پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ **۴** همهٔ ژن‌ها پیام خود را به‌طور مستقیم به رنا منتقل می‌کنند. در همهٔ رناها رونوشت توالی پایان رونویسی وجود دارد. فقط مولکول رنای پیک ترجمه می‌شود، بنابراین دارای کدون ترجمه است. لذا مولکول رنا به‌طور غیرمستقیم پیام ژن را به ریبوزوم برای تشکیل پلی‌پپتیدی می‌دهد که آمینواسید دارد. (ولی نه همهٔ ژن‌ها)

۲ ۱ ۲ ۳ **۴** دقت شود که میانه و بیانه فقط در مورد $mRNA$ مطرح می‌شوند درصورتی که ممکن است رشتهٔ موردنظر صورت سؤال $tRNA$ یا دیگر RNAها باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: همهٔ رناها در پی رونویسی آنزیم رنابسپاراز از روی بخشی از مولکول دنا ساخته می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: از آن‌جا که قند موجود در نوکلئوتیدهای رنا از نوع ریبوز و در نوکلئوتیدهای دنا از نوع دئوکسی ریبوز است، هیچ نوکلئوتید یکسانی بین رنا و رشتهٔ دنای الگوی آن وجود ندارد.

گزینهٔ «۳»: از آن‌جایی که در مولکول دنا، نوکلئوتید یوراسیل‌دار دیده نمی‌شود، توالی نوکلئوتیدی رناهایی که حاوی نوکلئوتید یوراسیل‌دار هستند با رشتهٔ رمزگذار ژن خود مشابه است.

۳ ۱ ۲ **۳** ۴ شکل مورد نظر را می‌توان به هر دو مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان رونویسی نسبت داد. فقط عبارت موجود در گزینهٔ «۳»، در رابطه با هر دوی این مراحل درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ پایان رونویسی، رنابسپاراز به سمت توالی پایان حرکت نمی‌کند، زیرا بر روی آن قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: رنای در حال رونویسی، مکمل رشتهٔ الگو و مشابه رشتهٔ رمزگذار است.

گزینهٔ «۳»: در همهٔ مراحل رونویسی، به هنگام اضافه‌شدن ریبونوکلئوتیدهای سه‌فسفاته به رشتهٔ رنای درحال ساخت، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته می‌شود تا نوکلئوتیدها تک‌فسفاته شوند و بتوانند درون رشتهٔ رنا قرار بگیرند.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ پایان رونویسی، توالی‌های ویژه‌ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط رنابسپاراز می‌شود.

۴ ۱ ۲ ۳ **۴** همهٔ موارد صحیح است.

منظور از جانداران دارای هیستون در کروموزوم خود، یوکاریوت‌ها می‌باشد.

الف) در یوکاریوت‌ها معمولاً توالی افزاینده نیز مشاهده می‌شود.

ب) رونویسی و ترجمهٔ ژن‌های هسته‌ای در یوکاریوت‌ها هم‌زمان نمی‌باشد.

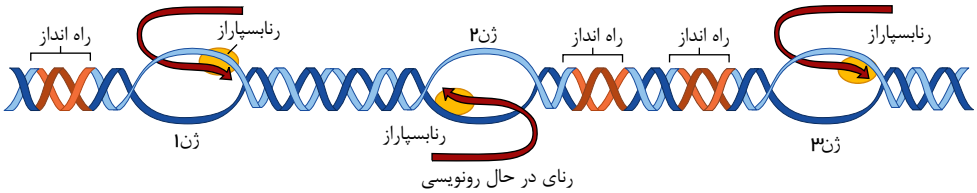
ج) ممکن است در یاخته به یک RNA خاص نیاز زیادی وجود داشته باشد؛ درنتیجه چندین آنزیم به راه‌انداز ژن متصل می‌شود.

د) اتصال پروتئین‌هایی مانند RNA پلی‌مرازهای نوع ۱ و ۲ و ۳ مشاهده می‌شود.

۵ ۱ ۲ ۳ **۴** ۵ همهٔ موارد ممکن است صحیح باشند:

با توجه به شکل مقابل می‌توان به نتایج زیر رسید:

مورد الف) بین راه‌انداز ژن ۱ و راه‌انداز ژن ۲، دو توالی پایان رونویسی دیده می‌شود.



مورد ب) در بین ژن ۱ و ژن ۲ هیچ راه‌اندازی وجود ندارد.

مورد ج) در بین راه‌انداز ژن ۲ و راه‌انداز ژن ۳ هیچ ژنی وجود ندارد.

مورد د) در صورتی که در دو ژن مجاور از یک رشته رونویسی انجام شود ممکن است، بین دو راه‌انداز فقط یک توالی پایان رونویسی وجود داشته باشد.

۶ **۱** ۲ ۳ ۴ ۵ گلبول‌های قرمز فاقد هسته‌اند، لذا نه در یاختهٔ قرمز سالم و نه در داسی‌شکل آن هسته و دنا وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲» هموگلوبین پروتئینی است که ۴ زیرواحد، از ۲ نوع متفاوت، دارد که در افراد بیمار تنها یک نوع از آن دچار تغییر شده است.

گزینهٔ «۳» در گلبول‌های قرمز، هموگلوبین در غشای یاخته محصور شده است.

گزینهٔ «۴» گلبول قرمز، هموگلوبین را در زمانی که در مغز استخوان بوده است ساخته و در زمانی که بالغ می‌شود (مثل شکل سوال) دیگر توانایی پروتئین‌سازی ندارد.

۷ ۱ ۲ **۳** ۴ فرآیند پیرایش بر روی رشتهٔ رنا (RNA) اثر می‌گذارد که تک‌رشته‌ای است. فرایند ویرایش هم‌زمان با عمل همانندسازی دنا (DNA) دیده می‌شود که بر روی رشتهٔ در حال ساخت دنا انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فرایند ویرایش ممکن است در یاختهٔ پروکاریوت انجام شود که رنابسپاراز ۳ و هسته ندارد.

گزینهٔ «۲»: فرایند ویرایش در طی همانندسازی دنا رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: ویرایش همان فرایند نوکلئازی دنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) است که صرفاً مربوط به شکستن پیوند فسفودی‌استر است، نه تشکیل آن.

۸ ۱ ۲ **۳** ۴ ساخته‌شدن همزمان چند رنا از یک ژن در اثر عملکرد هم‌زمان چند آنزیم RNA پلی‌مراز و تولید هم‌زمان چند RNA تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): بسیاری از محصولات حاصل از رونویسی ژن‌ها هرگز ترجمه نمی‌شوند، مانند $tRNA$ و $rRNA$ و RNAهای کوچک

گزینه‌ی (۲): نوکلئوتیدهای قبل از کدون آغاز و نوکلئوتیدهای کدون پایان به بعد ترجمه نمی‌شوند.

گزینه‌ی (۴): درون شبکه آندوپلاسمی زیر ریبوزومی وجود ندارد. ریبوزوم‌ها روی غشای این شبکه هستند.

۹ ۱ ۲ ۳ **۴** حذف شدن بخش‌هایی از رنای پیک در هوهسته‌ای‌ها مشاهده می‌شود. در یاخته های هوهسته‌ای سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد، بنابراین فرصت بیش‌تری برای پروتئین سازی هست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آنزیم رنابسپاراز در هوهسته‌ای در سیتوپلاسم تولید می‌شود، ولی فعالیتش را در هسته انجام می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: همهٔ یاخته‌های هوهسته‌ای سبزدیسه ندارند.

گزینهٔ «۳»: در پیش‌هسته‌ای‌ها، ترجمه می‌تواند بیش از پایان رونویسی رنای پیک شروع شود.

۱۰ ۱ ۲ ۳ **۴** با توجه به اینکه شکل، یک ژن را نشان می‌دهد، چندین عدد رنابسپاراز از یک نوع در حال رونویسی هستند. رناهای سمت راست بلندتر از رناهای سمت چپ هستند، پس از نظر تعداد نوکلئوتیدها، رناهای سمت راست تعداد نوکلئوتید بیشتری دارند، بنابراین جهت رونویسی از چپ به راست است.

۱۱ ۱ ۲ ۳ **۴** میانه‌ها، مناطقی از دنا هستند که پس از رونویسی، در فرایند پیرایش رنای پیک اولیه، رونوشت آن‌ها حذف می‌شود و در رنای پیک بالغ وجود ندارد. اولین نوکلئوتید رونویسی شده در ناحیهٔ بیانه قرار داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: رونوشت میانه‌ها از رنای پیک اولیه جدا می‌شود، نه از خود ژن.

گزینهٔ ۲: رونوشت میانه‌ها حذف می‌شود، در نتیجه ترجمه نمی‌شود. پس فاقد رمز آمینواسیدها می‌باشد.

گزینهٔ ۳: میانه‌ها توالی‌های درون ژنی هستند، نه بین‌ژنی.

۱۲ **۱** ۲ ۳ ۴ روی کرهٔ زمین و در کتاب ما نیز دو نوع ساختار سلولی متفاوت وجود دارد:

۱- پروکاریوت‌ها یا باکتری‌ها ۲- یوکاریوت‌ها شامل: ۱- آغازیان ۲- قارچ‌ها ۳- گیاهان ۴- جانوران

در سلول‌های پروکاریوت، مثل ریزوبیوم که یک نوع باکتری است، مولکول رنا بدون تغییر عمل می‌کند و پیرایش ندارد. در سایر گزینه‌ها سلول‌ها یوکاریوت هستند و مولکول‌های رنای ساخته‌شده در هسته انواع تغییرات را طی می‌کنند.

میلوئیدی یک نوع سلول در مغز قرمز استخوان است، اووگونی در تخمدان است و مخروطی در شبکیه است.

۱۳ ۱ ۲ **۳** ۴ فقط مورد ب صحیح است.

در مرحلهٔ آغاز رونویسی، گسستن پیوند هیدروژنی میان رنا و رشتهٔ الگو رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رنای درحال ساخت کوتاه است و از رشتهٔ الگوی خود جدا نمی‌شود.

مورد «ج»: در فرآیند رونویسی، ویرایش مشاهده نمی‌شود.

مورد «د»: در مرحلهٔ طویل‌شدن، همانند مرحلهٔ پایان رونویسی، پس از جداشدن رنا از رشتهٔ الگوی خود، دو رشتهٔ الگو و رمزگذار مجدداً با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

۱۴ ۱ **۲** ۳ ۴ رونویسی از کرومزوم‌های اصلی در یوکاریوت‌ها در هسته صورت می‌گیرد. پروکاریوت‌ها هسته و راکیزه ندارند.

۱۵ 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 رنابسپاراز (RNA پلیمراز) خارج شود (نادرستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

۱۶ ۱ ۲ ۳ **۴** HA یک اسید ضعیف تک عاملی است، بنابراین رابطهٔ $[H^+] = \sqrt{K_a \times M}$ برای آن قابل استفاده است.

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times M} = \sqrt{۲ \times ۱۰^{-۸} \times M_{HA}}$$

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{\sqrt{۲ \times ۱۰^{-۸} \times M_{HA}}}$$

BOH یک باز ضعیف تک‌عاملی است و می‌توان از رابطهٔ $[OH^-] = \sqrt{K_b \times M}$ استفاده کرد:

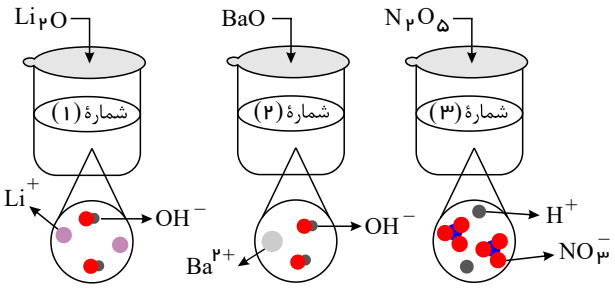
$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times M} = \sqrt{۴ \times ۱۰^{-۱۰} \times M_{BOH}}$$

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[OH^-]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{\sqrt{۴ \times ۱۰^{-۱۰} \times M_{BOH}}}$$

سیمی ۳ آبان

$$\frac{HA \text{ در محلول } [OH^-]}{BOH \text{ در محلول } [H^+]} = \frac{\frac{10^{-14}}{\sqrt{2\times10^{-8}\times M_{HA}}}}{\frac{10^{-14}}{\sqrt{4\times10^{-10}\times M_{BOH}}}} = \sqrt{\frac{4\times10^{-10}}{2\times10^{-8}}\times\frac{M_{BOH}}{M_{HA}}} = \sqrt{\frac{4\times10^{-10}}{2\times10^{-8}}\times 2} = 0/2$$

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ مورد «آ» و «پ» درست است.



با توجه به شکل داریم:

مورد ب) واکنش اکسید شمارهٔ (۱) با آب:

$$Li_2O + H_2O \rightarrow 2LiOH$$

(مجموع ضرایب واکنش =۴)

مورد ت) محلول شمارهٔ (۳) اسیدی و محلول شماره‌های ۱ و ۲ بازی هستند.

پس فقط محلول شمارهٔ ۳ کاغذ pH را سرخ رنگ خواهد کرد.

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد آ) نادرست. رسانایی الکتریکی در محلول HB، HA به قدرت اسیدی (ثابت یونش اسیدی) و همچنین غلظت یون‌ها بستگی دارد.

مورد ب) نادرست. میزان انحلال‌پذیری یک اسید یا باز تأثیری بر ثابت یونش آن ندارد. به‌عنوان مثال، آمونیاک انحلال‌پذیری خوبی در آب دارد ولی باز ضعیف است (ثابت یونش کوچکی دارد.)

مورد پ) نادرست. درجهٔ یونش یک اسید به قدرت اسید (ثابت یونش اسید) و همچنین غلظت آن وابسته است.

مورد ت) درست. قدرت اسیدی تنها به ثابت یونش اسید بستگی دارد.

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دمای ثابت مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: سرعت تولید یون هیدرونیم به‌دلیل کاهش مقدار هیدروژن فلوئورید کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: غلظت تعادلی گونه‌های موجود در محلول باهم برابر نمی‌شود؛ زیرا HF یک اسید ضعیف است و غلظت تعادلی آن از یون‌های هیدرونیوم و فلوئورید به مراتب بیشتر است.

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

مورد (آ): محلول شیشه پاک‌کن حاوی آمونیاک است. این محلول یک الکترولیت ضعیف است و همانند جوش‌شیرین خاصیت قلیایی دارد. آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است؛ به‌طوری که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب‌پوشیده، شمار بسیاری از مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود.

مورد (ب): برابرشدن سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت نشان‌دهندهٔ حالت برقراری تعادل است. در این واکنش درحالت تعادل، سرعت تولید یا مصرف SO_3 باید، ۲ برابر سرعت تولید یا مصرف O_2 باشد.

مورد (پ):

$$\text{تعداد اتم کربن در فرمول پاک‌کنندهٔ صابونی} = C_{24}H_{47}O_2Na \Rightarrow \frac{\text{تعداد کربن}}{\text{تعداد اتم اکسیژن}} = 12$$

$$2n - 1 = 47 \Rightarrow n = 24$$

در ساختار پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، ۱۲ گروه CH_2 وجود دارد، بنابراین فرمول گروه R این پاک‌کننده به‌صورت $(CH_2)_{12}CH_3$ یا $CH_3(CH_2)_{12}C_6H_4SO_3Na$ است:

$$\text{جرم مولی} = 19(12) + 31(1) + 1(32) + 3(16) + 1(23) = 362g \cdot mol^{-1}$$

مورد (ت): ضداسیدها (مانند شربت معده) که برای خنثی‌کردن مقادیر اضافی از اسید معده به‌کار می‌روند، معمولاً سوسپانسیون هستند. سوسپانسیون‌ها مخلوط‌هایی ناهمگن و ناپایدار هستند و ذرات سازندهٔ آن‌ها، ذره‌های ریز سازندهٔ ماده هستند. مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی ذرات سازندهٔ کلوئیدها می‌باشند.

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ افزودن آهک و آمونیاک به خاک باعث کاهش میزان اسیدی بودن و افزایش pH خاک می‌گردد.

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴

$$[H^+] = M \cdot \alpha \rightarrow \alpha = \frac{1/9\times10^{-3}}{0/2} = 0/95\times10^{-2}\times100 \rightarrow \%0/95$$

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا غلظت مولی یون هیدرونیوم را با استفاده از pH محلول تعیین می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 1/8 \Rightarrow -\log[H^+] = 3 - 0/7 - 0/5$$

$$\Rightarrow \log[H^+] = -3 + 0/7 + 0/5 \Rightarrow \log[H^+] = \log 10^{-3} + \log 5 + \log 3 \Rightarrow [H^+] = 0/015\, mol \cdot L^{-1}$$

با توجه به رابطه درجه یونش غلظت HNO_2 حل شده را به دست می‌آوریم:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HNO_2]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow ۰/۰۳ = \frac{۰/۰۱۵}{[HNO_2]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow [HNO_2]_{\text{اولیه}} = ۰/۵ \ mol \cdot L^{-۱}$$

شمار مول HNO_2 در محلول برابر است با:

$$[HNO_2] = \frac{HNO_2 \text{ مول}}{\text{حجم محلول } (L)} \Rightarrow ۰/۵ \ (mol \cdot L^{-۱}) = \frac{HNO_2 \text{ مول}}{۰/۲(L)} \Rightarrow HNO_2 \text{ مول} = ۰/۱ mol$$

جرم HNO_2 حل شده برابر است با:

$$?gHNO_2 = ۰/۱ molHNO_2 \times \frac{۴۷ gHNO_2}{۱ molHNO_2} = ۴/۷ gHNO_2$$

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به مقادیر تعادلی در محلول اسید، می‌توان نوشت:

$$\begin{array}{lccc} HA & \rightarrow & H^+ & + A^- \\ M(۱-\alpha) & & M\alpha & M\alpha \end{array} \quad \text{غلظت تعادلی :}$$

طبق اطلاعات سؤال و یک رابطهٔ ریاضی ساده، درجهٔ یونش قابل محاسبه است:

$$M(۱-\alpha) = ۲ \times (M\alpha + M\alpha) \rightarrow M(۱-\alpha) = ۴M\alpha \rightarrow (۱-\alpha) = ۴\alpha \rightarrow ۵\alpha = ۱ \rightarrow \alpha = ۰/۲$$

با محاسبهٔ غلظت اسید و استفاده از رابطهٔ ثابت تعادل خواهیم داشت:

$$M = \frac{۱ \ mol}{۲ \ lit} = ۰/۵ \ mol \cdot L^{-۱}$$

$$Ka = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} = \frac{۰/۵ \times (۰/۲)^۲}{۱-۰/۲} = ۰/۰۲۵$$

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا غلظت مولار یون هیدرونیم را تعیین می‌کنیم:

$$[H^+] = ۱۰^{-pH} \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۲} mol \cdot l^{-۱}$$

حال می‌توان نوشت:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow \alpha \cdot [HA]_{\text{اولیه}} = ۰/۰۱ \ mol \cdot L^{-۱}$$

$$K_a = \frac{\alpha^۲ \cdot [HA]_{\text{اولیه}}}{۱-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{\alpha \cdot \alpha \cdot [HA]_{\text{اولیه}}}{۱-\alpha} \Rightarrow ۰/۰۲ \ (mol \cdot L^{-۱}) = \frac{\alpha \times ۰/۰۱ \ (mol \cdot L^{-۱})}{۱-\alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{۱-\alpha} = ۲ \Rightarrow \alpha = ۲ - ۲\alpha \Rightarrow ۳\alpha = ۲ \Rightarrow \alpha = \frac{۲}{۳}$$

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد آ) درست. زیرا HCl جزء اسیدهای قوی است. و تمام مولکول‌های HCl در آب یونش می‌یابند.

مورد ب) نادرست.

$$Na_۲O(s) + H_۲O(l) \rightarrow ۲NaOH(aq) \rightarrow ۲Na^+(aq) + ۲OH^-(aq)$$

شمار مول یون‌ها چهار برابر شمار مول $Na_۲O$ ۴ است. بنابراین، ۴ مول یون تولید می‌شود.

مورد پ) درست. غلظت یون هیدروکسید دو برابر غلظت یون کلسیم است:

$$CaO(s) + H_۲O(l) \rightarrow Ca^{۲+}(aq) + ۲OH^-(aq)$$

مورد ت) نادرست. محلول‌های شمارهٔ (۱) و (۲) بازی و محلول شمارهٔ (۳) اسیدی هستند، پس کاغذ pH در محلول‌های شمارهٔ (۱) و (۲) به‌رنگ آبی و در محلول شمارهٔ (۳) به‌رنگ سرخ درمی‌آید.

مورد ث) نادرست.

$$\text{در محلول شمارهٔ (۱)} \Rightarrow ۱۰۰mL \Rightarrow ۰/۱L \times ۲mol \cdot L^{-۱} = ۰/۲molOH^-$$

$$\text{در محلول شمارهٔ (۲)} \Rightarrow ۱۰۰mL \Rightarrow ۰/۱L \times ۲mol \cdot L^{-۱} = ۰/۲molOH^-$$

$$\text{در محلول شمارهٔ (۳)} \Rightarrow ۳۰۰mL \Rightarrow ۰/۳L \times ۱mol \cdot L^{-۱} = ۰/۳molH^+$$

مجموع مول‌های OH^- حاصل از H^+ بیشتر است، در نتیجه به‌طور کامل خنثی نمی‌شوند.

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

مورد (آ): نمودار نشان داده شده مربوط به یونش اسیدهای قوی است که درجه یونش آن‌ها برابر با یک است. بنابراین فرمول صابونی با زنجیر هیدروکربنی ۱۵ کربنه به صورت $C_{۱۵}H_{۳۱}COONa$ است. در میان اسیدهای مطرح شده، فقط HCl یک اسید قوی است و این نمودار را می‌توان به یونش آن نسبت داد.

مورد (ب): فرمول عمومی صابون‌های جامد به‌صورت $C_nH_{۲n+۱}COONa$ است. معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش این صابون با منیزیم کلرید به‌صورت زیر می‌باشد:

$$۲C_{۱۵}H_{۳۱}COONa(aq) + MgCl_۲(aq) \rightarrow (C_{۱۵}H_{۳۱}COO)_۲Mg(s) + ۲NaCl(aq)$$

رسوب تولیدشده در این واکنش $(C_{۱۵}H_{۳۱}COO)_۲Mg$ است و در ساختار آن ۶۲ اتم هیدروژن وجود دارد.

مورد(پ): هر چه غلظت یون‌های حل‌شده در محلول یک اسید بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن محلول بیشتر است. غلظت یون‌ها در محلول $HNO_۳$ برابر است با:

$$[H^+]=[NO_3^-]=10^{-pH}=10^{-1/65}=10^{-3}\times 10^{0/85}\times 10^{0/5}=3\times 7\times 10^{-3}=21\times 10^{-3}mol\cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع غلظت یون‌ها}=[H^+]+[NO_3^-]=2\times 21\times 10^{-3}=42\times 10^{-3}mol\cdot L^{-1}$$

غلظت یون‌ها در محلول HBr:

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

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]}=2/25\times 10^{10}\Rightarrow\frac{[H^+]}{\frac{10^{-14}}{[H^+]}}=\frac{[H^+]^2}{10^{-14}}=2/25\times 10^{+10}\Rightarrow[H^+]^2=2/25\times 10^{-4}\Rightarrow[H^+]=1/5\times 10^{-2}mol\cdot L^{-1}$$

$$\text{مجموع غلظت یون‌ها}=[H^+]+[Br^-]=2\times 1/5\times 10^{-2}=30\times 10^{-3}$$

مجموع غلظت یون‌ها در محلول HNO_3 بیشتر از محلول HBr است؛ بنابراین رسانایی الکتریکی محلول HNO_3 بیشتر است. دقت کنید که به دلیل اندک بودن غلظت یون OH^-، از محاسبهٔ غلظت این یون صرف‌نظر کردیم.

مورد (ت): شیر منیزی شامل هیدروکسیدی از فلز منیزیم است.

۲۸ ۱ ۲ ۳ **۴** HCl یک اسید قوی و یک الکترولیت قوی بوده و به‌طور کامل یونیده می‌شود. بنابراین میزان یون در محلول بیشتر از دو محلول دیگر است و رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

CH_3COOH یک اسید ضعیف است. انحلال آن به طور عمده به‌صورت مولکولی است و به‌طور کامل یونیده نمی‌شود. بنابراین میزان یون در محلول کم است و رسانای ضعیف به شمار می‌رود.

$C_{12}H_{22}O_{11}$ ساکاروز به‌صورت مولکولی حل می‌شود و در محلول آن یون وجود ندارد. بنابراین نارسانا است.

۲۹ ۱ ۲ **۳** ۴

$$[HCOOH]=\frac{\frac{m}{M}}{V}=\frac{\frac{6/9}{46}}{0/75}=0/2mol\cdot L^{-1}$$

$$[H^+]+[HCOO^-]=1/2\times 10^{-2}\xrightarrow{[H^+]=[HCOO^-]}[H^+]=\frac{1/2\times 10^{-2}}{2}=6\times 10^{-3}$$

$$\%\alpha=\frac{[H^+]}{[HCOOH]}\times 100=\frac{6\times 10^{-3}}{2\times 10^{-1}}\times 100=3\%$$

۳۰ ۱ **۲** ۳ ۴

$$[H^+]=10^{-pH}=10^{-7}mol\cdot L^{-1}$$

$$1mLH_2O\times\frac{1gH_2O}{1mLH_2O}\times\frac{1molH_2O}{18gH_2O}=0/00555molH_2O\Rightarrow[H_2O]=\frac{n}{V(L)}=\frac{0/00555}{0/001}=55/55mol\cdot L^{-1}$$

راه دوم:

$$[H_2O]=\frac{n}{V(L)}=\frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}}{\frac{V(mL)}{1000}}=\frac{\frac{m}{M}}{\frac{V(mL)}{1000}}=\frac{1000m}{M\times V(mL)}=\frac{1000}{M}\times\underbrace{\frac{m}{V(mL)}}_{d}=\frac{1000d}{M}=\frac{1000\times 1}{18}=55/55mol\cdot L^{-1}$$

$$\text{درصد یونش}=\frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده‌شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل‌شده}}\times 100=\frac{10^{-7}}{55/55}\times 100=1/80\times 10^{-7}\%$$

۳۱ **۱** ۲ ۳ ۴

$$\begin{cases}(I)\ \text{محلول}: V=0/1L\ ,\ [OH^-]=[NaOH]=0/01mol\cdot L^{-1}\Rightarrow[H^+]=\frac{10^{-14}}{10^{-2}}=10^{-12}\Rightarrow pH=12\\(II)\ \text{محلول}: V=0/1L\ ,\ pH=2\Rightarrow[H^+]=10^{-2}=0/01mol\cdot L^{-1}\end{cases}$$

$$NaOH(aq)+HCl(aq)\rightarrow NaCl(aq)+H_2O(l)$$

چون تعداد مول HCl و $NaOH$ موجود در محلول‌ها برابر است، پس با توجه به ضرایب استوکیومتری واکنش، این دو ماده همدیگر را خنثی می‌کنند و محلول نهایی شامل آب و ۰/۰۰۱ مول $NaCl$ و pH آن برابر ۷ است. بنابراین P محلول F از ۱۲ به ۷ $pH=pH$ و pH محلول (II) از ۲ به ۷ می‌رسد؛ یعنی pH هر دو محلول، ۵ واحد تغییر می‌کند.

توضیح گزینهٔ «۲»: در هریک از محلول‌های (I) و (II) در آغاز غلظت کل یون‌ها ۰/۰۲ مول در لیتر است. در حالی‌که در محلول نهایی که شامل ۰/۰۰۱ مول از $NaCl$ هست، مقدار ۰/۰۰۲ مول یون $(Na^+(aq),Cl^-(aq))$ وجود دارد که در حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر پراکنده شده‌اند، پس غلظت کل یون‌ها برابر است با:

$$\frac{0/002}{0/2}=0/01mol\cdot L^{-1}$$

بنابراین غلظت یون‌ها در محلول نهایی (۰/۰۱ مولار) نصف غلظت یون‌ها در محلول آغازی (۰/۰۲ مولار) است و رسانایی الکتریکی محلول نهایی کمتر از هر یک از محلول‌های آغازی است.

۳۲ ۱ ۲ ۳ **۴** با توجه به اینکه غلظت تعادلی F^- و H^+ برابرند، می‌توان غلظت تعادلی HF را به‌صورت زیر به دست آورد:

$$K_a=\frac{[H^+][F^-]}{[HF]}\Rightarrow 6\times 10^{-4}=\frac{(3\times 10^{-2})^2}{[HF]}\Rightarrow[HF]=1/5mol\cdot L^{-1}$$

غلظت کل اسید برابر با مجموع غلظت تعادلی و غلظت بخش یونیده‌شدهٔ اسید است:

$$\text{غلظت کل } M=[HF]+[H^+]=1/5+0/03=1/53mol\cdot L^{-1}$$

سیمی ۳ ابان

و جرم اسید موجود در نیم لیتر محلول:

$$۰/۵LHF(aq)\times\frac{۱/۵۳molHF}{۱LHF}\times\frac{۲۰gHF}{۱molHF}=۱۵/۳gHF$$

۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به نمودار، در محلول حاوی ۲۰ گرم HF، درجه یونش برابر با ۰/۲ است.

محاسبهٔ $[HF]$:

$$HF\text{ مول}=\frac{HF\text{ جرم}}{HF\text{ جرم مولی}}=\frac{۲۰(g)}{۲۰g\cdot mol^{-۱}}=۱mol$$

$$[HF]=\frac{HF\text{ مول}}{(L)\text{ حجم}}=\frac{۱(mol)}{۲(L)}=۰/۵mol\cdot L^{-۱}$$

محاسبهٔ $[H^+]$:

$$\alpha=\frac{[H^+]}{[HF]_{\text{اولیه}}}\Rightarrow[H^+]=۰/۲\times۰/۵=۰/۱mol\cdot L^{-۱}$$

محاسبهٔ pH:

$$pH=-\log[H^+]=-\log ۰/۱=۱$$

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا pH محلول اسید ضعیف HB را به دست می‌آوریم:

$$[H^+]_{HB}=M\cdot\alpha=۲\times۱۰^{-۲}\times۲۵\times۱۰^{-۴}=۵۰\times۱۰^{-۶}=۵\times۱۰^{-۵}$$
$$pH=-\log[H^+]=-\log ۵\times۱۰^{-۵}=۴/۳$$

pH محلول اسید HA ۲/۶ واحد کمتر است، پس pH آن برابر ۱/۷ است. حال با استفاده از pH، غلظت H^+ را به دست می‌آوریم:

$$[H^+]_{HA}=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۱/۷}=۲\times۱۰^{-۲}\ mol\cdot L^{-۱}$$

معادلهٔ موازنه‌شده به‌صورت روبه‌رو است:

$$۲HA+Ca(OH)_۲\rightarrow CaA_۲+۲H_۲O$$
$$۲۰۰mL\times\frac{۱L}{۱۰۰۰mL}\times\frac{۲\times۱۰^{-۲}mol\ HA}{۱L\text{ محلول}}\times\frac{۱molCa(OH)_۲}{۲molHA}\times\frac{۷۴g\ Ca(OH)_۲}{۱۰۰Ca(OH)_۲}=۱/۴۸\times۱۰^{-۱}g\ Ca(OH)_۲$$

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ قسمت اول:

$$[H^+]=M\alpha\rightarrow۲/۵\times۱۰^{-۳}=M\times(۰/۲\times۱۰^{-۲})\rightarrow M=۱/۲۵mol\cdot L^{-۱}$$

قسمت دوم:

$$K_a=\frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}\xrightarrow{\alpha<۰/۰۳}K_a=M\alpha^۲=۱/۲۵\times(۰/۲\times۱۰^{-۲})^۲=۵\times۱۰^{-۶}$$

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ چون کشتی با سرعت ثابت و در راستای افقی در حال حرکت است، لذا شتاب آن صفر است. همچنین کشتی در راستای قائم حرکت نمی‌کند، بنابراین شتاب آن در راستای قائم نیز صفر است، بنابراین با توجه به قانون اول نیوتون کشتی در حال تعادل است و در نتیجه:

$$F_۱=F_۲,F_۳=F_۴$$

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ در ابتدا که سرعت جسم ثابت است شتاب صفر است؛ در نتیجه برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است. پس اثر نیروی $\vec{F}$ توسط نیروی اصطکاک جنبشی خنثی شده است. با حذف F، برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر نیروی اصطکاک خواهد شد که حرکت جسم را تا توقف کامل، کُند می‌کند و داریم:

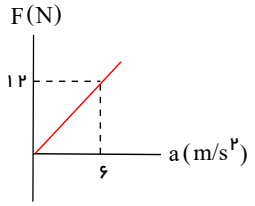
$$\text{مسافت توقف }x_s=\frac{v_۰^۲}{۲|a|}\rightarrow۴۰=\frac{۴۰۰}{۲|a|}\rightarrow|a|=۵\frac{m}{s^۲}$$

$$|f_k|=m|a|=۲\times۵=۱۰(N)\rightarrow|f_k|=۱۰(N)$$

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴

طبق رابطهٔ $\vec{F}_{net}=m\vec{a}$ نیروی خالص وارد بر جسم متناسب با شتاب آن می‌باشد.

ضریب تناسب، جرم جسم است که مقداری ثابت می‌باشد، بنابراین نمودار $F-a$، خطی گذرنده از مبدأ می‌باشد که شیب آن برابر جرم جسم می‌باشد. در لحظهٔ دلخواه t که شتاب برابر با $۶\frac{m}{s^۲}$ است، نیروی خالص وارد بر جسم $F_{net}=ma=۲\times۶=۱۲N$ است.



۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به قانون سوم نیوتون، نیروهایی که اشخاص در اینجا به هم وارد می‌کنند هم‌اندازه و غیرهمسو است، یعنی $\vec{F}=-\overrightarrow{F'}$ ولی با توجه به اینکه جرم آنها متفاوت است، اثری که هر نیرو بر شخص می‌گذارد متفاوت با دیگری است به‌گونه‌ای که چون جرم اولی کمتر از دومی است، بزرگی شتابی که می‌گیرد، بیشتر از دیگری خواهد بود زیرا:

$$a=\frac{F}{m}\xrightarrow{|\vec{F}_۱|=|\vec{F}_۲|}\frac{a_۱}{a_۲}=\frac{m_۲}{m_۱}\xrightarrow{m_۲>m_۱}a_۱>a_۲$$

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد «الف» صحیح است.

بررسی سایر موارد:

ب: نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند، ولی لزوماً آثار یکسانی ندارند.

پ: نیروهای کنش و واکنش هم‌نوع‌اند، مثلاً هر دو الکتریکی هستند یا هر دو مغناطیسی هستند یا ... .

ت: نقطه اثر نیروهای کنش و واکنش متفاوت است (به دو جسم مختلف وارد می‌شوند)، پس بررسی برآیند آن‌ها مفهوم فیزیکی ندارد!

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر جسمی از حالت سکون شروع به حرکت کند، چون در ابتدای حرکت، حتماً حرکت آن شتاب‌دار است، بنابراین برایند نیروهای وارد بر آن صفر نخواهد بود.

۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴ با استفاده از قانون دوم نیوتون، جرم جسم‌ها را به‌دست می‌آوریم:

$$m_1 \text{ جسم} \rightarrow |F_{net}| = m|a| \rightarrow ۱۳ - ۵ = m_1 \times ۲ \rightarrow m_1 = \frac{۸}{۲} = ۴kg$$

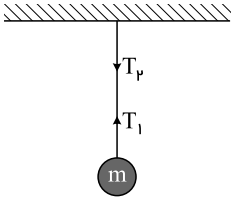
$$m_2 \text{ جسم} \rightarrow |F_{net}| = m|a| \rightarrow (۴ + ۵) - ۲ = m_2 \times ۲ \rightarrow m_2 = \frac{۷}{۲} = ۳/۵kg$$

$$m_3 \text{ جسم} \rightarrow |F_{net}| = m|a| \rightarrow ۵ - ۴ = m_3 \times ۴ \rightarrow m_3 = \frac{۱}{۴}kg$$

$$m_4 \text{ جسم} \rightarrow |F_{net}| = m|a| \rightarrow (۹ + ۱) - ۵ = m_4 \times ۱ \rightarrow m_4 = \frac{۵}{۱} = ۵kg$$

بنابراین $\Rightarrow m_4 > m_1 > m_2 > m_3$

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینهٔ «۴» نادرست است. T_1 و T_2 کنش و واکنش نیستند.

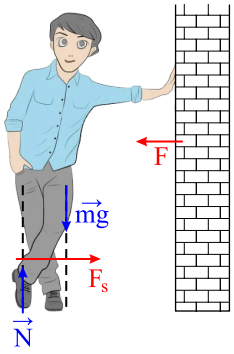


۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴ طبق قانون اول نیوتون، یک جسم حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند، مگر آن‌که نیروی خالص غیرصفری به آن اثر کند. پس اگر طناب را به سرعت بکشیم، گلوله تمایل دارد حالت سکون خود را حفظ کند و در نتیجه طناب پایین پاره می‌شود. اما اگر طناب را به آرامی بکشیم، به طناب پایینی فقط نیروی دستِ ما اثر می‌کند در حالی‌که به طناب بالایی مجموع نیروی دست و وزن گلوله اثر می‌کند؛ بنابراین طناب بالایی پاره می‌شود.

۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴ به دلیل متوازن بودن نیروهای وارد بر جسم، برآیند این سه نیرو برابر صفر است که در این صورت این جسم می‌تواند یا ساکن باشد و یا با سرعت ثابت حرکت کند، پس عبارت‌های ب و پ می‌توانند صحیح باشند.

اگر نیروی $\vec{F}_1$ را حذف کنیم برآیند و نیروی $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ هم‌اندازه و خلاف جهت نیروی $\vec{F}_1$ خواهند شد و طبق قانون دوم نیوتون جهت نیروی برآیند و شتاب حرکت یکسان است. بنابراین عبارت الف هم می‌تواند صحیح باشد.

۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا نیروهای وارد بر شخص را از طرف محیط (دیوار، زمین و سطح زمین) رسم می‌کنیم. می‌دانیم که واکنش هر نیرویی که بر شخص وارد می‌شود به عامل واردکنندهٔ آن وارد می‌شود و جهت آن خلاف جهت نیروی وارد بر شخص است.



۴ نیرو در امتداد افق و قائم بر شخص وارد می‌شود: ۱ نیروی وزن در راستای قائم به پایین که از طرف زمین بر شخص وارد می‌شود و واکنش آن از طرف شخص بر زمین و جهت آن به بالاست. ۲ نیروی دیوار بر شخص که افقی به چپ وارد می‌شود و واکنش آن بر سطح زمین و از طرف شخص بر دیوار به راست وارد می‌شود. چون دیوار بدون اصطکاک است، نیروی دیوار بر شخص همان نیروی عمودی دیوار بر شخص است. ۳ نیروی عمودی تکیه‌گاهی سطح زمین در راستای قائم به بالا و واکنش آن بر سطح زمین به سمت پایین است. ۴ نیروی اصطکاک زمین بر پای شخص که افقی به راست است و واکنش آن به چپ است. برایند نیروی عمودی و اصطکاک سطح زمین نیروی سطح زمین بر شخص است که با برآیند نیروی وزن شخص و نیروی دیوار متوازن می‌شود. چون شخص ساکن است، نیروهای وارد بر آن متوازن‌اند و می‌توان گفت هر ۴ نیرو با هم متوازن شده‌اند.

براساس آنچه گفته شد، الف و ج درست و ب نادرست است.

۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴

تابع $f(x)$ چهار واحد به راست برده شده، سپس طول نقاطش نصف شده است و سپس عرض‌ها -۲ برابر شده است و درنهایت شکل سه واحد به بالا برده شده است.

$$A\begin{vmatrix}۳\\-۶\end{vmatrix} \xrightarrow{\text{چهار واحد راست}} \begin{vmatrix}۷\\-۶\end{vmatrix} \xrightarrow{\text{طول نصف}} \begin{vmatrix}\frac{۷}{۲}\\-۶\end{vmatrix} \xrightarrow{\text{عرض }۲-\text{ برابر}} \begin{vmatrix}\frac{۷}{۲}\\۱۲\end{vmatrix} \xrightarrow{\text{سه واحد بالا}} \begin{vmatrix}\frac{۷}{۲}\\۱۵\end{vmatrix}$$

۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر تابع f اکیداً نزولی و $f(a) \geq f(b)$، آنگاه $a \leq b$ است.

سیمی ۳ آبان

$g(x)=\sqrt{f(|x+۳|)-f(|x-۲|)} \Rightarrow f(|x+۳|)-f(|x-۲|)\geq ۰$

$\Rightarrow f(|x+۳|)\geq f(|x-۲|) \Rightarrow |x+۳|\leq |x-۲|$

برای حل این نوع نامعادلات، طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم.

$(x+۳)^۲\leq (x-۲)^۲ \Rightarrow x^۲+۶x+۹\leq x^۲-۴x+۴$

$\Rightarrow ۱۰x\leq -۵ \Rightarrow x\leq -\frac{۱}{۲} \Rightarrow D_g=(-\infty\,,\,-\frac{۱}{۲}]$

۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴ تابع $f(x)=x^۲+۲x+۵$ را به‌صورت مربع کامل می‌نویسیم و داریم:

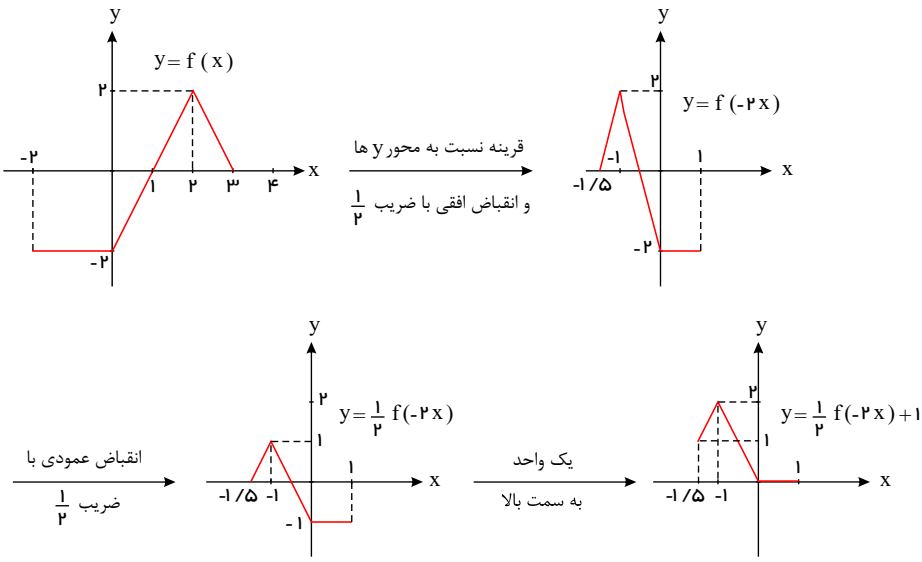
$f(x)=x^۲+۲x+۱+۴=(x+۱)^۲+۴$

توجه کنید که باید از تابع $f(x)$ به $y=x^۲$ برسیم، پس داریم:

$f(x)=(x+۱)^۲+۴ \xrightarrow{x\to x-۱} y=(x-۱+۱)^۲+۴=x^۲+۴ \xrightarrow[\text{پایین}]{\text{۴ واحد به}} y=x^۲+۴-۴=x^۲$

بنابراین باید f را یک واحد به راست و سپس ۴ واحد به پایین منتقل کنیم تا $y=x^۲$ به دست آید.

۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا نمودار را یک واحد به سمت چپ منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع $y=f(x)$ به دست می‌آید. سپس با انجام انتقال و انقباض، نمودار تابع $y=\frac{۱}{۲}f(-۲x)+۱$ را به دست می‌آوریم:



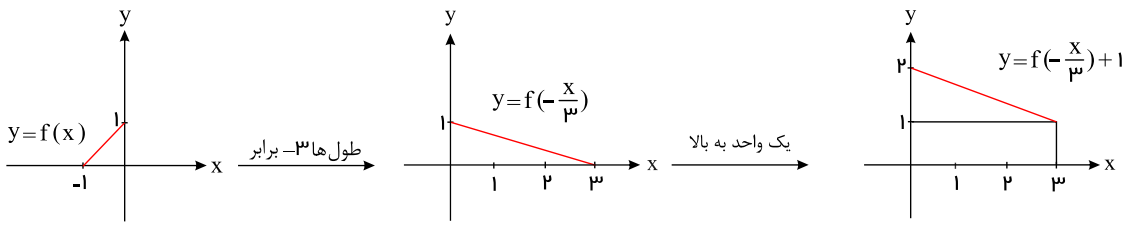
پس دامنهٔ تابع $y=\frac{۱}{۲}f(-۲x)+۱$ برابر با $[-۱/۵\,,۱]$ و برد آن $[۰\,,۲]$ است که اشتراک آن‌ها بازهٔ $[۰\,,۱]$ می‌شود.

۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ با مرتب کردن xها از کوچک به بزرگ داریم:

$۳<\sqrt{۱۰}<۴<۵ \xrightarrow{f\ \text{اکیداً نزولی}} f(۳)>f(\sqrt{۱۰})>f(۴)>f(۵)$

$\Rightarrow ۵>۴>a>-a+۴ \Rightarrow \begin{cases} a<۴ \\ a>-a+۴ \Rightarrow ۲a>۴ \Rightarrow a>۲ \end{cases} \Rightarrow ۲<a<۴$

۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ از آنجایی که برای رسم $y=f(x-۱)$ باید $y=f(x)$ را یک واحد به‌سمت راست منتقل کنیم، پس باید $y=f(x-۱)$ را یک واحد به چپ منتقل کنیم تا $y=f(x)$ به دست آید.



۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به داده‌های مسئله، صفر تابع $y=f(x)$، $x=۳$ و صفر تابع $y=g(-\frac{x}{۲})$، $x=-۴$ است. جدول تعیین علامت عبارت زیر رادیکال نیز به صورت زیر است:

x	$-\infty$		-۴		-۱		۱		۳		$+\infty$
$f(-x)$		+		+		+		+	○	−	
$g(-\frac{۱}{۲}x)$		−	○	+		+		+		+	
$\frac{x+۱}{x-۱}$		+		+	○	−	ن	+	ت	+	
y		−	ن	+	ت	+	○	−	ن	+	ت	+	○	−	

$D_y = (-۴,-۱] \cup (۱,۳] \xrightarrow{x\in\mathbb{Z}} x = -۳,-۲,-۱,۲,۳$

توجه کنیم اگر تابع f صعودی و $f(\alpha)=۰$ باشد، آنگاه برای $x>\alpha$ ، $f(x)>۰$ و اگر تابع f نزولی و $f(\alpha)=۰$ باشد، آنگاه برای $f(x)<۰$ ، $x>\alpha$ خواهد بود. هم‌چنین توابع $y=f(-x)$ و $y=g(-\frac{۱}{۲}x)$ به ترتیب اکیداً نزولی و اکیداً صعودی هستند.

۵۴ ۱ ۲ ۳ **۴** ابتدا تابع را ساده می‌کنیم.

$$y=-(x-۱)^۳+mx^۳-۳x^۲+۳x+۲=-(x^۳-۳x^۲+۳x-۱)+mx^۳-۳x^۲+۳x+۲$$

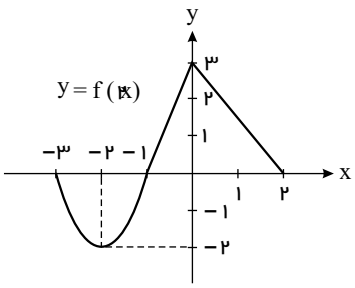
$$y=-x^۳+۳x^۲-۳x+۱+mx^۳-۳x^۲+۳x+۲=(m-۱)x^۳+۳$$

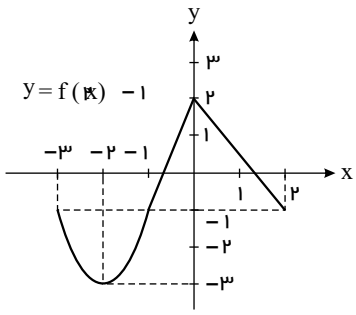
توابع درجه سوم به فرم $y=ax^۳+b$ زمانی اکیداً صعودی هستند که $a>۰$ باشد و زمانی اکیداً نزولی هستند که $a<۰$ باشد، پس داریم:

$$m-۱>۰ \Rightarrow m>۱$$

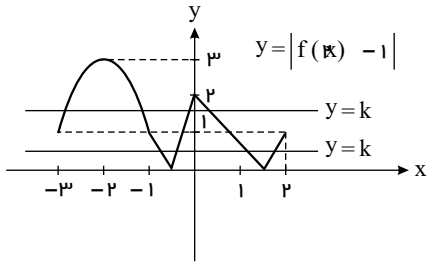
۵۵ ۱ ۲ **۳** ۴ نکته: برای رسم $y=|g(x)|$، در نمودار $y=g(x)$ قسمت‌های زیر محور xها را نسبت به محور xها قرینه کرده و به بالای محور xها می‌آوریم.

ابتدا نمودار $y=|f(۲x)-۱|$ را به کمک قوانین انتقال معادله را به‌صورت $|f(۲x)-۱|=k$ نوشته و نقاط برخورد توابع $y=|f(۲x)-۱|$ و $y=k$ را بررسی می‌کنیم.





طبق شکل مقابل برای آن‌که خط افقی $y=k$ نمودار را در ۴ نقطه قطع کند، باید داشته باشیم:



$$\Rightarrow \quad ۰<k<۲, k\neq ۱ \Rightarrow k\in(۰,۲)-\{۱\}$$

باید $y=۱$ را از بازهٔ $(۰,۲)$ جدا کنیم، چون به ازای $y=۱$، پنج نقطه تقاطع داریم. در نمودار بالا خطِ $y=k$ را به ازای دو kی مختلف می‌بینیم.

۵۶ ۱ **۲** ۳ ۴ تابع نمایی $f(x)=a^x$ با شرط $a>۱$ تابعی اکیداً صعودی است. پس داریم:

$$y=\left(\frac{۵-k}{۱-۳k}\right)^x \Rightarrow \frac{۵-k}{۱-۳k}>۱ \Rightarrow \frac{۵-k}{۱-۳k}-۱>۰ \Rightarrow \frac{۵-k-۱+۳k}{۱-۳k}>۰$$

$$\Rightarrow \frac{۲k+۴}{۱-۳k}>۰$$

k	$-\infty$		-۲		$\frac{۱}{۳}$		$+\infty$
$\frac{۲k+۴}{۱-۳k}$		−	○	+	ن	+	ت	−

$\Rightarrow -۲ < k < \frac{۱}{۳}$