔ $t=\frac{t_۱+t_۲}{۲}$.

حال با این مقدمه می‌دانیم که



یعنی در لحظهٔ $t=۸s$ سرعت متحرک B با سرعت متحرک A هم‌اندازه است.

۹ ۱ ۲ ۳ ۴ متحرک $\frac{۱}{۹}$ ابتدایی مسیر را در مدت $t_۱$ و بقیهٔ آن را در مدت $t_۲$ طی کرده است. بنابراین کل مسیر را در مدت $(t_۱ + t_۲)$ طی کرده است. در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم داریم:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰ t$$

$$\xrightarrow{v_۰ = ۰} \frac{\Delta x'}{\Delta x} = (\frac{t'}{t})^۲ \Rightarrow \frac{\frac{۱}{۹}d}{d} = (\frac{t_۱}{t_۱ + t_۲})^۲ \Rightarrow \frac{۱}{۹} = (\frac{t_۱}{t_۱ + t_۲})^۲ \Rightarrow \frac{۱}{۳} = \frac{t_۱}{t_۱ + t_۲} \Rightarrow \frac{t_۲}{t_۱} = ۲$$

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ این سوال را به سه روش حل می‌کنیم. می‌دانیم که در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط معادل میانگین سرعتهاست.

روش اول:

$$v = at + v_۰ = ۴t + ۶$$

$$\begin{cases} t = ۰s \rightarrow v_۰ = ۶\frac{m}{s} \\ t = ۲s \rightarrow v_۲ = ۱۴\frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{v_۰ + v_۲}{۲} = ۱۰\frac{m}{s}$$

روش دوم: در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط بین دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ معادل سرعت در لحظهٔ $t = \frac{t_۱ + t_۲}{۲}$ است.

در اینجا سرعت متوسط در دو ثانیهٔ اول معادل با سرعت در لحظهٔ $t = ۱s$ است. $(t = \frac{۰ + ۲}{۲} = ۱s)$، بنابراین داریم:

$$v_{av} = v = at + v_۰ \xrightarrow[v_۰ = ۶]{t = ۱s, a = ۴\frac{m}{s^۲}} v_{av} = ۴ \times ۱ + ۶ = ۱۰\frac{m}{s^۲}$$

روش سوم: در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در t' ثانیه اول، از رابطهٔ زیر نیز محاسبه می‌شود.

$$v_{av} = \frac{۱}{۲}at' + v_۰ \xrightarrow[a = ۴\frac{m}{s^۲}, v_۰ = ۶\frac{m}{s}]{\text{دو ثانیهٔ اول حرکت } t' = ۲ \quad a = \frac{۴}{۵}\frac{m}{s}, v_۰ = ۶\frac{m}{s}} v_{av} = \frac{۱}{۲} \times ۴ \times ۲ + ۶ \rightarrow v_{av} = ۱۰\frac{m}{s}$$

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sin(\alpha - \frac{\pi}{۲}) = -\sin(\frac{\pi}{۲} - \alpha) = -\cos\alpha, \ \sin(۳\pi + \alpha) = \sin(\pi + \alpha) = -\sin\alpha$$

$$\cos(\frac{۳\pi}{۲} + \alpha) = \sin\alpha \ , \ \cos(\alpha - \pi) = \cos(\pi - \alpha) = -\cos\alpha$$

$$\frac{\sin(\alpha - \frac{\pi}{۲}) + \sin(۳\pi + \alpha)}{\cos(\frac{۳\pi}{۲} + \alpha) + \cos(\alpha - \pi)} = \frac{-\cos\alpha - \sin\alpha}{\sin\alpha - \cos\alpha} = \frac{\cos\alpha + \sin\alpha}{\cos\alpha - \sin\alpha}$$

$$\xrightarrow{\text{صورت و مخرج را بر } \cos\alpha \text{ تقسیم می‌کنیم}} \frac{۱ + \tan\alpha}{۱ - \tan\alpha} = \frac{۱ + \frac{۲}{۳}}{۱ - \frac{۲}{۳}} = ۵$$

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sin ۷۵۰^\circ = \sin(۲ \times ۳۶۰^\circ + ۳۰^\circ) = \sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲}$$

$$\cos(-۴۲۰^\circ) = \cos ۴۲۰^\circ = \cos(۳۶۰^\circ + ۶۰^\circ) = \cos ۶۰^\circ = \frac{۱}{۲}$$

$$\tan(-۳۱۵^\circ) = -\tan(۳۱۵^\circ) = -\tan(۳۶۰^\circ - ۴۵^\circ) = -(-\tan ۴۵^\circ) = ۱$$

پس: $$\frac{\sin ۷۵۰^\circ + \cos(-۴۲۰^\circ)}{۲\tan(-۳۱۵^\circ)} = \frac{\frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۲}}{۲(۱)} = \frac{۱}{۲}$$

گزینهٔ ۴: $\sin ۱۵۰^\circ = \sin(۱۸۰^\circ - ۳۰^\circ) = \sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲}$ ✓

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{\sin ۱۶۰^\circ - \cos ۲۰۰^\circ}{\cos ۱۱۰^\circ + \sin ۷۰^\circ} = \frac{\sin(۱۸۰^\circ - ۲۰^\circ) - \cos(۱۸۰^\circ + ۲۰^\circ)}{\cos(۹۰^\circ + ۲۰^\circ) + \sin(۹۰^\circ - ۲۰^\circ)} = \frac{\sin ۲۰^\circ + \cos ۲۰^\circ}{-\sin ۲۰^\circ + \cos ۲۰^\circ}$$

$$\xrightarrow{\div \cos 20^\circ} \frac{\tan 20^\circ + 1}{-\tan 20^\circ + 1} = \frac{\frac{36}{100} + 1}{-\frac{36}{100} + 1} = \frac{136}{64} = \frac{17}{8}$$

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{\sin(\frac{3\pi}{2} - \theta)}{\cos(\frac{3\pi}{2} + \theta)} = \frac{1}{2} \to \frac{-\cos\theta}{\sin\theta} = \frac{1}{2} \to \cot\theta = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{\sin(\pi - \theta) + 2\cos(\pi + \theta)}{2\sin(2\pi - \theta) + \cos(2\pi + \theta)} = \frac{\sin\theta - 2\cos\theta}{-2\sin\theta + \cos\theta} = \frac{\frac{\sin\theta}{\sin\theta} - \frac{2\cos\theta}{\sin\theta}}{\frac{-2\sin\theta}{\sin\theta} + \frac{\cos\theta}{\sin\theta}} = \frac{1 - 2\cot\theta}{-2 + \cot\theta}$$

$$= \frac{1 - 2(-\frac{1}{2})}{-2 + (-\frac{1}{2})} = \frac{2}{-\frac{5}{2}} = -\frac{4}{5}$$

۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\tan 300^\circ = \tan(360^\circ - 60^\circ) = \tan(-60^\circ) = -\tan 60^\circ = -\sqrt{3}$$

$$\cos 210^\circ = \cos(270^\circ - 60^\circ) = -\sin(60^\circ) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan 480^\circ = \tan(360^\circ + 120^\circ) = \tan(120^\circ) = \tan(180^\circ - 60^\circ) = -\tan(60^\circ) = -\sqrt{3}$$

$$\sin 840^\circ = \sin(4 \times 360^\circ + 120^\circ) = \sin(120^\circ) = \sin(180^\circ - 60^\circ) = \sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس : $\tan(300^\circ)\cos(210^\circ) + \tan(480^\circ)\sin(840^\circ) = (-\sqrt{3})(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + (-\sqrt{3})(\frac{\sqrt{3}}{2}) = \frac{3}{2} - \frac{3}{2} = 0$

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\tan 285^\circ = \tan(270^\circ + 15^\circ) = -\cot 15^\circ$$

$$\tan(-165^\circ) = -\tan 165^\circ = -\tan(180^\circ - 15^\circ) = \tan 15^\circ$$

$$\sin(1095^\circ) = \sin(6 \times 180^\circ + 15^\circ) = \sin 15^\circ$$

$$\cos(255^\circ) = \cos(270^\circ - 15^\circ) = -\sin 15^\circ$$

پس : $\tan(285^\circ)\cdot\tan(-165^\circ) - \sin(1095^\circ)\cos(255^\circ) = (-\cot 15^\circ)(\tan 15^\circ) - (\sin 15^\circ)(-\sin 15^\circ) = -1 + \sin^2 15^\circ$

$= -(1 - \sin^2 15^\circ) = -\cos^2 15^\circ$

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\cos 260^\circ = \cos(180^\circ + 80^\circ) = -\cos 80^\circ$$

$$\cos 550^\circ = \cos(360^\circ + 190^\circ) = \cos 190^\circ = \cos(270^\circ - 80^\circ) = -\sin 80^\circ$$

$$\sin 730^\circ = \sin(2 \times 360^\circ + 10^\circ) = \sin 10^\circ = \sin(90^\circ - 10^\circ) = \cos 80^\circ$$

پس: $A = \frac{-\cos 80^\circ - (-\sin 80^\circ)}{\sin 80^\circ + \cos 80^\circ} = \frac{-\frac{\cos 80^\circ}{\sin 80^\circ} + \frac{\sin 80^\circ}{\sin 80^\circ}}{\frac{\sin 80^\circ}{\sin 80^\circ} + \frac{\cos 80^\circ}{\sin 80^\circ}} = \frac{-\cot 80^\circ + 1}{1 + \cot 80^\circ} = \frac{-0/2 + 1}{1 + 0/2} = \frac{0/8}{1/2} = \frac{2}{3}$

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{\cos 255^\circ - \cos 165^\circ}{2\sin 75^\circ + 3\cos 105^\circ} = \frac{\cos(270^\circ - 15^\circ) - \cos(180^\circ - 15^\circ)}{2\sin(90^\circ - 15^\circ) + 3\cos(90^\circ + 15^\circ)} = \frac{-\sin 15^\circ + \cos 15^\circ}{2\cos 15^\circ - 3\sin 15^\circ}$$

$$\xrightarrow{\div \cos 15^\circ} \frac{-\tan 15^\circ + 1}{2 - 3\tan 15^\circ} = \frac{1 - a}{2 - 3a}$$

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ زوایای داده شده را باید با کمک 35° بازنویسی کنیم، لذا داریم:

$$\frac{\sin(۱۸۰^\circ + ۳۵^\circ) + \cos(۹۰^\circ + ۳۵^\circ)}{\tan(۳۶۰^\circ - ۳۵^\circ) - \cot(۲۷۰^\circ - ۳۵^\circ)} = \frac{-\sin ۳۵^\circ - \sin ۳۵^\circ}{-\tan ۳۵^\circ - \tan ۳۵^\circ} = \frac{-۲\sin ۳۵^\circ}{-۲\tan ۳۵^\circ} = \frac{\sin ۳۵^\circ}{\frac{\sin ۳۵^\circ}{\cos ۳۵^\circ}} = \cos ۳۵^\circ$$

با توجه به این‌که $x = \sin ۳۵^\circ$ و این زاویه در ناحیهٔ اول می باشد، داریم:

$$\cos^۲ \alpha = ۱ - \sin^۲ \alpha \to \cos^۲ ۳۵^\circ = ۱ - \sin^۲ ۳۵^\circ \to \cos ۳۵^\circ = \sqrt{۱ - x^۲}$$

۲۰ ۱ ۲ **۳** ۴

$$\frac{\sin(\frac{\pi}{۲} + \alpha) + \sin(\pi - \alpha)}{|\tan^۲(\alpha) - ۱|} = \frac{\cos\alpha + \sin\alpha}{|\tan^۲\alpha - ۱|}$$

$$\text{توجه کنید : } \cos\alpha = \frac{۲}{۳} \to \begin{cases} \sin^۲\alpha = ۱ - \cos^۲\alpha = ۱ - \frac{۴}{۹} = \frac{۵}{۹} \to \sin\alpha = \pm\frac{\sqrt{۵}}{۳} \xrightarrow{\text{ناحیهٔ چهارم}} \sin\alpha = \frac{-\sqrt{۵}}{۳} \\ \tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{-\frac{\sqrt{۵}}{۳}}{\frac{۲}{۳}} = -\frac{\sqrt{۵}}{۲} \end{cases}$$

$$\text{پس : } \frac{\cos\alpha + \sin\alpha}{|\tan^۲\alpha - ۱|} = \frac{\frac{۲}{۳} - \frac{\sqrt{۵}}{۳}}{|\frac{۵}{۴} - ۱|} = \frac{\frac{۲ - \sqrt{۵}}{۳}}{\frac{۱}{۴}} = \frac{۴(۲ - \sqrt{۵})}{۳}$$

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴

برای به‌دست آوردن مقدار $[A^-]$ در محلول جدید، باید مقدار کل $[H^+]$ موجود در محلول جدید را در فرمول K_a اسید جای‌گذاری کنیم. ولی با توجه به اینکه مقدار $[H^+]$ حاصل از HCl بالاست ($pH = ۱$ و محلول بسیار اسیدی است) و اسید حل‌شده ضعیف است (K_a کوچک دارد)، از H^+ حاصل از اسید ضعیف صرف‌نظر می‌کنیم و فقط H^+ حاصل از HCl را در فرمول K_a جای‌گذاری می‌کنیم تا مقدار تقریبی $[A^-]$ در محلول جدید به دست آید:

$$[HA] = \frac{۱mol\ HA}{\text{محلول } ۱L} = ۱mol \cdot L^{-۱} \quad , \quad [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱} = ۰/۱$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۵} = \frac{۰/۱ \times [A^-]}{۱} \Rightarrow [A^-] = ۲ \times ۱۰^{-۴}$$

۲۲ ۱ ۲ ۳ **۴** غلظت یون هیدرونیوم برابر است با:

$$pH = ۱۰/۷ \to [H^+] = ۱۰^{-۱۰/۷} = ۱۰^{-۱۱+۰/۳} = ۱۰^{-۱۱} \times ۱۰^{۰/۳} = ۲ \times ۱۰^{-۱۱} mol \cdot L^{-۱}$$

غلظت یون هیدروکسید برابر است با:

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \to ۲ \times ۱۰^{-۱۱} \times [OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \to [OH^-] = ۵ \times ۱۰^{-۴} mol \cdot L^{-۱}$$

در نهایت، برای محاسبه نسبت موردنظر داریم:

$$\frac{[OH^-]}{[H_۳O^+]} = \frac{۵ \times ۱۰^{-۴}}{۲ \times ۱۰^{-۱۱}} = ۲/۵ \times ۱۰^{۷}$$

۲۳ ۱ **۲** ۳ ۴ نادرست. آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی ترکیب‌های محلول در آب (نه ترکیب‌های یونی) انجام داد به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

- درست.
- نادرست. محلول آبی HCl هیدروکلریک اسید نام دارد نه $HCl(g)$.
- درست. $N_۲O_۵$ (اکسید نافلزی) و $K_۲O$ (اکسید فلزی) به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند. با حل شدن در آب (واکنش با آب) به ترتیب یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ پدید می‌آورند.

۲۴ ۱ **۲** ۳ ۴ گزاره‌های «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: HF یک الکترولیت ضعیف است. بخشی از مولکول‌های آن به یون تبدیل می‌شوند و بقیه به شکل مولکولی در آب حل می‌شوند.

مورد «ب»: HF اسید ضعیف و HCl اسید قوی است. در شرایط یکسان چون HCl کامل و HF به‌صورت جزئی یونیده می‌شود، شمار یون‌ها در محلول HCl بیشتر است.

مورد «پ»: درست است.

مورد «ت»: شکر یک ماده غیرالکترولیت است و در آب به‌صورت مولکولی حل می‌شود. غلظت یون‌ها در محلول شکر بسیار ناچیز است. لامپی که در محلول شکر قرار بگیرد روشن نمی‌شود.

هیدروفلوئوریک اسید یک الکترولیت ضعیف است که هنگام انحلال در آب مقدار کمی یون تولید می‌کند. وجود همین یون‌ها باعث برقرارشدن جریان و روشن‌شدن لامپ می‌شود.

۲۵ ۱ **۲** ۳ ۴

برای محلول HX داریم:

$$M = \frac{۰/۰۱}{۰/۱}\frac{mol}{L} = ۰/۱ \quad \text{و} \quad \alpha = ۱ \Rightarrow [H^+]_۱ = ۰/۱ \Rightarrow pH = ۱$$

برای محلول HY داریم:

$$M = ۰/۱, \alpha = ۰/۰۲ \Rightarrow [H^+]_۲ = ۲ \times ۱۰^{-۳} \Rightarrow pH_۲ = ۳ - \log ۲ = ۲/۷$$

$$\frac{HY}{HX}:\frac{pH_۲}{pH_۱}=\frac{۲/۷}{۱}=۲/۷$$

۲۶ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی موارد:

مورد «الف»: باتوجه به این‌که هر سه محلول خاصیت بازی دارند، رنگ کاغذ pH در هر سه یکسان است. (درست)

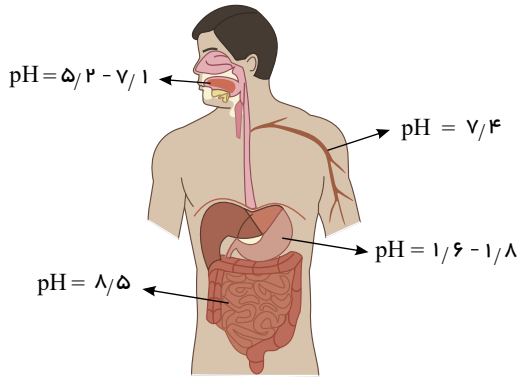
مورد «ب»: (درست)

$$\begin{cases}|H^+|=C=۱۰^{-۱۱/۴}=۴\times۱۰^{-۱۲}mol\cdot L^{-۱}\\ |OH^-|=D=\frac{۱\times۱۰^{-۱۴}}{۴\times۱۰^{-۱۲}}=۲/۵\times۱۰^{-۳}\end{cases}\Rightarrow\frac{D}{C}=\frac{۲/۵\times۱۰^{-۳}}{۴\times۱۰^{-۱۲}}=۶/۲۵\times۱۰^{۸}$$

مورد «پ»: pH, B محلول شمارهٔ یک را نشان می‌دهد که برابر است با:

$$B=-\log(\frac{۱\times۱۰^{-۱۴}}{۴\times۱۰^{-۳}})=-\log۲/۵\times۱۰^{-۱۲}=۱۱/۶\Rightarrow\frac{۱۱/۶}{۱۱/۴}>۱\ (\text{نادرست})$$

مورد «ت»: در محلول ۳، مقدار pH برابر است با: $pH=-\log(۳\times۱۰^{-۹})=۸/۵$. باتوجه به شکل روبه‌رو، pH محیط رودهٔ کوچک حدود ۸/۵ است.



۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به اینکه در محلول (۱) غلظت OH^- و در محلول (۲) غلظت H^+ افزایش یافته است، محلول (۱) باید یک محلول بازی و محلول (۲) باید یک محلول اسیدی باشد.

بررسی گزینهٔ «۱»:

با توجه به نمودار:

مادهٔ (۱): $[OH^-]=۲\times۱۰^{-۷}mol\cdot L^{-۱}$

با توجه به نمودار:

$$[OH^-]=[OH^-_{\text{آب}}]+[OH^-_{(۱)}]$$
$$\Rightarrow\frac{(۱۰^{-۷}\times۱)+(۱\times۳\times۱۰^{-۷})}{۱+۱}=۲\times۱۰^{-۷}mol\cdot L^{-۱}$$

با توجه به نمودار:

مادهٔ (۲): $[H^+_{\text{کل}}]=۳\times۱۰^{-۷}mol\cdot L^{-۱}$

$$[H^+_{\text{کل}}]=[H^+_{\text{آب}}]+[H^+_{(۲)}]$$
$$\Rightarrow\frac{۱\times۱۰^{-۷}+(۱\times۵\times۱۰^{-۷})}{۱+۱}=۳\times۱۰^{-۷}mol\cdot L^{-۱}$$

بنابراین گزینهٔ «۱» صحیح است.

سایر گزینه‌ها چنین شرایطی را ایجاد نمی‌کنند.

۲۸ ۱ **۲** ۳ ۴ فقط مورد سوم نادرست است: گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود؛ زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.

۲۹ **۴** ۳ ۲ ۱ از آنجا که ثابت یونش اسیدی برای HA بیشتر از HB است، پس HA اسید قوی‌تری نسبت به HB می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قدرت اسیدی HA بیش‌تر از HB است.

گزینهٔ «۲»: در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، چون اسید HA قوی‌تر است، پس رسانایی الکتریکی محلول حاوی اسید HA بیشتر است.

گزینهٔ «۳»: از آنجا که اسید HB ضعیف‌تر است، در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، غلظت H^+ در محلول HB کمتر است.

گزینهٔ «۴»: اضافه کردن اسید قوی باعث افزایش غلظت H^+ می‌گردد و چون مقدار K_a در دمای ثابت تغییر نمی‌کند، تعادل یونش اسید به‌سمت چپ جابه‌جا شده و غلظت A^- کاهش خواهد یافت.

۳۰ ۱ ۲ **۳** ۴ نیتریک اسید یک اسید قوی است. $\Leftarrow \alpha=۱$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HNO_3]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow [H^+] = ۰/۰۶ mol \cdot L^{-۱}$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log ۰/۰۶ = -[\log ۲ + \log ۳ + \log ۰/۰۱] \Rightarrow pH = ۱/۲$$

۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$[H_۳O^+] = ۴ \times ۱۰^{۶}[OH^-]$$

$$[H_۳O^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[H_۳O^+]}$$

$$[H_۳O^+] = ۴ \times ۱۰^{۶} \times \frac{۱۰^{-۱۴}}{[H_۳O^+]} \Rightarrow [H_۳O^+]^۲ = ۴ \times ۱۰^{-۸}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر از طرفین}} [H_۳O^+] = ۲ \times ۱۰^{-۴}$$

$$pH = -log(۲ \times ۱۰^{-۴}) = ۴ - \log ۲ = ۴ - ۰/۳ = ۳/۷$$

۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این نمودار مربوط به اسیدی ضعیف است که به‌طور جزئی یونیده شده است.

گزینهٔ «۲»: هیدروکلریک اسید، اسیدی قوی است که در حالی که این نمودار مربوط به یونش یک اسید ضعیف است.

گزینهٔ «۳»: سولفوریک اسید، یک اسید قوی است و محلول یک مولار آن رسانای الکتریکی قوی است.

۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا غلظت مولی اسید قبل از یونش را محاسبه می‌کنیم:

شمار مول HF حل شده برابر است با:

$$?molHF = ۵۰۰mL\ HF \times \frac{۱L}{۱۰۰۰mL} \times \frac{۴g}{۱L} \times \frac{۱mol}{۲۰g} = ۰/۱mol$$

غلظت مولی HF برابر است با:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{۰/۱mol}{۰/۲۰۰L} = ۰/۵\ mol \cdot L^{-۱}$$

	HF	$\leftrightharpoons$	H^+	+	A^-
غلظت مولی قبل از یونش	۰/۵		۰		۰
غلظت مولی پس از یونش	۰/۵ − x		x		x

$$\Rightarrow \begin{cases} [HF]_{\text{تعادلی}} = [HF]_{\text{یونیده نشده}} = ۰/۵ - x \\ \text{غلظت یون‌ها} = x + x = ۲x \end{cases}$$

چون همگی گونه‌ها در حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر قرار دارند پس نسبت بین غلظت‌ها، همان نسبت بین مول‌های آن‌ها و همان نسبت بین ذرات آن‌هاست:

$$\frac{\text{غلظت مولی اسید یونیده نشده}}{\text{غلظت مولی یون‌ها}} = \frac{\text{شمار مول‌های اسید یونیده نشده}}{\text{شمار مول‌های یون‌ها}} = \frac{\text{شمار مولکول‌های اسید یونیده نشده}}{\text{شمار یون‌ها}} = \frac{۰/۵ - x}{۲x} = ۱۲$$

$$\rightarrow ۲۴x = ۰/۵ - x \rightarrow ۲۵x = ۰/۵ \rightarrow x = \frac{۰/۵}{۲۵} = ۰/۰۲mol \cdot L^{-۱}$$

$$\text{غلظت کل گونه‌ها} = (۰/۵ - x) + x + x = ۰/۵ + x = ۰/۵ + ۰/۰۲ = ۰/۵۲mol \cdot L^{-۱}$$

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$?molNaOH = ۴gNaOH \times \frac{۱molNaOH}{۴۰gNaOH} = ۰/۱molNaOH$$

$$M = \frac{n}{v} \Rightarrow M = \frac{۰/۱mol}{۰/۲L} = ۵ \times ۱۰^{-۱} mol \cdot L^{-۱} = [OH^-]$$

$$[H_۳O^+]\ [OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H_۳O^+] = ۲ \times ۱۰^{-۱۴} mol \cdot L^{-۱}$$

$$\frac{[OH^-]}{[H_۳O^+]} = \frac{۵ \times ۱۰^{-۱}}{۲ \times ۱۰^{-۱۴}} = ۲/۵ \times ۱۰^{۱۳}$$

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ $a)K_۲O$ و $d)BaO$ اکسید فلزی بوده و باز آرنیوس محسوب می‌شوند.

در حالی که $b)CO_۲$ و $C)SO_۳$ اکسید نافلزی بوده و اسید آرنیوس محسوب می‌شوند.

در بین این دو اکسید $CO_۲$ تولید کربنیک اسید $(H_۲CO_۳)$ می‌کند که اسید ضعیفی است و بر اثر واکنش $SO_۳$ با آب، سولفوریک اسید $(H_۲SO_۴)$ تولید می‌کند که اسید قوی است.

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ در شرایط یکسان (دما و غلظت اولیهٔ یکسان)، هرچه درجهٔ یونش اسید بزرگ‌تر باشد، غلظت یون هیدرونیوم تولیدشدهٔ آن بیشتر و pH محلول آبی آن کوچک‌تر خواهد بود.

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در کربوکسیلیک اسیدها تنها هیدروژن گروه کربوکسیل می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود، به چنین اسیدهایی تک‌پروتون‌دار می‌گویند.

گزینهٔ «۲»: نیتریک اسید یک اسید قوی و HF یک اسید ضعیف است.

گزینهٔ «۳»: محلول اسیدهای قوی کامل یونیده می‌شوند و فقط شامل یون‌های آب پوشیده هستند و مولکول یونیده‌نشدهٔ اسید در محلول وجود ندارد.

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ روش اول:

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم را از رابطهٔ درصد یونش محاسبه می‌کنیم.

از آنجا که اسید ضعیف است، می‌توان به تقریب غلظت تعادلی را با غلظت اولیهٔ آن یکی در نظر گرفت:

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{M} \times 100 \Rightarrow 2 = \frac{[H_3O^+]}{0/02} \times 100 \Rightarrow [H_3O^+] = 4 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1}$$

حال می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{[HA]} = \frac{(4 \times 10^{-4})^2}{0/02} = \frac{16 \times 10^{-8}}{0/02} = 8 \times 10^{-6} mol \cdot L^{-1}$$

روش دوم:

$$K_a \simeq \alpha^2 M = (0/02)^2 \times (0/02) = 8 \times 10^{-6} mol \cdot L^{-1}$$

۳۹ ۱ ۲ **۳** ۴ گزینه «۱» درست.

$$[H^+] = 4 \times 10^6 [OH^-] \Rightarrow 4 \times 10^6 [OH^-]^2 = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-11} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow pH = 3/7$$

گزینه «۲» درست. قدرت اسیدی اسیدهای داده‌شده براساس K_a در کتاب درسی:

$$HNO_2 > HCOOH > H_2CO_3 > HCN$$

گزینه «۳» نادرست. قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی $RC_6H_4SO_3Na$ از صابونی $RCOONa$ بیشتر است چون با یون‌های آب سخت رسوب تشکیل نمی‌دهد.

گزینه «۴» درست. رنگ کاغذ pH در محلول‌های اسیدی SO_3 و CO_2 سرخ است. ولی گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

۴۰ ۱ ۲ **۳** ۴

$$n = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{11/2}{56} \Rightarrow n = 0/2 mol KOH$$

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

$$[OH^-] = M \cdot \alpha \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-1} mol \cdot L^{-1} \quad و \quad [H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-14} mol \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log^{[H^+]} = -\log^{5 \times 10^{-14}} = 14 - \log^5 = 14 - 0/7 = 13/3$$

$$pH_{\text{تغییر}} = 13/3 - 7 = 6/3$$

۴۱ ۱ **۲** ۳ ۴ رونویسی از کرومزوم‌های اصلی در یوکاریوت‌ها در هسته صورت می‌گیرد. پروکاریوت‌ها هسته و راکیزه ندارند.

۴۲ ۱ ۲ ۳ **۴** در مرحلهٔ آغاز و طویل‌شدن زنجیره‌ای از ریبونوکلئوتیدها ساخته می‌شود (درستی گزینهٔ ۱) اما در مرحلهٔ آغاز زنجیره به اندازه‌ای طویل نیست که از آنزیم رناپسپاراز (پلیمراز RNA) خارج شود (نادرستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در هر دو مرحله پایان و طویل‌شدن می‌توانیم حرکت آنزیم پلیمراز RNA را مشاهده کنیم.

گزینه «۳»: در مرحلهٔ آغاز و طویل‌شدن می‌توان شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای DNA توسط آنزیم پلیمراز RNA را مشاهده کرد.

۴۳ ۱ ۲ **۳** ۴ کم‌خونی داسی‌شکل یک نوع جهش (از نوع جانشینی) یک جفت نوکلئوتید DNA در کروموزوم‌های مستقل از جنس است و درنتیجه اولین جایی که آسیب دیده، دنا DNA است.

۴۴ ۱ ۲ **۳** ۴ رنابسپاراز ۲ پروتئین است و مونومرهایش با پیوند پپتیدی به هم متصل می‌باشند. در حالی که، رنای ناقل اسید نوکلئیک است که در آن مونومرها با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شده‌اند.

۴۵ **۱** ۲ ۳ ۴ توالی راه‌انداز به رنابسپاراز اجازه می‌دهد رونویسی را از جای صحیح آغاز کند. راه‌انداز توسط رنابسپاراز رونویسی نمی‌شود (درستی گزینهٔ «۲»). اما دقت کنید که راه‌انداز در طی همانندسازی قطعاً پیوندهای هیدروژنی خود را از دست می‌دهد (نادرستی گزینهٔ «۱») راه‌انداز موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند (درستی گزینهٔ «۳») . نوکلئوتید یوراسیل‌دار تنها در رناها دیده می‌شود و نمی‌توان این نوع نوکلئوتید را در ساختار دنا مشاهده کرد (درستی گزینهٔ «۴»)

۴۶ ۱ **۲** ۳ ۴ در مبارزه با سلول‌های سرطانی لنفوسیت‌های T کشنده نقش دارند. و با تولید پروتئین پرفورین با سلول‌های سرطانی مبارزه می‌کند.

۴۷ ۱ ۲ **۳** ۴ تعدادی از هورمون‌های هیپوتالاموس یعنی اکسی توسین و ضد ادراری در هیپوتالاموس سنتز و هیپوفیز پسین ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) در هستهٔ نوکلئوتیدی آزاد سه فسفات نیز دیده می‌شود.

گزینهٔ ۲) در هیپوفیز پیشین ادامه نمی‌یابد بلکه فقط در هیپوفیز پسین ادامه می‌یابد.

گزینهٔ ۴) $tRNA$ که بوسیلهٔ رنابسپاراز ساخته می‌شود دارای پیوند هیدروژنی است.

۴۸ ۱ ۲ ۳ **۴** در سلول‌های یوکاریوت، مثل سلول‌های جانوری، رونوشت یک ژن به‌صورت یکپارچه، یک نوع رنا است که می‌تواند دارای رونوشت اولیه با رونوشت چند اگزون و عموماً چند رونوشت اینترون باشد.

البته در فرایندی به نام «پیرایش» رونوشت اینترون‌های یک رنای پیک نابالغ حذف شده و رونوشت اگزون‌ها به هم وصل می‌شوند. تعداد رونوشت اینترون‌ها یکی کمتر از تعداد رونوشت اگزون‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رناهای پیک در یوکاریوت‌ها، فقط حاوی رونوشت یک ژن هستند.

۲) به‌دلیل وجود رونوشت یک ژن در رناهای پیک یوکاریوتی، این مولکول‌ها فقط دارای یک کدون پایان هستند.

۳) توالی‌های بین ژنی مورد رونویسی قرار نمی‌گیرند.

۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴ در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان رونویسی، به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنا مارپیچ دنا مجدداً تشکیل می‌شود. در هر دو مرحله، ممکن نیست همان رنابسپاراز اولیه به راه‌انداز متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ پایان، رنابسپاراز و رشتهٔ رنای تازه ساخته‌شده، از مولکول دنا جدا می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ طویل‌شدن، حرکت رنابسپاراز دیده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: اندازهٔ ساختار حباب‌مانند (حباب رونویسی) در مرحلهٔ طویل‌شدن، ثابت است.

۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ فرآیند پیرایش فقط مخصوص یاخته‌های یوکاریوتی بوده و تنها درمورد رنای پیک رخ می‌دهد. اما فعالیت نوکلئازی رنابسپاراز که منجر به فرآیند ویرایش می‌شود، علاوه بر یوکاریوت‌ها در پروکاریوت‌ها نیز قابل مشاهده است. درنتیجه، پیرایش برخلاف ویرایش قطعاً درون هسته قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در هر دو فرآیند تمامی طول ژن مورد استفاده قرار می‌گیرد. نکتهٔ حائز اهمیت آن است که در طی همانندسازی برخلاف رونویسی تمامی طول دنا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینهٔ (۲): قانون چارگاف درمورد کل مولکول دنا صادق است؛ نه یک رشته از آن.

گزینهٔ (۳): پیوند فسفودی‌استر در رشتهٔ تازه ساخت دنا حین ویرایش و در رشتهٔ رنا حین پیرایش دچار هیدرولیز می‌گردد.

۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ رونویسی ژن انسولین در هوهسته‌ای در هسته و در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ژن بخشی از دنا است که سبب تولید رنای ناقل یا رنای ریبوزومی یا رنای پیک و یا رنای کوچک به‌صورت اولیه می‌شود. در فرایند رونویسی تنها یک رشته، اما در فرایند همانندسازی هر دو رشته دنا به‌عنوان الگو انتخاب می‌شوند. در ژن‌هایی که پروتئین‌ها را رمز می‌کنند، نمی‌توان محصول نهایی را رنا دانست.

۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴ محصول تولیدشده در مرحلهٔ طویل‌شدن، RNA هست که قسمت ابتدایی مولکول رنا از مولکول دنا جدا می‌شود. بنابراین در تمام طول خود دارای پیوند هیدروژنی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ طویل‌شدن، RNA در حال تولید می‌باشد؛ درنتیجه بین DNA و RNA پیوند برقرار می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ طویل‌شدن، RNA ساخته‌شده در برخی قسمت‌های ساخته شده از DNA جدا می‌شود. (جداشدن پیوند بین دو نوع نوکلئیک‌اسید)

گزینهٔ «۳»: آنزیم رنابسپاراز هنگام فعالیت، بر روی دو رشتهٔ DNA قرار می‌گیرد.

۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴ تنها مورد «پ» درست است.

بررسی موارد:

مورد «الف» نادرست: پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ RNA در حال ساخت و رشتهٔ الگو ایجاد می‌شود و نه رشتهٔ رمزگذار.

مورد «ب» نادرست: در هر ژن، یکی از دو رشته همیشه مورد رونویسی قرار می‌گیرد که به آن رشتهٔ الگو می‌گویند.

مورد «پ» درست: در هر ژن، یکی از دو رشتهٔ DNA، الگو و رشتهٔ دیگر رمزگذار است که این رشته می‌تواند برای دو ژن مجاور هم، یکسان یا متفاوت باشد.

مورد «ت» نادرست: در محل هر نقطهٔ آغاز رونویسی، فقط یک عدد آنزیم RNA پلی‌مراز فعالیت دارد.

۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارات «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «ج»: در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته‌شده جدا می‌شود، نه در همهٔ RNAهای یوکاریوتی!

عبارات «الف»، «ب» و «د»: یکی از تغییراتی که در یوکاریوت‌ها و پس از رونویسی متداول است، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. در بعضی ژن‌ها توالی‌های معینی از رنای ساخته‌شده جدا و حذف می‌شود که به این فرایند پیرایش می‌گویند. هنگام از بین رفتن قسمت‌های حذف‌شده پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها شکسته می‌شود و برای یکپارچه شدن رنا (RNA)، پیوند فسفودی‌استر بین قسمت‌های حذف نشده برقرار می‌گردد.

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۳	۱۵	۲	۲۹	۴	۴۳	۳
۲	۱	۱۶	۴	۳۰	۳	۴۴	۳
۳	۲	۱۷	۲	۳۱	۲	۴۵	۱
۴	۴	۱۸	۱	۳۲	۴	۴۶	۲
۵	۴	۱۹	۲	۳۳	۱	۴۷	۳
۶	۲	۲۰	۳	۳۴	۱	۴۸	۴
۷	۲	۲۱	۱	۳۵	۴	۴۹	۱
۸	۲	۲۲	۴	۳۶	۱	۵۰	۴
۹	۱	۲۳	۲	۳۷	۳	۵۱	۳
۱۰	۲	۲۴	۲	۳۸	۳	۵۲	۱
۱۱	۱	۲۵	۲	۳۹	۳	۵۳	۴
۱۲	۴	۲۶	۴	۴۰	۳	۵۴	۱
۱۳	۳	۲۷	۱	۴۱	۲	۵۵	۱
۱۴	۳	۲۸	۲	۴۲	۴		