آزمون آزمایشی پیشروی

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴

کدآزمون: DOA12T05

دوره‌ای دوازدهم تجربی ـ پیشروی ۳

پاسخ‌نامه
آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	از شماره	تا شماره
۱	ریاضیات	۱	۲۵
۲	زیست‌شناسی	۲۶	۶۵
۳	فیزیک	۶۶	۹۰
۴	شیمی	۹۱	۱۲۰
۵	زمین‌شناسی	۱۲۱	۱۴۰

ریاضی

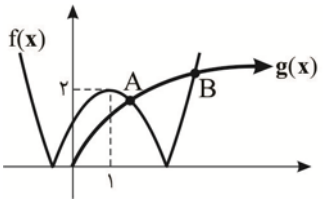
۱- گزینه «۲» ـ دامنه $f(x)$ برابر $[-۴ , ۲]$ است.

$$D_{f(x-۱)} = [-۳,۳] , D_{f(\frac{x}{۲})} = [-۸ , ۴]$$

$$D_g = [-۳ , ۳] \cap [-۸ , ۴] = [-۳ , ۳]$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ تابع ـ تبدیل تابع) (متوسط)

۲- گزینه «۳» ـ راس سهمی $y = x^۲ - ۲x - ۱$ نقطه $(۲ , -۱)$ است، نمودار $f(x)$ و $g(x)$ به صورت زیر خواهد بود.



طبق نمودار، دو تابع f و g در دو نقطه A و B متقاطع‌اند. (کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ تابع ـ رسم $|f(x)|$) (آسان)

۳- گزینه «۱» ـ

$$(\frac{۱}{۲} , ۱) \in f^{-۱} \Rightarrow (۱ , \frac{۱}{۲}) \in f \Rightarrow \frac{۱}{۲} = a - ۱ + a \Rightarrow ۲a = \frac{۳}{۲} \Rightarrow a = \frac{۳}{۴} \Rightarrow f(x) = \frac{۳}{۴}x^۳ - x + \frac{۳}{۴}$$

$$f(۲) = ۶ - ۲ + \frac{۳}{۴} = ۴ + \frac{۳}{۴} = \frac{۱۹}{۴} \Rightarrow (۲ , \frac{۱۹}{۴}) \in f$$

(سراسری ۱۴۰۱ با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ تابع ـ تابع وارون) (آسان)

۴- گزینه «۴» ـ

$$f^{-۱} = \{(۴ , -۱) , (۲ , ۵) , (۱ , ۴) , (۸ , ۲)\}$$

$$f^۲ = \{(-۱ , ۱۶) , (۵ , ۴) , (۴ , ۱) , (۲ , ۶۴)\}$$

$$f^۲ o f^{-۱} = \{(۴ , ۱۶) , (۲ , ۴) , (۱ , ۱) , (۸ , ۶۴)\}$$

$$\text{مجموع اعضای برد} = ۱۶ + ۴ + ۱ + ۶۴ = ۸۵$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ تابع ـ ترکیب دو تابع) (آسان)

۵- گزینه «۳» ـ تابع f صعودی اکید است، بنابراین نقطه برخورد f و $f^{-۱}$ از حل معادله $f(x) = x$ به دست می‌آید.

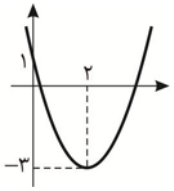
$$\frac{۱}{۲}\sqrt{x+۳} = x \Rightarrow \sqrt{x+۳} = ۲x \Rightarrow x = ۱$$

پس نقطه برخورد $A(۱ , ۱)$ است.

$$OA = \sqrt{۱^۲ + ۱^۲} = \sqrt{۲}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ تابع ـ تابع وارون) (متوسط)

۶- گزینه «۱» ـ حداقل مقدار m راس سهمی یعنی ۲ است.



(نصیری) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ تابع ـ تابع وارون) (متوسط)

۷- گزینه «۲» ـ برای هر $x \in D_{f^{-۱}}$ $(fof^{-۱})(x) = x$ است. پس ضابطه نمودار مورد نظر $y = x$ با دامنه $[-۴ , ۴]$ است.

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ تابع ـ تابع وارون) (متوسط)

۸- گزینه «۲» ــ تعریف تابع نشان می‌دهد که $f(x)$ یک تابع متناوب با دوره تناوب ۰/۵ است. بنابراین:

$$f(۴۰)=f(۴۰/۵)=f(۵۰)=a$$

$$۲f(۴۰)-f(۴۰/۵)-f(۵۰)+۱=۲a-a-a+۱=۱$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ــ فصل اول ــ مثلثات ــ تناوب) (متوسط)

۹- گزینه «۳» ــ

$$\frac{۲\pi}{|\frac{\pi}{a+۱}|}=۶ \Rightarrow |a+۱|=۳ \Rightarrow \begin{cases} a=۲ \Rightarrow |a|=۲ \\ a=-۴ \Rightarrow |a|=۴ \end{cases}$$

بیشترین مقدار تابع برابر $|a|$ یعنی برابر ۴ یا ۲ است. (نصیری) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ مثلثات ــ تناوب) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» ــ

$$k^۲-|k|=۶ \Rightarrow |k|=k^۲-۶ \Rightarrow \begin{cases} k=k^۲-۶ \Rightarrow k^۲-k-۶=۰ \Rightarrow k=۳,-۲ \\ k=۶-k^۲ \Rightarrow k^۲+k-۶=۰ \Rightarrow k=۲,-۳ \end{cases}$$

چون $k>۲$ است پس $k=۳$ قابل قبول است.

$$\max y=k^۲+|k|=۹+۳=۱۲$$

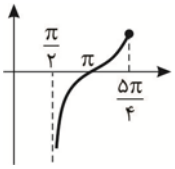
(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ مثلثات ــ برد تابع مثلثاتی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۳» ــ تابع برای xهای مثبت ابتدا نزول کرده است. پس:

$$m\times m<۰ \Rightarrow m^۲<۰ \Rightarrow m\in\varnothing$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ مثلثات ــ نمودار مثلثاتی) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» ــ تابع $\tan x$ در بازه $(\frac{\pi}{۲},\frac{۵\pi}{۴})$ اکیداً صعودی است. نمودار آن را ببینید.



(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ مثلثات ــ نمودار تانژانت) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» ــ

$$-\frac{\pi}{۴}<x<۰ \Rightarrow ۰<-x<\frac{\pi}{۴} \xrightarrow{+\frac{\pi}{۴}} \frac{\pi}{۴}<\frac{\pi}{۴}-x<\frac{\pi}{۲} \Rightarrow \tan(\frac{\pi}{۴}-x)>۱ \Rightarrow \frac{۲m}{m+۱}>۱ \Rightarrow \frac{۲m}{m+۱}-۱>۰ \Rightarrow \frac{m-۱}{m+۱}>۰$$

$$\Rightarrow m>۱ \text{ یا } m<-۱ \Rightarrow m\in\mathbb{R}-[-۱,۱]$$

(سراسری ۱۴۰۱ با تغییر) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ مثلثات ــ تابع تانژانت) (دشوار)

۱۴- گزینه «۱» ــ در ناحیه دوم و چهارم مثلثاتی سینوس زوایا از تانژانت آنها بزرگ‌تر است. ۲ رادیان در ناحیه دوم قرار دارد بنابراین $\sin ۲ > \tan ۲$ است. (نصیری) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ مثلثات ــ مقایسه سینوس و تانژانت) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» ــ

$$\begin{cases} \max y=c+|a|=۶ \\ \min y=c-|a|=۲ \end{cases} \Rightarrow c=۴,|a|=۲ \Rightarrow |a|c=۸$$

(نصیری) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ مثلثات ــ تناوب و نمودار شناسی) (آسان)

۱۶- گزینه «۲» ـ

$$۲\cos x - ۲\sin x = \sin x + \cos x \Rightarrow \cos x = ۳\sin x \Rightarrow \tan x = \frac{۱}{۳}$$

$$۱+\tan^۲ x = \frac{۱}{\cos^۲ x} \xrightarrow{\tan x=\frac{۱}{۳}} ۱+\frac{۱}{۹} = \frac{۱}{\cos^۲ x} \Rightarrow \cos^۲ x = \frac{۹}{۱۰} \Rightarrow \cos x = \frac{\pm ۳}{\sqrt{۱۰}}$$

$$\xrightarrow{x \text{ در ناحیه سوم}} \cos x = \frac{-۳}{\sqrt{۱۰}}$$

(نصیری) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ مثلثات ـ روابط مثلثاتی) (آسان)

۱۷- گزینه «۱» ـ

$$۱+\tan^۲ \alpha = \frac{۱}{\cos^۲ \alpha} \Rightarrow \tan^۲ \alpha = ۸ \Rightarrow \tan \alpha = \sqrt{۸}$$

$$\tan \alpha = m_{AB} = \frac{۲a-۲}{۳a-۵a+۱} = \frac{۲a-۲}{۱-۲a} = \sqrt{۸}$$

$$\sqrt{۸} - ۲a\sqrt{۸} = ۲a - ۲ \Rightarrow ۲a(۱+\sqrt{۸}) = ۲ + \sqrt{۸} \Rightarrow a = \frac{۲+۲\sqrt{۲}}{۲(۱+\sqrt{۸})} = \frac{۱+\sqrt{۲}}{۱+\sqrt{۸}}$$

(نصیری) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ مثلثات ـ شیب خط) (دشوار)

۱۸- گزینه «۳» ـ

$$\tan \alpha + \cot \alpha = ۱۰ \Rightarrow \frac{۱}{\sin \alpha \cos \alpha} = ۱۰ \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = ۰/۱$$

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^۲ = \sin^۲ \alpha + \cos^۲ \alpha + ۲\sin \alpha \cos \alpha = ۱ + ۰/۲ = ۱/۲$$

(نصیری) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ مثلثات ـ اتحادهای مثلثاتی) (آسان)

۱۹- گزینه «۴» ـ

$$A = \sqrt{۲}\sin(\frac{۱۱۶\pi}{۴} + \frac{\pi}{۴}) + \sqrt{۳}\tan(\frac{۱۲۰\pi}{۳} - \frac{\pi}{۳}) = \sqrt{۲}\sin(۲۹\pi + \frac{\pi}{۴}) + \sqrt{۳}\tan(۴۰\pi - \frac{\pi}{۳}) = -\sqrt{۲}\sin\frac{\pi}{۴} - \sqrt{۳}\tan\frac{\pi}{۳} = -۱ - ۳ = -۴$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ مثلثات ـ تغییر زاویه) (آسان)

۲۰- گزینه «۲» ـ

$$|\overset{\frown}{AB}| = R\theta = ۴ \times \frac{\pi}{۳} = \frac{۴\pi}{۳}, \quad OA = OB = ۴$$

$$\text{محیط} = \frac{۴\pi}{۳} + ۴ + ۴ = \frac{۴}{۳}(\pi + ۶)$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ مثلثات ـ طول کمان) (آسان)

۲۱- گزینه «۱» ـ

$$۱۸۰^\circ - y = ۳(۹۰^\circ - y) \Rightarrow ۲y = ۲۷۰^\circ - ۱۸۰^\circ = ۹۰^\circ \Rightarrow y = ۴۵^\circ$$

$$\sin ۹y = \sin ۹ \times ۴۵^\circ = \sin(۸ \times ۴۵^\circ + ۴۵^\circ) = \sin ۴۵^\circ = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ مثلثات ـ تغییر زاویه) (متوسط)

۲۲- گزینه «۳» ـ

$$A = \sin(\frac{\pi}{۲}\tan(۴\pi + \frac{\pi}{۴})) + \tan(\frac{\pi}{۴}\sin(۸\pi + \frac{۳\pi}{۲})) = \sin\frac{\pi}{۲} + \tan(-\frac{\pi}{۴}) = ۱ - ۱ = ۰$$

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ مثلثات ـ تغییر زاویه) (آسان)

۲۳- گزینه «۴» ـ $۴ + \pi$ رادیان تقریباً ۷/۱۴ رادیان است که این زاویه در ناحیه اول قرار دارد.

(نصیری) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ مثلثات ـ رادیان) (آسان)

۲۴- گزینه «۳» ــ بیشترین مقدار $f(x)$ زمانی رخ می‌دهد که $\sin(x+\frac{\pi}{8})$ کمترین مقدار شود.

$$\sin(x+\frac{\pi}{8})=-1\Rightarrow f(x)=\frac{3}{4-1}=1$$

(نصیری) (پایه یازدهم ــ فصل چهارم ــ مثلثات ــ توابع مثلثاتی) (متوسط)

۲۵- گزینه «۱» ــ

$$\cos 370^\circ=\cos(360^\circ+10^\circ)=\cos 10^\circ\ ,\ \sin 370^\circ=\sin(360^\circ+10^\circ)=\sin 10^\circ\ ,\ \cos 190^\circ=\cos(180^\circ+10^\circ)=-\cos 10^\circ$$

$$\cos 3610^\circ=\cos(3600^\circ+10^\circ)=\cos 10^\circ\ ,\ \sin 3610^\circ=\sin(3600^\circ+10^\circ)=\sin 10^\circ\ ,\ \sin 100^\circ=\sin(90^\circ+10^\circ)=\cos 10^\circ$$

$$B=\frac{\cos 10^\circ\sin 10^\circ+\cos 10^\circ}{\cos 10^\circ\sin 10^\circ+\cos 10^\circ}=1$$

(نصیری) (پایه یازدهم ــ فصل چهارم ــ مثلثات ــ تغییر زاویه) (متوسط)

زیست‌شناسی

۲۶- گزینه «۴» ــ آنزیم‌های ترشحی به‌طور قطع بیرون یاخته عمل می‌کنند. آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای قطعاً از جنس پروتئین هستند. آنزیم‌های غیرپروتئینی از جنس رنا بوده و بیرون یاخته فعالیت نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود.

گزینه «۲»: آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهند، آن را تأمین نمی‌کنند.

گزینه «۳»: یاخته‌های یوکاریوت دارای مقداری دنای سیتوپلاسمی بوده که همانندسازی آن در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ــ فصل اول ــ گفتار ۳) (متوسط)

۲۷- گزینه «۲» ــ هر آمینواسید ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود را دارد که این ویژگی‌های منحصر به فرد به گروه R بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها به کار نمی‌روند. رمز فقط مخصوص ۲۰ آمینواسید شرکت‌کننده در ساختار پروتئین‌هاست.

گزینه «۳»: هنگام تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید آب آزاد می‌شود. پس خود آمینواسید آب آزاد نمی‌کند. (اولین آمینواسید و آخرین آمینواسید فقط از یک سمت خود در پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند.)

گزینه «۴»: گروه آمین، کربوکسیل و هیدروژن متصل به کربن مرکزی، ساختار حلقه‌ای ندارند.

(کبیری‌راد) (ترکیبی پایه دوازدهم ــ فصل اول ــ گفتار ۳، فصل دوم ــ گفتار ۱) (آسان)

۲۸- گزینه «۳» ــ آنزیم‌ها می‌توانند سرعت واکنش‌های انجام‌پذیر را افزایش دهند، ولی بر واکنش‌های انجام‌نشدنی اثری ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش آنزیمی پمپ سدیم ــ پتاسیم با هیدرولیز ATP (واکنش انرژی‌زا) فرایند انتقال یون‌ها (واکنش انرژی‌خواه) را انجام می‌دهد.

گزینه «۲»: هنگام همانندسازی، آنزیم DNA پلی‌مراز در عمل ویرایش می‌تواند پیوند فسفودی‌استر را هم ایجاد کند و هم بشکند.

گزینه «۴»: آنزیم RNA پلی‌مراز، می‌تواند تمایل اتصال به پیش‌ماده خود را با اتصال به عوامل رونویسی افزایش دهد و عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند. تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کند. (سراسری ــ ۹۹) (پایه دوازدهم ــ فصل اول ــ گفتار ۳) (متوسط)

۲۹- گزینه «۴» ــ در مرحله آغاز اولین نوکلئوتید به‌طور دقیق پیدا و رونویسی از آن‌ها آغاز می‌شود.

در مرحله آغاز اولین نوکلئوتید، نوکلئوتید قبلی ندارد که به آن متصل شود، ولی در ادامه، بقیه نوکلئوتیدها به نوکلئوتید قبلی خود وصل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آغاز، رنای کوچک ساخته شده جدا نمی‌شود. زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود، ولی با توجه به شکل ۲ فصل دوم زیست‌شناسی دوازدهم این زنجیره به الگو متصل است.

گزینه «۲»: در طی فرایند رونویسی، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: در هر دو مرحله طویل شدن و پایان، ابتدا رشته رنا از الگو جدا و سپس دو رشته دنا مجدد به هم وصل می‌شوند.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ گفتار ۱) (متوسط)

۳۰- گزینه «۱» ـ در پروکاریوت‌ها ممکن است پیش از پایان رونویسی، پروتئین‌سازی آغاز شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ساخت پلی‌پپتید از سمت انتهای آمین به سمت انتهای کربوکسیل است. پس اولین آمینواسید انتهای آمین، متیونین است.

گزینه «۳»: دو ژن متفاوت می‌توانند رشته الگوی یکسان و یا متفاوت داشته باشند.

گزینه «۴»: رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی یا پس از آن شود.

(سراسری خارج از کشور ـ ۹۸) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۱ و ۲) (متوسط)

۳۱- گزینه «۳» ـ رنای بالغ، همان رنای پیک درون سیتوپلاسم است، ولی عمل پیرایش بر روی رنای اولیه صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش‌های حلقه‌ای رشته دنا فاقد مکمل بوده و رونوشت آن‌ها در دنای پیک حذف شده است. به این بخش‌ها میانه (اینترون) گفته می‌شود.

گزینه «۲»: جهت تشکیل رنای بالغ از رنای اولیه، شکستن و تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: ابتدا از روی رشته دنای الگو رونویسی صورت می‌گیرد، سپس بخش‌هایی از رنای تشکیل شده، حذف می‌گردد و رنای بالغ ساخته می‌شود.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۱) (متوسط)

۳۲- گزینه «۲» ـ موارد (پ) و (ت) درست هستند.

الف) رناهای ناقل نیز پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شوند، پس تغییرات فقط مخصوص رنای پیک نیست.

ب) یکی از تغییرات، حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است و در بعضی ژن‌ها رخ می‌دهد.

پ) در پیرایش، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده جدا و حذف می‌شود، بنابراین قطعاً پس از رونویسی رخ می‌دهد.

ت) در پیرایش، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده جدا می‌شوند (شکستن پیوند فسفودی‌استر) و سایر بخش‌ها بـه هـم متصـل مـی‌شـوند (تشکیل پیوند فسفودی‌استر). (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۱ و ۲) (متوسط)

۳۳- گزینه «۲» ـ رمز مربوط به رمزه آغاز (**AUG**)، در دنا قرار داشته و **TAC** است. رمز مربوط به رمزه‌های پایـان **UAG**، **UGA** و **UAA** در دنـا قرار داشته و **ATC**، **ACT** و **ATT** می‌باشد. رمز آغاز **TAC** در ابتدای خود باز پیریمیدینی دارد، درحالی‌که در ابتدای هر سه رمز پایـان، بـاز پورینی آدنین قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در همه رمزه‌های آغاز و پایان، باز آلی تیمین وجود دارد.

گزینه «۳»: رمز آغاز و هر سه رمز پایان، هر کدام‌یک باز پورین و دو باز پیریمیدین دارند، بنابراین هر کدام از ایـن رمزهـا دارای ۴ حلقـه آلـی نیتروژن‌دار هستند.

گزینه «۴»: رمز آغاز یک باز پورین و هر سه رمز پایان نیز یک باز پورین دارند. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۲) (متوسط)

۳۴- گزینه «۱» ـ فقط مورد «ت» درست است. بررسی موارد:

الف) در مرحله آغاز ترجمه، رنای ناقل حامل متیونین وارد جایگاه **P** می‌شود. در مرحله طویل شدن، بقیه رناهای ناقل وارد جایگاه **A** می‌شوند.

ب) ممکن است رنای ناقلی که وارد جایگاه **A** رناتن می‌شود؛ با رمزه، مکمل نباشد و جایگاه را ترک کند.

پ) در مرحله پایان ترجمه، آخرین رنای ناقلی که از زنجیره پلی‌پپتید جدا می‌شود، از جایگاه **P** رناتن خارج می‌شود.

ت) پس از تکمیل رناتن، مرحله طویل شدن آغاز می‌شود. در مرحله طویل شدن هر رنای ناقلی که وارد رناتن مـی‌شـود و در جایگـاه **A** قـرار می‌گیرد، سپس با برقراری پیوند پپتیدی به زنجیره پلی‌پپتیدی متصل می‌شود. (سراسری ـ ۱۴۰۰) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۲) (دشوار)

۳۵- گزینه «۳» ـ ابتدا نخستین پیوند پپتیدی در جایگاه **A** تشکیل می‌شود و سپس رناتن به اندازه یک رمزه حرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۷ فصل دوم زیست‌شناسی دوازدهم، اولین آمینواسید، گروه آمین آزاد دارد. پس از طریق گروه کربوکسیل خود بـا گروه آمین آمینواسید بعدی پیوند تشکیل می‌دهد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۲ فصل دوم زیست‌شناسی دوازدهم رناهای ناقل در بخش بزرگ رناتن قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: شروع ترجمه با رمزه آغاز و رنای ناقل متیونین متصل شده به آن صورت می‌گیرد. در مرحله طویل شدن ممکن است رمزه **AUG** در جایگاه **A** قرار بگیرد که در این صورت رنای ناقل متیونین در جایگاه **A** مستقر می‌شود. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۲) (متوسط)

۳۶- گزینه «۴» ــ رنای ناقل با توالی پادرمزه‌ای UAC به آمینواسید متیونین متصل می‌شود. این پادرمزه مکمل رمزه AUG بوده و رمزه AUG نیز رمزه آغازگر و مربوط به آمینواسید متیونین است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شکل مربوط به تاخوردگی اولیه tRNA است.

گزینه «۲»: ساختار این tRNA غیرفعال است، ولی تاخوردگی دارد.

گزینه «۳»: این ساختار در جایگاه فعال آنزیم قرار نمی‌گیرد. ساختار فعال دارای شکل سه‌بعدی که نتیجه تاخوردگی مجدد این ساختار است، در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ گفتار ۲) (متوسط)

۳۷- گزینه «۳» ــ موارد (الف)، (ب) و (پ) نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) در مرحله پایان، جایگاه A، توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود.

ب) ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A بشوند، ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است مستقر می‌شود و با حرکت رناتن به جایگاه P می‌رود. سایر رناها جایگاه A را ترک می‌کنند.

پ) ابتدا رنای ناقل مکمل رمزه آغاز قرار می‌گیرد و سپس ساختار رناتن کامل می‌شود.

ت) اولین آمینواسید دارای آمین آزاد است، پس از ناحیه کربوکسیل خود با آمین آمینواسید دوم پیوند پپتیدی می‌دهد.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ گفتار ۲) (دشوار)

۳۸- گزینه «۱» ــ موارد (الف)، (ب) و (ت) درست هستند. بررسی موارد:

الف) در بیان ژن هسته‌ای به‌طور قطع عوامل رونویسی و رنابسپاراز به راه‌انداز متصل شده‌اند.

ب) عوامل رونویسی از جنس پروتئین بوده و در سیتوپلاسم تولید می‌شوند. محل فعالیت آن‌ها درون هسته است.

پ) عوامل رونویسی ممکن است به توالی افزاینده متصل شوند. توالی افزاینده متفاوت از راه‌انداز بوده و ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشد.

ت) عوامل رونویسی متعدد بوده و متنوع هستند. رنابسپاراز در یاخته یوکاریوت نیز متنوع است و با توجه به ژن رونویسی شده متفاوت است.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ گفتار ۲ و ۳) (دشوار)

۳۹- گزینه «۲» ــ موارد (الف) و (ب) درست و موارد (پ) و (ت) نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) پادرمزه، توالی سه نوکلئوتیدی مربوط به رنای ناقل است. رمزه آغاز ترجمه، توالی سه نوکلئوتیدی مربوط به رنای پیک است. در پادرمزه و رمزه، سه نوکلئوتید وجود دارد و هر نوکلئوتید نیز یک قند ریبوز دارد.

ب) در همه انواع رنای ناقل، به جز در ناحیه پادرمزه‌ای، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارد. پس توالی محل اتصال آمینواسید در همه انواع رنای ناقل، یکسان است.

پ) بخش متغیر، توالی پادرمزه‌ای است که محل اتصال آمینواسید نیست.

ت) آمینواسید به پادرمزه متصل نمی‌شود. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ گفتار ۲) (متوسط)

۴۰- گزینه «۱» ــ فقط مورد (ت) درست است. بررسی موارد:

الف) توالی پادرمزه، حاصل رونویسی از روی رشته الگو است.

ب) رنا، تک‌رشته‌ای است، ولی در رنای ناقل نوکلئوتیدهای مکمل پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و رنای تک‌رشته‌ای روی خود تا می‌خورد.

پ) رنای ناقلی که آمینواسید به آن متصل می‌شود، رنای ناقل نشان داده شده در شکل نیست! رنای ناقل در شکل، رنای ناقل با تاخوردگی اولیه است، درحالی‌که با توجه به شکل ۹ در فصل دوم کتاب درسی زیست‌شناسی دوازدهم، رنای ناقلی که آمینواسید به آن وصل می‌شود، ساختار سه‌بعدی دارد.

ت) در پروکاریوت، همه انواع رنا توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شوند. در یوکاریوت‌ها، رنای ناقل توسط رنابسپاراز ۳ رونویسی می‌شود.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ گفتار ۲) (دشوار)

۴۱- گزینه «۴» ـ در یوکاریوت‌ها ممکن است توالی افزاینده وجود داشته باشد. وجود توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی، سرعت و مقدار رونویســی را افزایش می‌دهد. رونویسی قبل از ایجاد خمیدگی شروع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۹ فصل دوم کتاب زیست‌شناسی دوازدهم، عوامل رونویسی متصل به افزاینده و عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز کنار هم قرار می‌گیرند.

گزینه «۲»: توالی افزاینده و راه‌انداز هر دو قبل از ژن بوده و رونویسی نمی‌شوند.

گزینه «۳»: عوامل رونویسی و رنابسپاراز هر دو به راه‌انداز متصل می‌شوند؛ ولی هر کدام به نواحی خاصی از راه‌انداز، نه به یک ناحیه!

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۳) (متوسط)

۴۲- گزینه «۴» ـ به دنبال اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده، رنابسپاراز به راه‌انداز متصل شده و رونویسی را شروع می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عوامل رونویسی و توالی افزاینده مربوط به یوکاریوت است.

گزینه «۲»: به دنبال اتصال فعال‌کننده و مالتوز به هم، فعال‌کننده روی جایگاه اتصال فعال‌کننده قرار می‌گیرد. (تغییر شکل مهارکننــده و جــدا شدن از اپراتور مربوط به تنظیم منفی رونویسی و حضور لاکتوز است.)

گزینه «۳»: باکتری قادر به سنتز مالتوز نیست. در حضور مالتوز، ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز رونویسی می‌شوند.

(سراسری ـ ۹۸) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۳) (متوسط)

۴۳- گزینه «۲» ـ در حضور مالتوز پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصــل شود و رونویسی را شروع کند. در حضور لاکتوز، رنابسپاراز از قبل به راه‌انداز متصل بوده و با برداشته شدن مــانع، یعنــی پــروتئین مهارکننــده رونویسی انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حضور لاکتوز و مالتوز هر دو باعث روشن شدن ژن‌ها می‌شود.

گزینه «۳»: محل اتصال فعال‌کننده، قبل از راه‌انداز است.

گزینه «۴»: مهارکننده نوعی پروتئین است؛ درحالی‌که فعال‌کننده انواعی از پروتئین است. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۳) (متوسط)

۴۴- گزینه «۳» ـ از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن، طول عمر رنای پیک است. افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول مــی‌شــود. ایــن روش تنظیم پس از رونویسی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: روش تنظیم سطح فام‌تنی پیش از رونویسی است. در این روش با تغییر میزان فشردگی، میزان رونویسی تنظــیم مــی‌شــود. تغییــر میزان فشردگی می‌تواند کم شدن و یا زیاد شدن فشردگی باشد.

گزینه «۲»: اتصال رنای کوچک مکمل به رنای پیک از کار رناتن جلوگیری می‌کند.

گزینه «۴»: روش تنظیم در سطح فام‌تنی مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی است. به‌طور معمول بخش‌های فشرده کم‌تر در دسترس رنابسپاراز قرار می‌گیرد. پس بین میزان فشردگی و رونویسی رابطه عکس وجود دارد. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۳) (متوسط)

۴۵- گزینه «۲» ـ موارد (الف)، (ب)، (پ) و (ت) می‌توانند به توالی‌های خاصی از دنا متصل شوند. بررسی موارد:

الف) مهارکننده به اپراتور متصل می‌شود.

ب) فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده در دنا متصل می‌شود.

پ) رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود.

ت) دنابسپاراز به رشته الگو در دنا متصل می‌شود.

ث) مالتوز به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود.

ج) لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ گفتار ۳) (آسان)

۴۶- گزینه «۱» ــ صفت گروه خونی Rh در انسان، به دو شکل Rh^+ و Rh^- است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: صفت رنگ گل میمونی به سه شکل سفید، قرمز و صورتی است.

گزینه «۳»: حالت مو در انسان ممکن است به شکل صاف، موج‌دار و یا فر باشد.

گزینه «۴»: صفت گروه خونی ABO به شکل‌های گروه خونی A، B، AB و O است. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ گفتار ۱) (آسان)

۴۷- گزینه «۳» ــ گروه خونی ABO به کربوهیدرات A و B روی غشای گویچه قرمز مربوط است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گروه خونی Rh به دو نوع دگره و گروه خونی ABO به سه نوع دگره مربوط است.

گزینه «۲»: الل‌های مربوط به گروه خونی Rh بر روی فام‌تن شماره ۱ قرار دارد. فام‌تن ۱ از بقیه فام‌تن‌ها بزرگ‌تر است.

گزینه «۴»: هر دو صفت توسط دو دگره ایجاد می‌شوند. هر دو صفت به دگره‌های موجود بر روی دو فام‌تن همتا مربوط هستند.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ گفتار ۱) (متوسط)

۴۸- گزینه «۳» ــ رنگ گل میمونی دو الل R و W دارد که نسبت به هم بارزیت ناقص دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حالت موی انسان به شکل صاف، موج‌دار و یا فر دیده می‌شود. پس بین دو دگره رابطه بارزیت ناقص وجود دارد.

گزینه «۲»: الل‌های A و B نسبت به هم، هم‌توان و نسبت به O بارزند.

گزینه «۴»: با دو الل نمی‌توان انواع رنگ‌های چشم (مشکی، قهوه‌ای، سبز و یا آبی) را ایجاد کرد.

(کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ گفتار ۱) (آسان)

۴۹- گزینه «۲» ــ موارد (پ) و (ت) عبارت را به درستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) فردی با رخ‌نمود B، اگر ناخالص باشد، دگره O را دارد.

ب) فردی با رخ‌نمود A، اگر خالص باشد، دگره O را ندارد.

پ) فردی با رخ‌نمود O، قطعاً دگره O را دارد.

ت) فردی با رخ‌نمود AB، قطعاً دگره O را ندارد. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ گفتار ۱) (آسان)

۵۰- گزینه «۴» ــ کپسول کلیه، پرده‌ای از جنس بافت پیوندی بوده و هر کلیه را دربرمی‌گیرد. چربی اطراف کلیه با کپسول کلیه تماس مستقیم دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چربی و دنده‌ها کلیه‌ها را از ضربه محافظت می‌کنند و هر دو از جنس بافت پیوندی هستند.

گزینه «۲»: چربی اطراف کلیه در صورت تحلیل بیش از حد ممکن است باعث افتادگی کلیه شود.

گزینه «۳»: دنده‌ها از بخشی از کلیه محافظت می‌کنند. دو جفت دنده‌ای که از کلیه محافظت می‌کنند به جناغ وصل نیستند.

(کبیری‌راد) (ترکیبی پایه دهم ــ فصل پنجم ــ گفتار ۱، فصل اول ــ گفتار ۳) (متوسط)

۵۱- گزینه «۱» ــ شکل موردنظر مربوط به یاخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک است. توضیحات گزینه «۱» مربوط به یاخته‌های پودوسیت در دیواره درونی کپسول بومن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: به علت بازجذب فعال مصرف انرژی بالایی دارند و در امتداد دیواره بیرونی کپسول بومن قرار دارند.

گزینه «۳»: بافت پوششی هستند و فاصله بین یاخته‌ای کمی دارند. زیربافت پوششی آن‌ها غشا پایه قرار دارند.

گزینه «۴»: یک لایه بافت پوششی هستند. به محض ورود مواد به لوله پیچ‌خورده نزدیک بازجذب آغاز می‌شود.

(کبیری‌راد) (پایه دهم ــ فصل پنجم ــ گفتار ۲) (دشوار)

۵۲- گزینه «۲» ــ موارد (الف) و (پ) درست هستند. بررسی موارد:

الف) در پی حضور هورمون ضدادراری، بازجذب آب در کلیه افزایش یافته و از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می‌شود.

ب) سرخرگ وابران شبکه مویرگی دور لوله‌ای را در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله ایجاد می‌کند.

پ) هورمون آلدوسترون در بازجذب سدیم در طی دومین مرحله تشکیل ادرار نقش دارد.

ت) شروع بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک است. اولین بخش گردیزه، کپسول بومن است.

(سراسری ــ ۹۸) (پایه دهم ــ فصل پنجم ــ گفتار ۱ و ۲) (آسان)

۵۳- گزینه «۴» ـ موارد (الف)، (پ) و (ت) نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) در مرحله تراوش بخشی از خوناب خارج می‌شود. تقریباً نیمی از خون، بخش یاخته‌ای است که در تراوش خارج نمی‌شود.

ب) مویرگ‌های منفذدار کلافک غشا پایه نیز دارند. این غشا پیوسته مانع عبور برخی از مواد عبوری از منافذ می‌شود.

پ) در بیش‌تر موارد بازجذب فعال است. پس گاهی بازجذب غیرفعال بوده و مواد از جای زیاد به جای کم می‌روند.

ت) در ترشح مواد دفعی خود یاخته‌های گردیزه نیز به گردیزه می‌ریزند. (کبیری‌راد) (پایه دهم ـ فصل پنجم ـ گفتار ۲) (دشوار)

۵۴- گزینه «۱» ـ سرخرگ آوران وارد کپسول بومن شده و بخشی از خوناب خود را طی تراوش از دست می‌دهد، بنابراین سرخرگ وابران که از کپسول بومن خارج می‌شود غلیظ‌تر بوده و خون بهر بالاتری دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۵ فصل پنجم جهت حرکت خون و مواد درون لوله عکس یکدیگر است.

گزینه «۳»: شبکه مویرگی کلافک از طریق تراوش و شبکه مویرگی دور لوله‌ای از طریق بازجذب و ترشح، فشار اسمزی درون گردیزه را تغییر می‌دهند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۵ فصل پنجم مویرگ‌های اطراف لوله هنله از دو مسیر خون می‌گیرند.

(کبیری‌راد) (پایه دهم ـ فصل پنجم ـ گفتار ۱ و ۲، فصل چهارم ـ گفتار ۳) (متوسط)

۵۵- گزینه «۱» ـ همه موارد درست هستند. با توجه به شکل ۱۰ فصل پنجم زیست‌شناسی دهم مشاهده می‌شود.

الف) کلیه چپ کمی بالاتر از کلیه راست بوده و میزنای چپ کمی بلندتر است.

ب) سرخرگ و سیاهرگ قبل از اتصال با کلیه انشعاب دارند.

پ) انشعابات سیاهرگ جلوتر و انشعابات سرخرگی عقب‌تر قرار دارند.

ت) آئورت به کلیه چپ و بزرگ سیاهرگ زیرین به کلیه راست نزدیک‌تر است. پس سرخرگ کلیه راست از چپ و سیاهرگ کلیه چپ از راست طویل‌تر است. (کبیری‌راد) (پایه دهم ـ فصل پنجم ـ گفتار ۲) (دشوار)

۵۶- گزینه «۱» ـ سامانه دفعی حشرات، لوله‌های مالپیگی نام دارد و به روده تخلیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در یک انتها و به سمت روده باز است.

گزینه «۳»: زنبورعسل مثانه ندارد.

گزینه «۴»: زنبورعسل شبکه مویرگی ندارد. (سراسری ـ ۹۸) (پایه دهم ـ فصل پنجم ـ گفتار ۳) (آسان)

۵۷- گزینه «۲» ـ منظور سؤال یاخته‌های بافت کلانشیم است. این یاخته‌ها دیواره پسین ندارند، اما دیواره نخستین ضخیم دارند. دارای لان در دیواره بوده و به‌دلیل زنده بودن پلاسمودسم دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: داشتن لیگنین مربوط به یاخته‌های بافت اسکلرانشیم است.

گزینه «۳»: ذخیره مواد غذایی و فتوسنتز مربوط به بافت پارانشیم است.

گزینه «۴»: بافت کلانشیم مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود. (کبیری‌راد) (پایه دهم ـ فصل ششم ـ گفتار ۲) (متوسط)

۵۸- گزینه «۳» ـ در نشادیسه، کربوهیدرات نشاسته ذخیره شده است. بعضی گیاهان در مناطق خشک و کم‌آب ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در واکوئول‌های خود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند.

گزینه «۲»: ترکیبات رنگی موجود در واکوئول نیز پاداکسنده هستند.

گزینه «۴»: ترکیبات رنگی که پاداکسنده هستند در واکوئول ریشه چغندر قرمز وجود دارند.

(کبیری‌راد) (پایه دهم ـ فصل ششم ـ گفتار ۱ و ۳) (متوسط)

۵۹- گزینه «۴» ــ در بخش مرکزی سامانه آوندی ریشه گیاه دولپه‌ای، بافت پارانشیم دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ریشه گیاه علفی دولپه‌ای پوست به‌طور مشخص قابل رؤیت است.

گزینه «۲»: در ریشه گیاه علفی دولپه‌ای دسته‌های آوندی چوب و آبکشی به‌صورت یک در میان قرار دارند.

گزینه «۳»: در ریشه گیاه علفی دولپه‌ای، دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون پوست دارای نوار کاسپاری هستند.

(سراسری ــ ۹۸) (پایه دهم ــ فصل ششم ــ گفتار ۲) (متوسط)

۶۰- گزینه «۱» ــ فراوان‌ترین یاخته‌های بافت پوششی، یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته بوده که به علت انجام تعرق از آن‌ها در ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای چوبی نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه آوندی ممکن است مربوط به آوند آبکشی باشد.

گزینه «۳»: منظور اسکلرانشیم است که نقشی در جابه‌جایی شیره پرورده ندارند.

گزینه «۴»: منظور پارانشیم است. تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی و متصل به هم هستند.

(سراسری ــ ۱۴۰۰) (پایه دهم ــ فصل ششم ــ گفتار ۱ و ۲) (متوسط)

۶۱- گزینه «۴» ــ روپوست ریشه، پوستک ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پوستک در حفظ گیاه در برابر سرما نقش دارد.

گزینه «۲»: پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کند.

گزینه «۳»: پوستک به کاهش تعرق کمک می‌کند و باعث حفظ آب گیاه می‌شود. (کتاب همراه علوی) (پایه دهم ــ فصل ششم ــ گفتار ۲) (آسان)

۶۲- گزینه «۳» ــ بخش مشخص شده کامبیوم چوب آبکش (آوندساز) است. این کامبیوم به سمت بیرون آوندهای آبکش پسین را می‌سازد. آوند آبکش از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیواره نخستین سلولزی داشته و زنده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کامبیوم چوب آبکش، یاخته‌های مریستمی دارد. یاخته‌های مریستمی به‌طور فشرده قرار گرفته‌اند و هسته درشت آن‌ها در مرکز یاخته قرار دارد.

گزینه «۲»: مقدار بافت آوند چوبی که این مریستم می‌سازد به مراتب بیش‌تر از بافت آوند آبکشی است.

گزینه «۴»: کامبیوم چوب آبکش زیرپوست قرار دارد. (کبیری‌راد) (پایه دهم ــ فصل ششم ــ گفتار ۲) (متوسط)

۶۳- گزینه «۲» ــ با توجه به شکل‌های مربوط به فعالیت‌های صفحه ۹۱ و ۹۲ کتاب درسی مشاهده می‌شود که در ساقه دو لپه دسته‌های آوندی منظم و در ساقه تک‌لپه نامنظم هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو ریشه آوند چوب قطورتر و درونی‌تر است.

گزینه «۳»: در ریشه دو لپه نسبت به ریشه تک‌لپه پوست قطورتر است.

گزینه «۴»: در ساقه دو لپه پوست وجود دارد، ولی در ساقه تک‌لپه پوست دیده نمی‌شود.

(کبیری‌راد) (پایه دهم ــ فصل ششم ــ گفتار ۳) (متوسط)

۶۴- گزینه «۳» ــ شکل مربوط به عدسک است. در مناطق عدسک یاخته‌ها از هم فاصله دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدسک به‌صورت برآمدگی در سطح اندام مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: در سطح خارجی گیاهانی دیده می‌شود که پیراپوست جانشین روپوست شده است.

گزینه «۴»: زیر عدسک بافت زنده قرار دارد. (کبیری‌راد) (پایه دهم ــ فصل ششم ــ گفتار ۳) (متوسط)

۶۵- گزینه «۱» ــ پروتئین موردنظر گلوتن است و در واکوئول ذخیره می‌شود. واکوئول محل تولید نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن یاخته‌های روده تخریب شده و سطح جذب مواد کاهش شدیدی پیدا می‌کند.

گزینه «۳»: پروتئین‌های موجود در واکوئول توسط رناتن‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته شده و با عبور از گلژی به واکوئول می‌روند.

گزینه «۴»: تولید پروتئین در یاخته، سنتز آبدهی و تجزیه آن در لوله گوارش، آبکافت است.

(کبیری‌راد) (ترکیبی پایه دهم ــ فصل ششم ــ گفتار ۱، فصل دوم ــ گفتار ۲، پایه دوازدهم ــ فصل دوم ــ گفتار ۲) (دشوار)

فیزیک

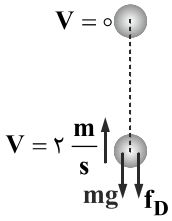
۶۶- گزینه «۱» ـ برای مقایسه از قانون دوم نیوتن استفاده می‌کنیم:

یادآوری: برآیند دو نیروی عمود بر هم و هم اندازه F برابراست با: $F_{net} = \sqrt{F^2 + F^2} \Rightarrow F_{net} = \sqrt{2}F$

$$\frac{F'_{net}}{F_{net}} = \frac{m'a'}{ma} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}F}{F} = \frac{2m}{m} \times \frac{a'}{a} \Rightarrow a' = \frac{\sqrt{2}}{2}a$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ قانون دوم) (آسان)

۶۷- گزینه «۳» ـ گام اول: از قانون دوم نیوتن استفاده می‌کنیم و شتاب جسم را حساب می‌کنیم. جهت رو به بالا را با علامت مثبت در نظر می‌گیریم:



$$-(mg - f_D) = ma \Rightarrow -(0/5 \times 10 + 1) = 0/5a \Rightarrow a = -12 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: در بیش‌ترین ارتفاع سرعت جسم به صفر می‌رسد و از معادله سرعت ـ زمان استفاده می‌کنیم و مدت زمان رسیدن به این نقطه را حساب می‌کنیم:

$$V = at + V_0 \xrightarrow[a=-12\frac{m}{s^2}]{V=0} 0 = -12t + 20 \Rightarrow t = \frac{5}{3}s$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ قانون دوم) (متوسط)

۶۸- گزینه «۱» ـ بررسی عبارت‌ها:

الف) از قانون دوم داریم:

$$my - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$

چون دو جسم هم‌اندازه هستند، می‌توان فرض کرد f_D برای هر دو یکسان است، پس جسمی که جرم بیش‌تری دارد، شتاب بیش‌تری باید داشته باشد (نادرست).

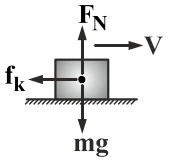
ب) شخص بر زمین نیرو وارد می‌کند و زمین بر شخص به طرف بالا نیرو وارد می‌کند (نادرست).

پ) نیروهای کنش و واکنش هم‌اندازه‌اند (نادرست).

ت) این رابطه الزاماً درست نیست، مثلاً نیروی الکتریکی وارد بر یک جسم باردار به جرم آن بستگی ندارد (نادرست).

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ شناخت نیروها و قوانین نیوتن) (متوسط)

۶۹- گزینه «۱» ـ با استفاده از قانون دوم نیوتن و معادله مستقل از زمان مسافت طی شده تا توقف را حساب می‌کنیم:



$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow -f_k = ma \xrightarrow{F_N = mg} \mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

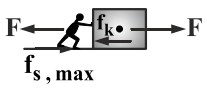
$$V^2 - V_0^2 = 2ad \xrightarrow{V=0} d = \frac{-V_0^2}{2a} \xrightarrow{a=-\mu_k g} d = \frac{V_0^2}{2\mu_k g}$$

اکنون نسبت مسافت طی شده را می‌نویسیم، ملاحظه می‌کنید که جرم جسم در این نسبت اثری ندارد!

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{V_{02}^2}{V_{01}^2} \times \frac{\mu_{k_1}}{\mu_{k_2}} \xrightarrow[\mu_{k_2}=\mu_{k_1}]{V_{02}=4,\, V_{01}=8} \frac{d_2}{5} = (\frac{4}{8})^2 \Rightarrow d_2 = \frac{5}{4}m$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ اصطکاک) (متوسط)

۷۰- گزینه «۴» ـ برای این‌که شخص جعبه را با شتاب a هل دهد، باید بر جعبه نیروی F وارد کند و برای جعبه می‌توان نوشت:



$$F - f_k = ma \quad (1)$$

اما واکنش نیروی F بر شخص نیرو وارد می‌شود و این نیرو نباید به اندازه‌ای باشد که شخص روی زمین بلغزد و از این رو حداکثر نیروی F می‌تواند با بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی شخص برابر باشد.

$$F = f_{s,max} \quad (2)$$

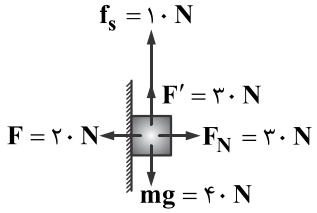
از معادله (۱) و (۲) می‌توان نتیجه گرفت:

$$f_{s,max} - f_k = ma \Rightarrow 0/4 \times 60 \times 10 - 40 \times 10 \times 0/2 = 40a$$

$$240 - 80 = 40a \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ اصطکاک) (دشوار)

۷۱- گزینه «۳» ـ گام اول: با توجه به این‌که جسم ساکن است، باید نیروی خالص وارد بر جسم در راستای عمود بر سطح و در راستای موازی با سطح صفر باشد، پس مطابق شکل داریم:



$$F_{net_y} = ۰ \Rightarrow F' + f_s = mg \Rightarrow ۳۰ + f_s = ۴۰ \Rightarrow f_s = ۱۰\ N$$

$$F_{net_x} = ۰ \Rightarrow F_N = F \Rightarrow F_N = ۳۰\ N$$

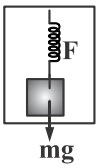
گام دوم: برای محاسبه نیروی دیوار بر جسم از رابطه $R = \sqrt{f_s^۲ + f_N^۲}$ استفاده می‌کنیم:

$$R = \sqrt{۱۰^۲ + ۳۰^۲} = ۱۰\sqrt{۱۰}\ N$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی سطح) (متوسط)

۷۲- گزینه «۴» ـ این سؤال دو حالت دارد. حالت اول جهت شتاب رو به بالا باشد و حالت دوم جهت شتاب رو به پایین باشد.

دقت کنید که در صورت سؤال جهت شتاب معلوم نیست و فقط جهت حرکت معلوم است. با توجه به هر حالت از قانون دوم نیوتن استفاده می‌کنیم و طول فنر را در هر حالت حساب می‌کنیم:



$$F_{فنر} = k(L - L_۰)$$

اگر شتاب رو به بالا باشد: (برای سادگی محاسبه $k = ۱\frac{N}{cm}$ و طول را برحسب cm در نظر می‌گیریم:

$$F - mg = ma \Rightarrow k(L - ۴۰) - ۱\times۱۰ = ۱\times۲ \xrightarrow{k=۱\frac{N}{cm}} ۱(L - ۴۰) - ۱۰ = ۲ \Rightarrow L = ۵۲\ cm$$

اگر شتاب رو به پایین باشد:

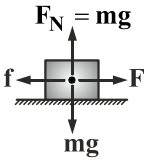
$$mg - k(L' - L_۰) = ma \Rightarrow ۱۰ - ۱(L' - ۴۰) = ۲ \Rightarrow L' = ۴۸\ cm$$

بنابراین بسته به جهت شتاب طول فنر می‌تواند ۵۲ cm تا ۴۸ cm باشد. (کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی فنر) (دشوار)

۷۳- گزینه «۳» ـ گام اول: جسم با نیرویی به اندازه $F_{s_{max}} = \mu_s F_N$ به حرکت درمی‌آید و مقدار آن برابر است با:

$$F = f_{s,max} = ۰/۴\times۴۰ = ۱۶\ N$$

گام دوم: شتاب جسم را حساب می‌کنیم. در حال حرکت نیروی اصطکاک برابر $f_k = \mu_k F_N$ است و از قانون دوم نیوتن داریم:



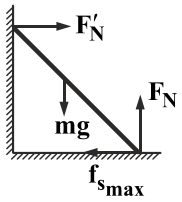
$$F - f_k = ma \Rightarrow ۱۶ - ۰/۲\times۴۰ = ۴a \Rightarrow a = ۲\frac{m}{s^۲}$$

گام سوم: از معادله حرکت در شتاب ثابت یعنی $\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t$ استفاده می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}\times۲\times۴^۲ + ۰\times۴ = ۱۶\ m$$

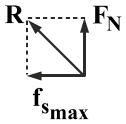
(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی اصطکاک) (متوسط)

۷۴- گزینه «۲» ـ با توجه به شکل مقابل می‌توان نوشت:



$$F'_N = f_{s,max}$$

$$mg = F_N \Rightarrow F_N = ۱۶۰\ N$$



چون $R = ۲۰۰\ N$ است، نیروی $f_{s,max}$ را حساب می‌کنیم:

$$R = \sqrt{f_s^۲ + F_N^۲} \Rightarrow ۲۰۰ = f_{s,max}^۲ + ۱۶۰^۲ \Rightarrow f_{s,max} = ۱۲۰\ N \Rightarrow F'_N = f_{s,max} = ۱۲۰\ N$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تعادل جسم) (متوسط)

۷۵- گزینه «۳» ـ گام اول: معادله هریک از دو متحرک را می‌نویسیم؛ مبدأ مکان را مکان موتورسوار در نظر می‌گیریم:

$$x_{خودرو} = \frac{۱}{۲}\times۲\times t^۲ + ۰\times t + ۸۰ \Rightarrow x_{خودرو} = t^۲ + ۸۰ \text{ و } x_{موتور} = ۲۰t$$

گام دوم: مکان دو متحرک را از هم کم می‌کنیم و مقدار $t = ۱۰\ s$ را جایگزین زمان در معادله می‌کنیم:

$$x_{خودرو} - x_{موتور} = t^۲ + ۸۰ - ۲۰t \xrightarrow{t=۱۰} x_{خودرو} - x_{موتور} = ۱۰۰ + ۸۰ - ۲۰\times۱۰ = -۲۰\ m$$

یعنی در این لحظه خودرو ۲۰ m عقب‌تر از موتورسوار است. (افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب و سرعت ثابت) (متوسط)

۷۶- گزینه «۲» ـ روش اول: گام اول: در بازه صفر تا ۱۰ ثانیه از معادله مکان ـ زمان برحسب سرعت نهایی یعنی $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + Vt$ استفاده می‌کنیم. دقت کنید که چون نمودار دارای ماکزیمم است، علامت شتاب منفی است.

$$0-(-20) = -\frac{1}{2}\times(-4)\times 10^2 + 10V \Rightarrow V = -18\,\frac{m}{s}$$

گام دوم: از رابطه $V = at + V_0$ در بازه ۵ تا ۱۰ ثانیه استفاده می‌کنیم و سرعت متحرک را در لحظه $t = 5\,s$ حساب می‌کنیم:

$$-18 = -4\times 5 + V_{5\,s} \Rightarrow V_{5\,s} = +2\,\frac{m}{s}$$

روش دوم: از معادله حرکت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \Rightarrow 20 = -2\times 10^2 + 10V_0 \Rightarrow V_0 = 22\,\frac{m}{s}$$

از معادله برای $t = 0$ تا $t = 5\,s$ داریم:

$$V = -4\times 5 + 22 \Rightarrow V = 2\,\frac{m}{s}$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت) (دشوار)

۷۷- گزینه «۲» ـ الف) سرعت متوسط در بازه صفر تا t_2 برابر $\frac{V}{2}$، اما در بازه t_2 تا t_3 برابر $-\frac{V}{2}$ است (نادرست).

ب) چون $|-V| = V$ است، پس بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر بازه زمانی t_2 تا t_3 است و هریک از این بازه‌ها نصف بازه t_1 تا t_3 است. برای محاسبه تندی متوسط در این بازه‌ها داریم:

$$S_{av} = \frac{S_1+S_2}{t_3-t_1},\ S'_{av} = \frac{S_1}{t_2-t_1},\ \frac{S_{av}}{S'_{av}} = \frac{\frac{S_1+S_2}{S_1} = 2}{\frac{t_3-t_1}{t_2-t_1} = 2} = 1$$ (درست)

پ) در بازه صفر تا t_1، $S_{av} = \frac{V}{2}$ و در بازه t_2 تا t_3، $S'_{av} = \frac{|-V|}{2}$ است (درست).

ت)

$$a_{av} = \frac{V-0}{t_1-0},\ a'_{av} = \frac{-V-0}{t_3-t_2}$$

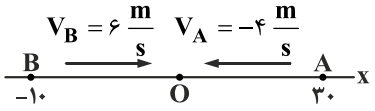
این دو مقدار اگر بازه‌های زمانی یکسان هم داشته باشند، با هم برابر نیستند. (نادرست)

$$a_{av} \neq a'_{av}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت) (متوسط)

۷۸- گزینه «۲» ـ گام اول : هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند و معادله حرکت آن‌ها به صورت $x = Vt + x_0$ است و معادله حرکت هر یک را می‌نویسیم:

$$x_A = -4t + 30$$
$$x_B = 6t - 10$$



گام دوم: مکان دو متحرک را برابر با یکدیگر قرار می‌دهیم تا لحظه به هم رسیدن آن‌ها را حساب کنیم:

$$-4t + 30 = 6t - 10 \Rightarrow t = 4\,s$$

گام سوم: لحظه $t = 4\,s$ را در یکی از معادله‌های حرکت قرار می‌دهیم تا مکان به هم رسیدن آن‌ها معلوم شود:

$$x_A = -4\times t + 30 = 14\,m$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سرعت ثابت) (متوسط)

۷۹- گزینه «۱» ـ در هر مرحله از رابطه $V = at + V_0$ استفاده می‌کنیم و سرعت را حساب می‌کنیم:

در بازه صفر تا ۵ ثانیه:

$$V_5 = -2\times 5 + 5 = -5\,\frac{m}{s}$$

در بازه ۵ تا ۸ ثانیه:

$$V_8 = 4\times 3 - 5 = 7\,\frac{m}{s}$$

بنابراین گزینه «۱» می‌تواند درست باشد. (افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت چندمرحله‌ای) (متوسط)

۸۰- گزینه «۲» ــ گام اول: از رابطه $F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$ دمای نهایی جسم را برحسب $°C$ حساب می‌کنیم:

$$۱۰۴ = ۱/۸\theta_۲ + ۳۲ \Rightarrow \theta_۲ = ۴۰°C$$

گام دوم: دمای $\theta_۱$ را حساب می‌کنیم و به کلوین تبدیل می‌کنیم:

$$\theta_۱ = \theta_۲ - ۳۰ \Rightarrow \theta_۱ = ۴۰ - ۳۰ = ۱۰°C$$
$$T = \theta + ۲۷۳ \Rightarrow T_۱ = ۱۰ + ۲۷۳ = ۲۸۳\ K$$

(افاضل) (پایه دهم ــ فصل چهارم ــ دماسنج) (متوسط)

۸۱- گزینه «۳» ــ چون اختلاف طول میله‌ها برابر $۱\ mm$ است، برای این‌که طول ثانویه آن‌ها یکسان شود، باید تغییر طول میله A، $۱\ mm$ بیش‌تر از تغییر طول میله B باشد، از رابطه $\Delta L = L_۱\alpha\Delta\theta$ استفاده می‌کنیم.

$$\Delta L_A = \Delta L_B + ۱$$
$$L_{۱A}\alpha_A\Delta\theta = L_{۱B}\alpha_B\Delta\theta + ۱ \Rightarrow ۱۰^۳ \times ۳\times۱۰^{-۵}\Delta\theta = ۱۰۰۱\times۱۰^{-۵}\times\Delta\theta + ۱ \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۱۰^۲}{۱/۹۹۹} \simeq ۵۰°C$$

(افاضل) (پایه دهم ــ فصل چهارم ــ انبساط) (متوسط)

۸۲- گزینه «۴» ــ یادآوری: دقت کنید که با افزایش دما انبساط سطحی هم برای جسم توپر و هم برای مساحت سوراخ رخ می‌دهد و همچنین ضریب انبساط سطحی ۲ برابر ضریب انبساط طولی است. اکنون از رابطه $\Delta l = l_۱\alpha\Delta T$ مقدار $\alpha\Delta T$ را حساب می‌کنیم:

$$۱۰۰/۱ - ۱۰۰ = ۱۰۰\alpha\Delta T \Rightarrow \alpha\Delta T = ۰/۰۰۱$$

حالا از رابطه $\frac{\Delta A}{A_۱} = ۲\alpha\Delta T$ مقدار درصد تغییر سطح سوراخ را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد تغییر سطح} = \frac{\Delta A}{A_۱}\times۱۰۰ = ۲\times۰/۰۰۱\times۱۰۰ = ۰/۲٪$$

(افاضل) (پایه دهم ــ فصل چهارم ــ انبساط گرمایی) (متوسط)

۸۳- گزینه «۳» ــ از رابطه انبساط ظاهری مایع یعنی $\Delta V_{\text{ظاهری مایع}} = \Delta V_{\text{واقعی مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}}$ استفاده می‌کنیم، دقت کنید که در این‌جا حجم ظرف و مایع کم می‌شود.

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = V_{۱\text{مایع}}\beta\Delta T - V_{۲\text{ظرف}}\ ۳\alpha\Delta T$$
$$\xrightarrow{V_۱=V_۲} \Delta V_{\text{ظاهری}} = V_۱\Delta T(\beta_{\text{مایع}} - ۳\alpha) \xrightarrow[\Delta T=-۸۰°C]{V_۱=A\times h} A\times h' = A\times۵۰\times-۸۰(۹\times۱۰^{-۴} - ۳\times۱۰^{-۴}) \Rightarrow h' = -۲/۴\ cm$$

(افاضل) (پایه دهم ــ فصل چهارم ــ انبساط گرمایی) (دشوار)

۸۴- گزینه «۲» ــ از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ و مقایسه آن در دو حالت استفاده می‌کنیم:

$$\frac{Q_۲}{Q_۱} = \frac{m_۲}{m_۱}\times\frac{C_۲}{C_۱}\times\frac{\Delta\theta_۲}{\Delta\theta_۱} \Rightarrow \frac{Q_۲}{Q} = \frac{\frac{۱}{۳}m}{m}\times\frac{۲C_۱}{C_۱}\times\frac{۳\Delta\theta}{\Delta\theta} \Rightarrow Q_۲ = ۲Q$$

(سراسری با تغییر) (پایه دهم ــ فصل چهارم ــ گرما) (آسان)

۸۵- گزینه «۱» ــ مجموع گرماهای مبادله شده را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ = ۰$$
$$\underbrace{۲۱۰۰۰(\theta - ۲۰)}_{\text{ظرف}} + \underbrace{۱\times۴۲۰۰(\theta - ۵۰)}_{\text{آب}} + \underbrace{۶۵\times۴۲۰(\theta - ۰)}_{\text{فلـز}} = ۰$$
$$\theta = \frac{۳۰۰۰}{۱۲۱} = ۲۴/۸°C$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دهم ــ فصل چهارم ــ تعادل گرمایی) (متوسط)

۸۶- گزینه «۲» ــ گرمای نهان ذوب فقط مربوط به بازه زمانی ۱۰۰ تا ۸۰۰ ثانیه است و داریم:

$$Q = mL_f \Rightarrow Pt = mL_f \Rightarrow ۲۰\times(۸۰۰ - ۱۰۰) = ۰/۱\times L_f \Rightarrow L_f = ۱۴۰۰۰۰\ \frac{J}{kg}$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دهم ــ فصل چهارم ــ گرما، تغییر حالت) (آسان)

۸۷- گزینه «۳» ـ گام اول: تغییرات گرمایی را مشخص می‌کنیم:

$$\text{یخ } -۲۰^\circ C \xrightarrow{Q_۱} ۰^\circ C \text{ یخ} \xrightarrow{Q_۲} ۰^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q_۳} ۱۰۰^\circ C \text{ آب}$$

$$Q_{کل} = Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ \xrightarrow{Q=Pt} Pt = mC_{یخ}\Delta\theta_۱ + mL_f + mC_{آب}\Delta\theta_۲$$

$$۲۱۰ \times t = ۰/۱(۲۱۰۰ \times (۰ - (-۱۲)) + ۳۳۶۰۰۰ + ۴۲۰۰ \times (۱۰۰ - ۰))$$

$$t = ۳۷۲\,s \Rightarrow t = \frac{۳۷۲}{۶۰} = ۶/۲\,min$$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ گرما، تغییر حالت) (متوسط)

۸۸- گزینه «۴» ـ گام اول: برای رسیدن به دمای تعادل، شرط حداقل جرم آب برای حالتی رخ می‌دهد که فقط یخ $-۱۰^\circ C$ به یخ $۰^\circ C$ تبدیل شود و آب هم به یخ $۰^\circ C$ تبدیل شود.

$$\text{آب } ۴۰^\circ C \xrightarrow{Q_۱} ۰^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q_۲} ۰^\circ C \text{ یخ}، ۰^\circ C \text{ یخ} \xleftarrow{Q_۳} -۱۰^\circ C \text{ یخ}$$

گام دوم: با جایگذاری رابطه‌های $Q_۱ = m_۱c_۱\Delta\theta_۱$ و $Q_۲ = m_۱L_f$ $Q_۳ = m_۲c_۲\Delta\theta_۲$ در رابطه $Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ = ۰$ می‌توان حداقل جرم آب را حساب کرد:

$$m_۱c_۱\Delta\theta_۱ - m_۱L_f + m_۲c_۲\Delta\theta_۲ = ۰$$

$$m_۱ \times c_{آب} \times (۰ - ۴۰) - m_۱ ۸۰c_{آب} + ۱۰۰ \times \frac{c_{آب}}{۲} \times (۰ - (-۱۰)) = ۰$$

$$۱۲۰m_۱ = ۶۰۰ \Rightarrow m_۱ = ۵\,g$$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ گرما، دمای تعادل) (دشوار)

۸۹- گزینه «۲» ـ گام اول: رابطه گرمایی مواد را می‌نویسیم:

$$\text{یخ } ۰^\circ C \xleftarrow{Q_۳>۰} ۰^\circ C \text{ آب} \xleftarrow{Q_۴>۰} ۵۰^\circ C \text{ آب و } ۵۰^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q_۲<۰} ۱۰۰^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q_۱<۰} ۱۰۰^\circ C \text{ بخار}$$

گام دوم: معادله گرمایی را می‌نویسیم، باید مجموع گرماهای مبادله شده را برابر صفر قرار دهیم.

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ + Q_۴ = ۰$$

$$-m_۱L_V + m_۱c(\theta - \theta_۱) + m_۲L_f + m_۲c(\theta - \theta_۲) = ۰$$

$$m_۱(-۵۴۰C + C(۵۰ - ۱۰۰) + ۲۰۰(۸۰C + C(۵۰ - ۰)) = ۰$$

$$m_۱(-۵۴۰ - ۵۰) + ۲۰۰ \times ۸۰ + ۲۰۰ \times ۵۰ = ۰ \Rightarrow -۵۹۰m_۱ + ۲۶۰۰۰ = ۰ \Rightarrow m_۱ = ۴۴\,g$$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ گرما، دمای تعادل) (متوسط)

۹۰- گزینه «۱» ـ فقط عبارت (پ) درست است. (افاضل) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ گرما) (آسان)

شیمی

۹۱- گزینه «۴» ـ

$$K_۲Cr_۲O_۷ + ۱۴HCl \rightarrow ۲KCl + ۲CrCl_۳ + ۳Cl_۲ + ۷H_۲O$$

$$\frac{\text{ضرایب مواد کلردار}}{\text{ضرایب مواد پتاسیم دار}} = \frac{۲۱}{۳} = ۷$$

(میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ موازنه کردن) (دشوار)

۹۲- گزینه «۳» ـ بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱»: مواد مذاب را با (l) نمایش می‌دهند.

گزینه «۲»: ظرف باید سربسته باشد (شاید گاز داشته باشیم).

گزینه «۴»: جرم میخ زنگ‌زده بیش‌تر است، زیرا برای اکسید شدن مقداری اکسیژن جذب کرده است.

(میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ موازنه کردن) (متوسط)

۹۳- گزینه «۱» ـ همه موارد درست هستند. (میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ اکسیدهای اسیدی و بازی) (متوسط)

۹۴- گزینه «۳» ـ بررسی موارد نادرست:

آ) گرمای حاصل از سوختن: گاز طبیعی > بنزین

ب) سوخت سبز علاوه بر C و H، اکسیژن نیز دارد.

پ) اوزون بیش‌تر در لایه استراتوسفر وجود دارد. (میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی) (آسان)

۹۵- گزینه «۱» ـ بدون شرح (میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ چه برسر هواکره می‌آوریم) (آسان)

۹۶- گزینه «۱» ـ

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{رعد و برق}} 2NO$$

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2 \text{ (قهوه‌ای رنگ)}$$

$$NO_2 + O_2 \rightarrow O_3 \text{ (اوزون ترپوسفری)} + NO$$

(میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ اوزون تروپوسفری) (آسان)

۹۷- گزینه «۴» ـ

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(g)$$

تذکر: H_2O در دمای $157^\circ C$ به‌صورت گازی است.

$$\left[\frac{\text{۱۲۰ g گلوکز}}{180\times1}\right] = \left[\frac{\text{x L گاز}}{12\times22/4}\right] \Rightarrow x = 179/2\ L\ STP \text{ گاز در شرایط}$$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1\times179/2}{273} = \frac{1\times V_2}{430} \Rightarrow V_2 = 282/2\ L$$

(میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ قانون گازها) (دشوار)

۹۸- گزینه «۳» ـ

$$C_{57}H_{110}O_6(s) + 163O_2(g) \rightarrow 114CO_2(g) + 110H_2O(l)$$

$$[\frac{109/5\ L\ O_2}{163\times22/4}] = [\frac{x\ g\ H_2O}{110\times18}] \Rightarrow x \simeq 59/4\ g\ H_2O$$

(میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ استوکیومتری) (آسان)

۹۹- گزینه «۲» ـ

$$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

$$2NaNO_3(s) \rightarrow 2NaNO_2(s) + O_2(g)$$

با ضرب واکنش دوم در عدد ۳، می‌توان ضرایب O_2 را در دو واکنش یکسان کرد، بدین‌ترتیب می‌توان مستقیم $kClO_3$ و $NaNO_3$ را به هم مرتبط ساخت.

$$[\frac{255\ g\ NaNO_3}{6\times85}] = [\frac{x\ g\ kClO_3}{122/5\times2}] \Rightarrow x = 122/5\ g$$

(میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ استوکیومتری) (متوسط)

۱۰۰- گزینه «۴» ـ آمونیاک نقطه جوش بالاتری نسبت به بقیه مواد دارد. (میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ فرایند هابر) (آسان)

۱۰۱- گزینه «۱» ـ اثر گلخانه‌ای، تنها مربوط به پرتوهای فروسرخ گسیل شده است که به‌وسیله هواکره جذب می‌شود.

(میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ گازهای گلخانه‌ای) (آسان)

۱۰۲- گزینه «۳» ـ ب) اوزون نقطه جوش ($-112^\circ C$) بالاتری نسبت به اکسیژن ($-183^\circ C$) دارد.

ت) کاتالیزگر فقط سرعت تولید فراورده را زیاد می‌کند و بر مقدار نهایی فراورده تأثیری ندارد.

(میرعباسی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ از هر دری سخنی (حفظیات)) (متوسط)

۱۰۳- گزینه «۳» ـ MgO یک اکسید فلزی (بازی) است و N_2O_5 یک اکسید نافلزی (اسیدی) می‌باشد.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسید و بازها) (آسان)

۱۰۴- گزینه «۱» ـ پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌های اسیدها و بازها و برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند. (میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسیدها و بازها) (آسان)

۱۰۵- گزینه «۴» ـ بررسی موارد نادرست:

پ) سرعت واکنش فلز با محلول اسید به غلظت $H^+(aq)$ بستگی دارد که آن هم وابسته به غلظت و نوع اسید موجود در محلول است.

ت) این عنصر گوگرد است و اکسید آن در آب خاصیت اسیدی دارد (اکسید نافلزی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

آ)

$$K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH \rightarrow 2K^+ + 2OH^-$$

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 \rightarrow 2H^+ + 2NO_3^-$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ نظریه آرنیوس و اکسید فلزی و نافلزی) (متوسط)

۱۰۶- گزینه «۳» ـ

$$\alpha\times ۱۰۰ = ٪\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{۰/۵}{۱۰۰} = ۵\times ۱۰^{-۳}$$

$$k_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} = \frac{۰/۲\times(۵\times ۱۰^{-۳})^۲}{۱-(۵\times ۱۰^{-۳})} \xrightarrow[\text{می توان از } \alpha \text{ در مخرج صرف نظر کرد.}]{\alpha<۰/۰۵} k_a = ۰/۲\times ۲۵\times ۱۰^{-۶} \Rightarrow k_a = ۵\times ۱۰^{-۶}$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسائل k_a و α) (متوسط)

۱۰۷- گزینه «۳» ـ

$$٪\alpha = \frac{[H^+]}{M}\times ۱۰۰ \Rightarrow ۰/۹ = \frac{[H^+]}{۰/۱}\times ۱۰۰ \Rightarrow [H^+] = ۹\times ۱۰^{-۴}$$

$$HCOOH \rightleftharpoons \underbrace{H^+ + HCOO^-}_{\text{دو تا یون}} \Rightarrow ۲\times(۹\times ۱۰^{-۴}) = ۱۸\times ۱۰^{-۴}$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسائل α) (متوسط)

۱۰۸- گزینه «۲» ـ

	$HA \rightleftharpoons$	$H^+ +$	A^-
اولیه	۱۰۰۰	۰	۰
تغییرات	$-x$	$+x$	$+x$
نهایی	$\underbrace{۱۰۰۰-x}_{\text{گونه ها}}$	x	x

$$(۱۰۰۰-x)+x+x = ۱۰۴۰ \Rightarrow ۱۰۰۰+x = ۱۰۴۰ \Rightarrow x = ۴۰$$

$$٪\alpha = \frac{\text{تعداد مولکول یونیده شده}}{\text{کل مولکول}}\times ۱۰۰ \Rightarrow ٪\alpha = \frac{۴۰}{۱۰۰۰}\times ۱۰۰ = ۴٪$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ درجه یونش) (متوسط)

۱۰۹- گزینه «۴» ـ همه موارد درست می‌باشد.

در توضیح قسمت آ: آب خالص در هر دمایی: $[H_۳O^+] = [OH^-]$ (میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ خواص اسیدی و بازی) (متوسط)

۱۱۰- گزینه «۴» ـ

$$pH = ۳/۲ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۳/۲} = ۱۰^{-۴}\times ۱۰^{۰/۸} = ۶\times ۱۰^{-۴}$$

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۶\times ۱۰^{-۴}[OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = \frac{۱}{۶}\times ۱۰^{-۱۰}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{۶\times ۱۰^{-۴}}{\frac{۱}{۶}\times ۱۰^{-۱۰}} = ۳۶\times ۱۰^{۶}$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسائل pH) (آسان)

۱۱۱- گزینه «۴» ـ اسید معده و بزاق و آب سیب طبق شکل و متن کتاب درسی همگی اسیدی هستند و گل ادریسی در محیط اسیدی به رنـگ آبـی ظاهر می‌شود. (میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ گل ادریسی) (آسان)

۱۱۲- گزینه «۴» ـ

$$[\frac{M\times ۲۵۰}{۱\times ۱۰۰۰}] = [\frac{۲۲۴\text{ ml گاز}}{۱\times ۲۲۴۰۰}] \Rightarrow M = ۰/۰۴\ \frac{mol}{L}$$

$$[H^+] = M\cdot n\cdot \alpha \Rightarrow [H^+] = ۰/۰۴$$

$$pH = -\log ۴\times ۱۰^{-۲} = ۲ - \log ۴ = ۱/۴$$

pH آب مقطر برابر ۷ می‌باشد، بنابراین:

$$۷ - ۱/۴ = ۵/۶$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسائل pH) (دشوار)

۱۱۳- گزینه «۴» ـ

$$M=\frac{C}{\text{جرم مولی}}=\frac{۰/۱}{۱۰}=۰/۰۱$$

$$[H^+]=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۵/۲}=۱۰^{-۶}\times۱۰^{۰/۸}=۶\times۱۰^{-۶}$$

$$[H^+]=M\cdot n\cdot\alpha \Rightarrow ۶\times۱۰^{-۶}=۰/۰۱\times۱\times\alpha \Rightarrow \alpha=۶\times۱۰^{-۴}$$

$$k_a=\frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} \Rightarrow k_a=\frac{۰/۰۱\times(۶\times۱۰^{-۴})^۲}{۱-(۶\times۱۰^{-۴})} \xrightarrow[\text{در مخرج صرف نظر کـــرد.}]{\text{می توان از }\alpha-۱} k_a=۳۶\times۱۰^{-۱۰}$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مسائل pH) (دشوار)

۱۱۴- گزینه «۳» ـ در برخی موارد ممکن است لوله‌ها با یک ماده بازی دچار گرفتگی شده باشد، در این حالت باید از مواد اسیدی استفاده کرد.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ خواص اسیدی و بازی) (آسان)

۱۱۵- گزینه «۲» ـ

$$\begin{cases} LiOH \Rightarrow pH=۱۲ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۱۲} \Rightarrow [OH^-]=\frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۱۲}}=۱۰^{-۲} \\ [OH^-]=M\cdot n\cdot\alpha \Rightarrow [OH^-]=۱۰^{-۲} \\ KOH \Rightarrow pH=۱۲/۵ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۱۲/۵} \Rightarrow [OH^-]=\frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۱۲/۵}}=۱۰^{-۱/۵}=۱۰^{-۲}\times۱۰^{۰/۵}=۳\times۱۰^{-۲} \end{cases}$$

$$[OH^-]=\frac{[OH^-]_{kOH}V_۱+[OH^-]_{LiOH}V_۲}{V_۱+V_۲}=\frac{(۳\times۱۰^{-۲}\times۱۰۰)+(۱۰^{-۲}\times۲۰۰)}{۱۰۰+۲۰۰} \Rightarrow [OH^-]=\frac{۱}{۶}\times۱۰^{-۱}$$

$$[H^+][OH^-]=۱۰^{-۱۴} \xrightarrow{[OH^-]=\frac{۱}{۶}\times۱۰^{-۱}} [H^+]=۶\times۱۰^{-۱۳} \Rightarrow pH=-\log۶\times۱۰^{-۱۳}=۱۲/۲$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اختلاط دو باز قوی) (دشوار)

۱۱۶- گزینه «۴» ـ

ب) شیر منیزی شامل $Mg(OH)_۲$ می‌باشد.

ت) غلظت H^+ در آب گازدار بیش‌تر از OH^- است. (میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ ضداسیدها و اسیدها) (آسان)

۱۱۷- گزینه «۳» ـ

$N=$ چند برابر شدن حجم محلول

$$\Delta pH=pH_۲-pH_۱=-LogN \Rightarrow ۱۲/۲-۱۳=-۰/۸=-LogN \Rightarrow N=۶$$

$$N=\text{چند برابر شدن حجم محلول}=\frac{V_{\text{آب}}+V_{\text{باز}}}{V_{\text{باز}}} \Rightarrow ۶=\frac{V_{\text{آب}}+۵}{۵} \Rightarrow V_{\text{آب}}=۲۵$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ رقیق‌سازی) (دشوار)

۱۱۸- گزینه «۲» ـ

$$\text{برای } Ba(OH)_۲: pH=۱۱ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-۱۱} \Rightarrow [OH^-]=\frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۱۱}}=۱۰^{-۳}$$

$$[OH^-]=M_۱\cdot n\cdot\alpha \Rightarrow ۱۰^{-۳}=M_۱\times۲\times۱ \Rightarrow M_۱=۵\times۱۰^{-۴}$$

$$\text{برای } HNO_۲: pH=۱/۷ \Rightarrow [H^+]=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۱/۷}=۱۰^{-۲}\times۱۰^{۰/۳}=۲\times۱۰^{-۲}$$

$$[H^+]=M_۲\cdot n\cdot\alpha \Rightarrow M_۲=۲\times۱۰^{-۲}$$

$$M_۱V_۱n_۱=M_۲V_۲n_۲ \Rightarrow ۵\times۱۰^{-۴}\times۱۰۰\times۲=۲\times۱۰^{-۲}\times V_۲\times۱ \Rightarrow V_۲=۵\ mL$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ خنثی شدن اسید و باز) (متوسط)

۱۱۹- گزینه «۱» ـ

$$[OH^-] \text{ یا } [H^+] = \frac{|\overset{\text{باز}}{M_1V_1n_1} - \overset{\text{اسید}}{M_2V_2n_2}|}{V_1+V_2} = \frac{|(۰/۰۵\times۱۰۰\times۱) - (۰/۰۱\times۳۰۰\times۱)|}{۱۰۰+۳۰۰} = [OH^-] \text{ یا } [H^+] = ۵\times۱۰^{-۳}$$

از آن‌جایی‌که مقدار $M_2V_2n_2 < M_1V_1n_1$ است، پس می‌توان گفت:

$$[OH^-] = ۵\times۱۰^{-۳}$$

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۵\times۱۰^{-۳}[H^+] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+] = ۲\times۱۰^{-۱۲}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log ۲\times۱۰^{-۱۲} = ۱۲ - \log ۲ = ۱۲ - ۰/۳ = ۱۱/۷$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ خنثی نشدن) (دشوار)

۱۲۰- گزینه «۲» ـ فقط مورد (پ) نادرست است.

$$pH = -Log[H^+] \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۳/۷} = ۱۰^{-۴}\times۱۰^{۰/۳} = ۲\times۱۰^{-۴}\ \frac{mol}{L}$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شیر معده) (آسان)

زمین‌شناسی

۱۲۱- گزینه «۴» ـ اپال نوعی گوهر سیلیسی است که درخششی رنگین‌کمانی دارد. (افضل‌زاده) (فصل دوم ـ گوهرها) (آسان)

۱۲۲- گزینه «۲» ـ به سنگی که نفت در آن ذخیره می‌شود، سنگ مخزن می‌گویند؛ مانند ماسه‌سنگ و سنگ آهک.

(افضل‌زاده) (فصل دوم ـ مهاجرت نفت) (متوسط)

۱۲۳- گزینه «۳» ـ فیروزه از گوهرهای قدیمی است که ترکیب فسفاتی دارد. زبرجد و گارنت و زمرد ترکیب سیلیکاتی دارند. عقیق سیلیسی است.

(افضل‌زاده) (فصل دوم ـ گوهرها) (متوسط)

۱۲۴- گزینه «۱» ـ بخش غیراقتصادی یا باطله یک کانسنگ به‌عنوان شن و ماسه در زیرسازی جاده استفاده می‌شود.

(افضل‌زاده) (فصل دوم ـ کانسنگ) (متوسط)

۱۲۵- گزینه «۲» ـ درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین به شرح زیر است:

فلوسپار پلاژیوکلاز ۳۹٪ ، فلوسپار پتاسیم ۱۲٪ ، کوارتز ۱۲٪ ، پیروکسن ۱۱٪ ، آمفیبول و میکا و کانی رسی ۵٪ ، کربنات و عناصر آزاد ۸٪ ، سایر سیلیکات‌ها ۳٪ (افضل‌زاده) (فصل دوم ـ غلظت عناصر در پوسته زمین) (متوسط)

۱۲۶- گزینه «۴» ـ نحوه بهره‌برداری از معادن زیرزمینی به‌صورت حفر چاه عمودی می‌باشد. (افضل‌زاده) (فصل دوم ـ استخراج معدن) (متوسط)

۱۲۷- گزینه «۳» ـ آبدهی رود در بهار به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی افزایش می‌یابد و در ادامه در طول تابستان معمولاً آبدهی رود کاهش می‌یابد. (افضل‌زاده) (فصل سوم ـ آبدهی) (متوسط)

۱۲۸- گزینه «۱» ـ لایه‌های آبدار موجود در رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی به‌صورت معمول حاوی آب شیرین هستند.

(افضل‌زاده) (فصل سوم ـ ترکیب آب زیرزمینی) (دشوار)

۱۲۹- گزینه «۲» ـ فرونشست زمین یا به‌صورت سریع و به شکل فروچاله ایجاد می‌شود و یا به‌صورت آرام و نامحسوس و به‌صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح نمایان می‌شود. (افضل‌زاده) (فصل سوم ـ فرونشست زمین) (متوسط)

۱۳۰- گزینه «۲» ـ بخشی از بارش‌ها که به سطح زمین می‌رسد یا تبخیر می‌شود و یا به‌صورت رواناب به سمت مناطق پست‌تر حوضه آبریز جریان می‌یابد و هوموس موجود در خاک باعث کاهش میزان رواناب می‌گردد. (افضل‌زاده) (فصل سوم ـ برگاب و رواناب) (دشوار)

۱۳۱- گزینه «۲» ـ افق C خاک زیرین است و در آن مواد سنگی به میزان کم تخریب و تجزیه شده‌اند، در نتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به‌صورت قطعات خرد شده است. (افضل‌زاده) (فصل سوم ـ نیم‌رخ خاک) (متوسط)

۱۳۲- گزینه «۲» ـ برای تشکیل آبخوان لازم است رسوبات و سنگ‌ها دارای فضاهای خالی باشد.(سراسری ـ ۹۹) (فصل سوم ـ تخلخل و نفوذپذیری) (متوسط)

۱۳۳- گزینه «۳» ـ هرچه تخلخل و نفوذپذیری آبخوان بیشتر باشد، میزان آبدهی آن هم بیشتر خواهد بود.

(سراسری ـ ۹۸ با تغییر) (فصل سوم ـ آبخوان) (متوسط)

۱۳۴- گزینه «۴» ـ قدرت فرسایندگی آب خالص، کم‌تر از آب دارای مواد معلق است. وقتی میزان مواد معلق بیش‌تر از توان حمل رواناب باشد و یـا از سرعت آب جاری کاسته شود، رسوب‌گذاری رود شروع می‌شود. (افضل‌زاده) (فصل سوم ـ فرسایش آبی) (متوسط)

۱۳۵- گزینه «۳» ـ هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. (افضل‌زاده) (فصل سوم ـ حفاظت آب و خاک) (متوسط)

۱۳۶- گزینه «۳» ـ تغییراتی که در حجم آب داخل آبخوان اتفاق می‌افتد، با اختلاف آب ورودی و خروجی از آن برابر است. اگر مقـدار آب ورودی بـه آبخوان بیش‌تر از مقدار آب خروجی باشد، بیلان مثبت و اگر کم‌تر از آن باشد، بیلان منفی است. (سراسری ـ ۹۹) (فصل سوم ـ بیلان آب) (دشوار)

۱۳۷- گزینه «۲» ـ

$$۵۰\times۲/۵=۱۲۵ \Rightarrow ۳۵\times۴/۱=۱۴۳/۵ \Rightarrow ۱۴۳/۵+۱۲۵=۲۶۸/۵$$

(افضل‌زاده) (فصل سوم ـ ترکیب آب زیرزمینی) (متوسط)

۱۳۸- گزینه «۴» ـ در اثر هوازدگی خاک و بسیاری از منابع معدنی به‌وجود می‌آیند. (افضل‌زاده) (فصل سوم ـ منابع خاک) (متوسط)

۱۳۹- گزینه «۴» ـ نفوذ آب به آبخوان پیامد نوع بارندگی آرام و طولانی است. (افضل‌زاده) (فصل سوم ـ فرسایش آبی) (متوسط)

۱۴۰- گزینه «۱» ـ قدرت فرسایندگی رواناب بستگی به سرعت و میزان معلق موجود در رواناب دارد. (افضل‌زاده) (فصل سوم ـ فرسایش خاک) (متوسط)