

زیست‌شناسی

۱- در خصوص شبکه هادی قلب یک انسان سالم کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در حالتی که نیمی از دریچه‌های قلب بسته هستند، ممکن است پیام الکتریکی از گره اول به سمت گره دوم منتقل شود.
- ۲) در زمانی که پیام الکتریکی از طریق گره کوچک‌تر در سراسر دهلیز منتشر می‌شود، دریچه سه‌لختی باز است.
- ۳) قبل از این که تمام دریچه‌های قلبی بسته شوند، پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن منتشر شده است.
- ۴) در زمانی که پیام الکتریکی به سمت نوک قلب منتشر می‌شود، دریچه دولختی باز است.

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در نوعی جانور بی‌مهره، مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها قرار دارند و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها به انجام می‌رسد. کدام عبارت، در مورد این جانور نادرست است؟

- ۱) همانند کرم کبد، هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد.
- ۲) برخلاف ملخ، از طریق شبکه مویرگی زیرپوستی تنفس می‌کند.
- ۳) برخلاف پارامسی، سامانه‌ای برای گردش مواد دارد.
- ۴) همانند هیدر، دارای دهان و لوله گوارشی است.

۳- چند مورد زیر می‌تواند باعث ایجاد ادم در انسان شود؟

- الف) برداشتن گره‌ها و رگ‌های لنفاوی زیر بغل
- ب) وقوع واکنش‌های التهابی شدید
- ج) نارسایی دریچه‌های لانه کبوتری پا
- د) ورود کرم‌های انگل به داخل رگ‌های لنفی

- |       |       |
|-------|-------|
| ۳ (۲) | ۴ (۱) |
| ۱ (۴) | ۲ (۳) |

۴- در یکی از لایه‌های ساختار بافتی دیواره نای انسان، بخش حجیمی وجود دارد که دو انتهای آن توسط بافت ماهیچه‌ای صاف به یکدیگر متصل شده است. کدام مورد زیر را نمی‌توان درباره این بخش بیان نمود؟

- ۱) در مجاورت با تعدادی غده ترش‌چی قرار دارد.
- ۲) حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل است.
- ۳) انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های کلاژن و ماده زمینه‌ای دارند.
- ۴) با فاصله از یاخته‌های سنگفرشی چندلایه‌ای قرار گرفته است.

۵- در ارتباط با تمام یا بخشی از لایه خارجی پرده جنب انسان، چند مورد زیر درست است؟

- الف - در مجاورت بنداره (اسفنکتر) انتهای معده است.
- ب - توسط بخش محوری اسکلت بدن احاطه می‌شود.
- ج - در نزدیکی استخوانی است که با استخوان شانه مفصل می‌شود.
- د - در نزدیکی لایه‌ای متشکل از بافت پوششی و بافت پیوندی متراکم است.

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

- ۶- در یکی از لایه‌های ساختار بافتی دیواره نای انسان، بخش حجیمی وجود دارد که دو انتهای آن توسط بافت ماهیچه‌ای صاف به یکدیگر متصل شده است. چند مورد زیر درباره این بخش درست است؟
- الف - انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های کلاژن و ماده زمینه‌ای دارد.
- ب - با فاصله از یاخته‌های سنگفرشی چندلایه‌ای قرار گرفته است.
- ج - از طریق غدد ترش‌خوری خود، به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کند.
- د - در اثر چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل به وجود آمده است.
- ۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱)

۷- کدام عبارت در ارتباط با شبکه هادی قلب یک انسان سالم نادرست است؟

- ۱) در زمانی که پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن منتشر می‌شود، به طور حتم دریچه دولختی باز است.
- ۲) در زمانی که پیام الکتریکی از طریق گره دوم به نوک قلب منتقل می‌شود، به طور حتم دریچه سه‌لختی باز است.
- ۳) در زمانی که نیمی از دریچه‌های قلب به حالت باز قرار دارند، ممکن است پیام الکتریکی در سراسر دهلیزها گسترش یابد.
- ۴) بلافاصله قبل از این که تمام دریچه‌های قلب به حالت بسته درآیند، پیام الکتریکی توسط تارهای ماهیچه‌ای تخصص یافته به گره دوم منتقل می‌شود.

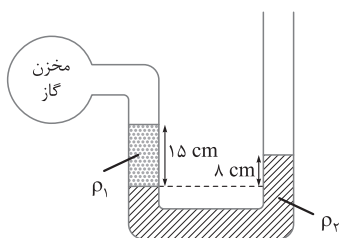
۸- در انسان کدام عبارت در ارتباط با اندام‌های دستگاه گوارش موجود در شکم درست است؟

- ۱) فقط بعضی از اندام‌هایی که به میان‌بند (دیافراگم) نزدیک هستند، می‌توانند نوعی ترکیب یونی بسازند.
- ۲) هر اندامی که توانایی تولید نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای را دارد، نوعی آنزیم را به شیره گوارشی می‌افزاید.
- ۳) هر یاخته از اندامی که توانایی تولید بی‌کربنات را دارد، نوعی گلیکوپروتئین سازنده ماده مخاطی تولید می‌کند.
- ۴) فقط بعضی از اندام‌هایی که ماهیچه‌های حلقوی جهت تنظیم عبور مواد دارند، می‌توانند نوعی آنزیم گوارشی ترشح کنند.
- ۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در انسان، هر اندام دستگاه گوارش که در ناحیه شکم وجود دارد و .....»

- ۱) به میان‌بند (دیافراگم) نزدیک است، می‌تواند نوعی ترکیب یونی بسازد
- ۲) باعث گوارش لیپیدهای رژیم غذایی می‌شود، می‌تواند پروتئاز را به شیره گوارشی بیفزاید
- ۳) ماهیچه‌های حلقوی جهت تنظیم عبور مواد دارد، می‌تواند نوعی آنزیم گوارشی ترشح کند
- ۴) توانایی تولید بی‌کربنات را دارد، هر یاخته آن گلیکوپروتئین سازنده ماده مخاطی را تولید می‌کند

### فیزیک

۱۰- مطابق شکل، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز وصل شده است، دو مایع با چگالی‌های  $\rho_1 = 1/2 \text{ g/cm}^3$  و  $\rho_2 = 1/57 \text{ g/cm}^3$  وجود دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ )

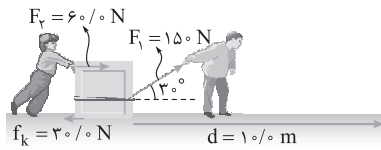


- ۱) -۴ (۱)
- ۲) -۲/۵ (۲)
- ۳) -۲۵ (۳)
- ۴) -۴۰ (۴)

۱۱- یک پوسته کروی به شعاع داخلی  $a$  و شعاع خارجی  $b = 2a$  از ماده‌ای با چگالی  $\rho = \frac{3}{\pi} \text{ g/cm}^3$  ساخته شده است. اگر جرم این پوسته  $m = 4/0 \times 10^{-2} \text{ kg}$  باشد،  $a$  چند سانتی‌متر است؟

- ۱) ۲/۰ (۱)
- ۲) ۱/۸ (۲)
- ۳) ۱/۲ (۳)
- ۴) ۱/۰ (۴)

۱۲- در شکل زیر پدر و پسری در حال جابه‌جا کردن یک جعبه سنگین روی سطحی افقی هستند. کار کل انجام‌شده روی جعبه چند ژول است؟ ( $\sqrt{3} = 1/\sqrt{3}$ )



۱۰۵ (۱)

۱۵۷/۵ (۲)

۱۰۵۰ (۳)

۱۵۷۵ (۴)

۱۳- یک لوله استوانه‌ای توخالی با سطح مقطع دایره‌ای به شعاع داخلی  $a$  و شعاع خارجی  $b = 1/1a$  و طول  $L = 10a$  از ماده‌ای با چگالی  $\rho = \frac{1}{\pi} \text{ g/cm}^3$  ساخته شده است. اگر جرم این لوله  $m = 2/1 \text{ kg}$  باشد،  $a$  چند سانتی‌متر است؟

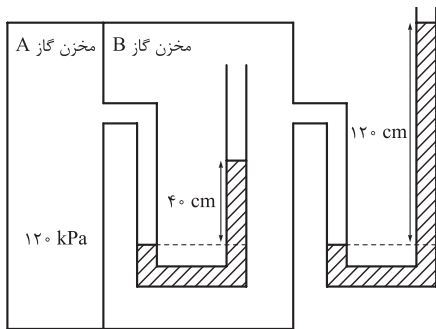
۵/۰ (۴)

۴/۲ (۳)

۳/۳ (۲)

۳/۰ (۱)

۱۴- در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را  $100 \text{ kPa}$  و  $g = 10 \text{ m/s}^2$  در نظر بگیرید.)



۱/۲۵ (۱)

۱۲۵۰ (۲)

۲/۵۰ (۳)

۲۵۰۰ (۴)

۱۵- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن  $20 \text{ cm}^2$  است،  $272$  گرم جیوه و  $544$  گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته لوله چند پاسکال می‌شود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ ،  $P_0 = 75 \text{ cmHg}$  و  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

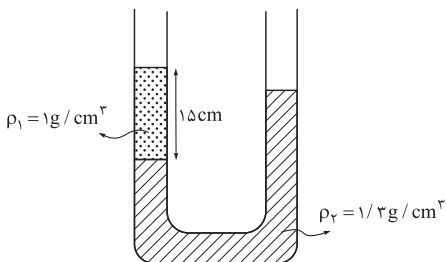
۱۰۷۴۴۰ (۴)

۱۰۶۰۸۰ (۳)

۱۰۴۷۲۰ (۲)

۱۰۳۳۶۰ (۱)

۱۶- در شکل زیر، سطح مقطع لوله  $1 \text{ cm}^2$  است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط‌نشده به چگالی  $\rho_3 = 0/8 \text{ g/cm}^3$  بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟



۳/۵ (۱)

۷/۲ (۲)

۹ (۳)

۱۲ (۴)

### شیمی

۱۷- اگر میانگین دمای هوای یک منطقه از سطح زمین، برابر  $24^\circ \text{C}$  باشد، در چه ارتفاعی با یکای کیلومتر، دمای هوا نسبت به سطح زمین، ۸۰ درصد کاهش می‌یابد؟ (دمای هوا به ازای هر کیلومتر ارتفاع،  $6^\circ \text{C}$  کاهش می‌یابد.)

۶/۴ (۲)

۱/۶ (۱)

۳/۲ (۴)

۴/۸ (۳)

۱۸- نمونه‌ای از هوا با دمای محیط، تا رسیدن به دمای  $90^{\circ}\text{C}$  - (مرحله اول) و پس از آن رسیدن به دمای  $200^{\circ}\text{C}$  - (مرحله دوم) سرد می‌شود. کدام مورد درست است؟

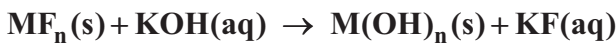
- (۱) هنگام تقطیر جزء به جزء هوای مرحله دوم در برج، ارتفاع خروجی نیتروژن از اکسیژن کم‌تر است.
- (۲) هوای ورودی به مرحله دوم، مخلوطی از گازهاست که تنها بخارات از آن جدا شده است.
- (۳) تهیه هلیوم از هوای مرحله دوم، با استفاده از تقطیر جزء به جزء انجام می‌شود.
- (۴) درباره تفاوت خشکی هوای ورودی به هر مرحله، می‌توان اظهار نظر کرد.

۱۹- کدام مورد درست است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{Ar} = 40, \text{Al} = 27, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) با توجه به جایگاه عناصر در جدول، جرم یک مول  $\text{Zn}^{2+}$ ، می‌تواند با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول  $\text{Cu}^{+}$  باشد.
- (۲) جرم یک مول اتم روبیدیم، با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول از یون پایدار آن است.
- (۳) شمار اتم‌ها در یک مول سدیم،  $575 / 0$  برابر شمار اتم‌ها در یک مول کلسیم است.
- (۴) جرم  $1/5$  مول گاز آرگون، بیشتر از جرم  $10^{24} \times 1/806$  اتم آلومینیم است.

۲۰- مطابق معادله زیر،  $3/6$  گرم نمک  $\text{MF}_n$  در واکنش کامل با مقدار کافی محلول پتاسیم هیدروکسید،  $3/44$  گرم رسوب  $\text{M(OH)}_n$  تشکیل می‌دهد. نسبت  $n$  به مقدار عددی جرم مولی  $M$  کدام است؟

( $\text{F} = 19, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱)  $\frac{1}{26}$  (۲)  $\frac{1}{36}$  (۳)  $\frac{1}{31}$  (۴)  $\frac{1}{32}$

۲۱- اگر زیرلایه‌های الکترونی در حال پرشدن در اتم‌های دو عنصر  $X$  و  $Y$ ، به ترتیب  $d^3$  (با  $a$  الکترون) و  $p^4$  (با  $b$  الکترون) و تفاوت  $a$  و  $b$  برابر  $7$  باشد، کم‌ترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر  $X$  و  $Y$ ، کدام است؟

- (۱)  $6$  (۲)  $5$  (۳)  $4$  (۴)  $3$

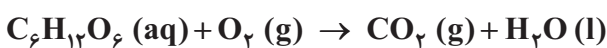
۲۲- اگر در اتم عنصر  $X$ ، بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی،  $ns^2$  و شمار الکترون‌های  $l = 1$ ، برابر  $12$  باشد، کدام مورد درباره اتم  $X$  درست است؟

- (۱) اگر شمار الکترون‌های  $l = 2$ ، دو واحد بیشتر از شمار الکترون‌های  $l = 0$  باشد، فرمول شیمیایی اکسید آن،  $\text{XO}$  است.
- (۲) تفاوت عدد اتمی آن، با عدد اتمی اولین نافلز جامد جدول تناوبی عنصرها، حداقل  $15$  و حداکثر  $25$  است.
- (۳) شمار الکترون‌های  $l = 2$ ، می‌تواند حداکثر،  $20$  درصد شمار الکترون‌های  $l = 0$  باشد.
- (۴) می‌تواند بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان فلزات هم‌دوره خود داشته باشد.

۲۳- اگر در سوختن کامل  $3/0$  مول از ترکیبی با فرمول شیمیایی  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ،  $62/4$  گرم گاز اکسیژن مصرف شود،  $n$  کدام است؟ ( $\text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $14$  (۲)  $12$  (۳)  $10$  (۴)  $8$

۲۴-  $8$  درخت لازم است تا کربن دی‌اکسید حاصل از فرایند اکسایش گلوکز در بدن یک انسان را در سال جذب کند. به تقریب چند مول گلوکز در شبانه‌روز در بدن این فرد باید اکسایش یابد تا هر درخت  $36$  کیلوگرم  $\text{CO}_2$  در سال مصرف کند؟ (معادله واکنش موازنه شود و  $\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱)  $1/5$  (۲)  $3$  (۳)  $6/5$  (۴)  $9$



بنابراین می‌توان گفت اگر التهاب شدید باشد، خیز ایجاد می‌شود. (ج) نارسایی در دریچه‌های لانه‌کبوتری باعث تجمع خون در سیاهرگ می‌شود. در این شرایط فشارخون درون سیاهرگ زیاد می‌شود و این باعث کاهش سرعت بازگشت مایعات به خون و بروز ادم می‌شود. (د) ورود گرم‌های انکلی به درون رگ‌های لنفی باعث مسدود شدن آن‌ها و در نتیجه بروز خیز یا ادم می‌شود.

#### ۴- گزینه ۲

**شفاف‌سازی** در دیواره نای حلقه‌های نعل اسبی غضروفی وجود دارد که دو انتهای آن‌ها توسط ماهیچه صاف به یکدیگر متصل می‌شود. پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱) غضروف نای در مجاورت با لایه زیرمخاط قرار دارد. در لایه زیرمخاط، تعدادی غده ترشی وجود دارد. ۲) غضروف نوعی بافت پیوندی است؛ در نتیجه انواعی از یاخته‌ها، ماده زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن و کشسان دارد. ۳) مری و نای در مجاورت یکدیگر قرار دارند. در مخاط دیواره مری، یاخته‌های پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای وجود دارد. حلقه‌های غضروفی در دیواره نای هستند.

#### ۵- گزینه ۳

تنها مورد «الف» نادرست است.

**بررسی همه موارد:** (الف) بخش پایینی از پرده خارجی جنب می‌تواند در نزدیکی با بنداره انتهای مری باشد. (ب) استخوان‌های دنده جزء اسکلت محوری هستند و شش‌ها و پرده جنب را احاطه می‌کنند. (ج) در اطراف هر یک از شش‌ها یک پرده جنب دولایه وجود دارد. لایه خارجی جنب به جدار داخلی قفسه سینه اتصال دارد. پرده جنب در بخش بالایی شش‌ها در نزدیکی استخوان ترقوه است. استخوان ترقوه با استخوان کتف اتصال دارد. (د) بخشی از لایه خارجی جنب در مجاورت پیراشامه قلب قرار می‌گیرد. پیراشامه شامل بافت پوششی و پیوندی است.

#### درس‌نامه مقایسه لایه‌های پرده جنب

لایه خارجی	لایه داخلی	اتصال به
سطح خارجی شش‌ها	سطح داخلی قفسه سینه	در نزدیکی با کدام استخوان‌ها
-	دنده‌ها، جناغ و ترقوه	تماس با مایع جنب
دارد	دارد	

#### ۶- گزینه ۳

**شفاف‌سازی** در دیواره نای حلقه‌های نعل اسبی غضروفی وجود دارد که دو انتهای آن‌ها توسط ماهیچه صاف به یکدیگر متصل می‌شود. موارد «الف» و «ب» درست هستند.

**بررسی همه موارد:** (الف) غضروف نوعی بافت پیوندی است؛ در نتیجه انواعی از یاخته‌ها، ماده زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن و کشسان دارد. (ب) مری و نای در مجاورت یکدیگر قرار دارند. در مخاط دیواره مری، یاخته‌های پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای وجود دارد. حلقه‌های غضروفی در دیواره نای هستند. (ج) غضروف نای در مجاورت با لایه زیرمخاط قرار دارد. در لایه زیرمخاط، تعدادی غده ترشی وجود دارد. (د) پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند.

#### ۷- گزینه ۴

انتقال پیام الکتریکی به گره دوم زمانی صورت می‌گیرد که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بازند و دریچه‌های سینی بسته!

#### درس‌نامه اجزای شبکه هادی قلب:

نام‌های دیگر	اول	دوم
سینوسی دهلیزی، ضربان‌ساز یا پیشاهنگ اندازه نسبت به گره دیگر، بزرگ‌تر است. محل دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است و از آن چهار رشته (دسته‌تار) خارج می‌شود.	نام‌های دیگر: دهلیزی - بطنی اندازه نسبت به گره دیگر، کوچک‌تر است. محل دیواره پستی دهلیز راست و عقب دریچه سه‌لختی به چهار رشته (دسته‌تار) متصل است ولی از آن فقط یک دسته‌تار خارج می‌شود.	گره‌ها

## زیست‌شناسی

### ۱- گزینه ۲

پیام الکتریکی از طریق دسته‌تارهای خارج شده از گره سینوسی دهلیزی، گره بزرگ‌تر شبکه هادی در دهلیزها منتشر می‌شود.

#### درس‌نامه

اجزای شبکه هادی قلب:

نام‌های دیگر	اول	دوم	دسته‌تارهای
سینوسی دهلیزی، ضربان‌ساز یا پیشاهنگ اندازه نسبت به گره دیگر، بزرگ‌تر است. محل دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است و از آن چهار رشته (دسته‌تار) خارج می‌شود.	نام‌های دیگر: دهلیزی - بطنی اندازه نسبت به گره دیگر، کوچک‌تر است. محل دیواره پستی دهلیز راست و عقب دریچه سه‌لختی به چهار رشته (دسته‌تار) متصل است، ولی از آن فقط یک دسته‌تار خارج می‌شود.	پیام‌ر از گره اول به دهلیز چپ می‌رساند + در انتهای خود منشعب است. یک رشته از بطن خارج و در دیواره بین دو بطن به دو دسته تقسیم می‌شود و پیام را به نوک قلب و سپس در سایر بخش‌های بطن منتشر می‌کند. ارتباط بین گره‌ها را برقرار می‌کند + ۳ عدد است که دوتا از آن‌ها از یک بخش گره اول خارج می‌شود + در عقبی‌ترین رشته جریان الکتریکی ابتدا به سمت پایین و سپس به سمت بالا است، ولی در دو رشته دیگر، کلاً به سمت پایین است.	گره‌ها
پیام‌ر از گره اول به دهلیز چپ می‌رساند + در انتهای خود منشعب است. یک رشته از بطن خارج و در دیواره بین دو بطن به دو دسته تقسیم می‌شود و پیام را به نوک قلب و سپس در سایر بخش‌های بطن منتشر می‌کند. ارتباط بین گره‌ها را برقرار می‌کند + ۳ عدد است که دوتا از آن‌ها از یک بخش گره اول خارج می‌شود + در عقبی‌ترین رشته جریان الکتریکی ابتدا به سمت پایین و سپس به سمت بالا است، ولی در دو رشته دیگر، کلاً به سمت پایین است.			دسته‌تارهای

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱) انتقال پیام الکتریکی از گره اول به گره دوم در زمان استراحت عمومی رخ می‌دهد. در این زمان دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند.

**نکته** در هر یک از مراحل چرخه ضربان قلب، نیمی از دریچه‌های قلب باز است.

۳) این گزینه کمی مشکل دارد، ولی فب پی‌کار می‌شود! در چرخه ضربان قلب بسته شدن دریچه‌ها هم‌زمان نیست، ولی می‌توان در یک لحظه بسته بودن همه دریچه‌ها را مشاهده کرد. در زمان صدای اول، زمانی که دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته می‌شوند، دریچه سینی بسته است و سپس باز می‌شود. ۴) پیام الکتریکی در زمان انقباض دهلیز به سمت نوک قلب در حال حرکت است. در این مرحله، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز است.

### ۲- گزینه ۴

**شفاف‌سازی** کرم خاکی نوعی جانور بی‌مهره است. این جانور گردش خون بسته دارد؛ در نتیجه در کنار یاخته‌ها مویرگ‌ها قرار دارند و از طریق آن تبادل مواد صورت می‌گیرد.

کرم خاکی برخلاف هیدر، دارای لوله گوارش است. دقت کنید که هیدر حفره گوارشی دارد. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱) کرم خاکی و کرم کبد، هم‌افرویدیت هستند. در این جانوران، هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی وجود دارد. ۲) کرم خاکی تنفس پوستی ولی ملخ تنفس ناپیدیسی دارد. در تنفس پوستی، شبکه مویرگی زیرپوستی فراوان وجود دارد. ۳) پارامسی یک جاندار تک‌یاخته‌ای است و فاقد سامانه گردش مواد است.

### ۳- گزینه ۱

**نکته** هر عاملی که باعث افزایش حجم مایع میان‌بافتی شود، می‌تواند باعث خیز (ادم) شود. این عوامل می‌توانند به دلیل افزایش فشارخون، کاهش فشاراسمزی و یا آسیب دیدن مویرگ‌های خونی و یا لنفی باشند.

**بررسی همه موارد:** (الف) برداشتن گره‌های لنفی از بخشی از بدن، باعث می‌شود که خوناب خارج شده از مویرگ‌های خونی آن بخش به خون برنگردد و حجم مایع میان‌بافتی زیاد شود. (ب) در التهاب میزان خروج خوناب افزایش می‌یابد و در نتیجه حجم مایع بین یاخته‌های زیاد می‌شود؛

برای تنظیم عبور مواد دارند. راست‌رونده توانایی ترشح آنزیم گوارشی ندارد.

🔍 **تله** دقت داشته باشید که در انتهای رودهٔ باریک بنداره وجود دارد ولی در کتاب درسی به وجود چنین بنداره‌ای اشاره نشده است.

🔍 **یاخته‌های کبد، لوزالمعده، روده و معده** توانایی تولید بی‌کربنات را دارند ولی تولید موسین (گلیکوپروتئین سازندهٔ مادهٔ مخاطی) در یاخته‌های کبدی و لوزالمعده انجام نمی‌شود.

🌟 **نکته** چند نکته دربارهٔ موسین:

🔍 **۱** موسین نوعی گلیکوپروتئین ترشخی است؛ در نتیجه در ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی تولید و با عبور از کیسه‌های این اندامک و کیسه‌های دستگاه گلژی با اگزوسیتوز از یاخته بیرون می‌رود.

🔍 **۲** موسین توسط یاخته‌های پوششی سنگفرشی (در مری) و استوانه‌ای (در معده و روده) تولید می‌شود.

🔍 **۳** موسین هم در یاخته‌های لولهٔ گوارش و هم در خارج از آن (یاخته‌های غدد بزاقی) تولید می‌شود.

دهلیزی	پیام را از گره اول به دهلیز چپ می‌رساند + در انتهای خود منشعب است.
بطنی	یک رشته از بطن خارج و در دیوارهٔ بین دو بطن به دو دسته تقسیم می‌شود و پیام را به نوک قلب و سپس در سایر بخش‌های بطن منتشر می‌کند.
میان‌گرهی	ارتباط بین گره‌ها را برقرار می‌کند + ۳ عدد است که دوتا از آن‌ها از یک بخش گره اول خارج می‌شود + در عقبی‌ترین رشته جریان الکتریکی ابتدا به سمت پایین و سپس به سمت بالا است ولی در دو رشتهٔ دیگر، کلاً به سمت پایین است.

📌 **بررسی سایر گزینه‌ها:** ① انتشار پیام الکتریکی در دیوارهٔ بین دو بطن در زمان انقباض دهلیز است. در این زمان دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند. پیام الکتریکی در زمان انقباض دهلیز به سمت نوک قلب در حال حرکت است. در این مرحله، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز است. ③ در استراحت عمومی نیمی از دریچه‌های قلب باز است. در انتهای این مرحله پیام الکتریکی در سراسر دهلیزها گسترش پیدا می‌کند.

🌟 **نکته** در هر یک از مراحل چرخهٔ ضربان قلب، نیمی از دریچه‌های قلب باز است.

۸- **گزینه ۴**

🔍 **شفاف‌سازی** بخش انتهایی مری، معده، رودهٔ باریک، رودهٔ بزرگ، راست‌رونده، کبد و لوزالمعده اندام‌هایی از دستگاه گوارش هستند که در ناحیهٔ شکم قرار دارند.

معده و راست‌رونده اندام‌هایی از دستگاه گوارش در شکم هستند که بنداره برای تنظیم عبور مواد دارند. راست‌رونده توانایی ترشح آنزیم گوارشی ندارد.

🔍 **تله** دقت داشته باشید که در انتهای رودهٔ باریک بنداره وجود دارد، ولی در کتاب درسی به وجود چنین بنداره‌ای اشاره نشده است.

📌 **بررسی سایر گزینه‌ها:** ① معده و کبد در نزدیکی دیافراگم قرار دارند. هر دو بخش می‌توانند یون بی‌کربنات بسازند و ترشح کنند.

🌟 **نکته** دقت داشته باشید لفظ «تولید نوعی ترکیب یونی» خیلی کلی است و به هر حال در همهٔ یاخته نوعی یون تولید می‌شود. برای مثال در هر یاختهٔ زنده در فرایند قندکافت، یون هیدروژن تولید می‌شود.

🔍 **۲** کبد گلوکز را به شکل گلیکوژن ذخیره می‌کند. کبد صفرا می‌سازد و صفرا آنزیم گوارشی ندارد.

🌟 **نکته** گلوکز در یاخته‌های کبدی و ماهیچهٔ اسکلتی تحت تأثیر انسولین به شکل گلیکوژن ذخیره می‌شود.

🔍 **۳** یاخته‌های کبد، لوزالمعده، روده و معده توانایی تولید بی‌کربنات را دارند، ولی تولید موسین (گلیکوپروتئین سازندهٔ مادهٔ مخاطی) در یاخته‌های کبدی و لوزالمعده انجام نمی‌شود.

🌟 **نکته** چند نکته دربارهٔ موسین: ① موسین نوعی گلیکوپروتئین ترشخی است؛ در نتیجه در ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی تولید و با عبور از کیسه‌های این اندامک و کیسه‌های دستگاه گلژی با اگزوسیتوز از یاخته بیرون می‌رود. ② موسین توسط یاخته‌های پوششی سنگفرشی (در مری) و استوانه‌ای (در معده و روده) تولید می‌شود. ③ موسین هم در یاخته‌های لولهٔ گوارش و هم در خارج از آن (یاخته‌های غدد بزاقی) تولید می‌شود.

۹- **گزینه ۱**

🔍 **شفاف‌سازی** بخش انتهایی مری، معده، رودهٔ باریک، رودهٔ بزرگ، راست‌رونده، کبد و لوزالمعده اندام‌هایی از دستگاه گوارش هستند که در ناحیهٔ شکم قرار دارند.

معده و کبد در نزدیکی دیافراگم قرار دارند. هر دو بخش می‌توانند یون بی‌کربنات بسازند و ترشح کنند.

🌟 **نکته** دقت داشته باشید لفظ «تولید نوعی ترکیب یونی» خیلی کلی است و به هر حال در همهٔ یاخته نوعی یون تولید می‌شود. برای مثال در هر یاختهٔ زنده در فرایند قندکافت، یون هیدروژن تولید می‌شود.

📌 **بررسی سایر گزینه‌ها:** ② کبد با ترشح صفرا، لوزالمعده با ترشح لیپاز و رودهٔ باریک با انجام حرکات مخلوط‌کننده باعث گوارش لیپیدهای رژیم غذایی می‌شوند. کبد آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند. ③ معده و راست‌رونده اندام‌هایی از دستگاه گوارش در شکم هستند که بنداره

# فیزیک

۱۰- **گزینه ۱**

📖 **درس‌نامه ۱** به اختلاف فشار مطلق گاز درون مخزن و فشار هوای محیط، فشار پیمانه‌ای گفته می‌شود. در شکل مقابل، برای به دست آوردن فشار پیمانه‌ای گاز موجود در مانومتر، از هم‌فشاری نقاط هم‌تراز A و B کمک می‌گیریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow P - P_0 = \rho gh$$

$P_g$  (فشار پیمانه‌ای)

🔍 **۲** برای محاسبهٔ فشار ستونی از مایع بر حسب سانتی‌متر جیوه از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$P_{\text{مایع}}(\text{cmHg}) = \frac{\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}(\text{cm})}{\rho_{\text{جیوه}}}$$

🔍 **گام ۱** در شکل زیر، فشار در نقاط هم‌تراز A و B را برابر قرار می‌دهیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_1(\text{mmHg}) = P_0 + P_2(\text{mmHg})$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = P_2(\text{mmHg}) - P_1(\text{mmHg})$$

$$\Rightarrow P_{g(\text{گاز})} = P_2(\text{mmHg}) - P_1(\text{mmHg}) \quad (I)$$

🔍 **گام ۲** فشار ناشی از ستون  $h_1$  از مایع  $\rho_1$  و فشار ناشی از ستون  $h_2$  از مایع  $\rho_2$  را بر حسب میلی‌متر جیوه حساب می‌کنیم:

$$P_1(\text{cmHg}) = \frac{\rho_1 h_1}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1/2 \times 15}{13/6} = \frac{18}{13/6} \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_2(\text{mmHg}) = \frac{18}{13/6} \times 10 \text{ mmHg}$$

$$P_2(\text{cmHg}) = \frac{\rho_2 h_2}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1/57 \times 8}{13/6} = \frac{12/56}{13/6} \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_2(\text{mmHg}) = \frac{12/56}{13/6} \times 10 \text{ mmHg}$$

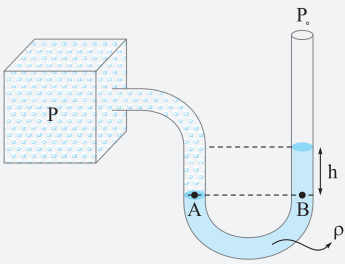
🔍 **گام ۳** مقادیر به‌دست‌آمده را در رابطه (I) قرار می‌دهیم:

$$P_{g(\text{گاز})} = \frac{12/56}{13/6} \times 10 - \frac{18}{13/6} \times 10 = \frac{-54/4}{13/6} = -4 \text{ mmHg}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{2/1 \times 10^2}{(1/21 a^2 - a^2) \cdot a} \Rightarrow \lambda \times 2/1 a^3 = 2/1 \times 10^2$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{10^2}{\lambda} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} a = \frac{10}{\sqrt{\lambda}} = 5 \text{ cm}$$

۱۴- گزینه ۲



**درسنامه** در مانومتر شکل روبه‌رو، با نوشتن اصل هم‌فشاری برای نقاط هم‌تراز A و B می‌توان فشار گاز محبوس را به دست آورد:

$$P_A = P_B \Rightarrow P = P_0 + \rho gh$$

فشار نقاط هم‌تراز C و D و هم‌چنین نقاط E و F را برابر قرار می‌دهیم:

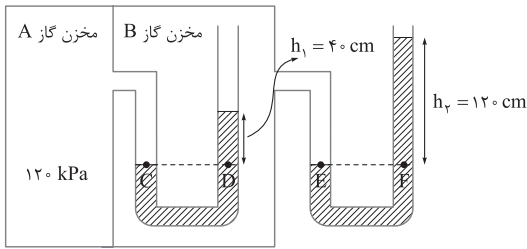
$$\begin{cases} P_C = P_D \Rightarrow P_{A \text{ مخزن}} = P_{B \text{ مخزن}} + \rho gh_1 \\ P_E = P_F \Rightarrow P_{B \text{ مخزن}} = P_0 + \rho gh_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_{A \text{ مخزن}} = P_0 + \rho gh_2 + \rho gh_1 = P_0 + \rho g(h_1 + h_2)$$

$$\Rightarrow 120 \times 10^3 = 1000 \times 10^3 + \rho \times 10 \times (1/6)$$

$$\Rightarrow 16\rho = 20 \times 10^3 \Rightarrow \rho = 1/25 \times 10^3 = 1250 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/L} \rightarrow \rho = 1250 \text{ g/L}$$



۱۵- گزینه ۳

**درسنامه** ۱ اگر مطابق شکل روبه‌رو درون ظرفی استوانه‌ای شکل که سطح مقطع آن برابر A است، جرم m از مایعی بریزیم، فشار ناشی از مایع و فشار کل در کف ظرف از روابط زیر به دست می‌آید:

$$P_{\text{مایع}} = \frac{mg}{A}$$

$$P_{\text{کل}} = P_0 + \frac{mg}{A}$$

$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow$  جرم جسم  
 $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow$  حجم جسم

۲ چگالی

روش گام ابتدا ارتفاع جیوه درون ظرف را به دست می‌آوریم. برای این کار داریم:

$$\rho_{\text{جیوه}} = \frac{m_{\text{جیوه}}}{V_{\text{جیوه}}} \Rightarrow 13/6 = \frac{272}{V_{\text{جیوه}}} \Rightarrow V_{\text{جیوه}} = 20 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{جیوه}} = Ah_{\text{جیوه}} \Rightarrow 20 = 20 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 1 \text{ cm}$$

$$P_{\text{جیوه}} = 1 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار ناشی از جیوه، ۱ cmHg است:

گام ظرف، استوانه‌ای است و جرم آب، ۲ برابر جرم جیوه است (۲۷۲ × ۲ = ۵۴۴):

بنابراین طبق رابطه  $P = \frac{mg}{A}$ ، فشار ناشی از آب هم، ۲ برابر فشار ناشی از جیوه است. زبان ریاضی:

$$P = \frac{mg}{A} \xrightarrow{\substack{\text{ثابت: } A \text{ و } m_{\text{آب}} = 2m_{\text{جیوه}}}} P_{\text{آب}} = 2P_{\text{جیوه}} = 2 \times 1 \text{ cmHg} = 2 \text{ cmHg}$$

گام فشار کل در ته لوله برابر است با:

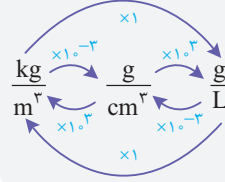
$$P_{\text{ته لوله}} = P_{\text{هوای}} + P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} = 75 + 1 + 2 = 78 \text{ cmHg}$$

۱۱- گزینه ۴

درسنامه چگالی:

$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow$  جرم جسم  
 $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow$  حجم جسم

تبدیل این یکاها به یکدیگر به صورت زیر انجام می‌شود:



رابطه چگالی را می‌نویسیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi(R_{\text{داخلی}}^3 - R_{\text{خارجی}}^3)}$$

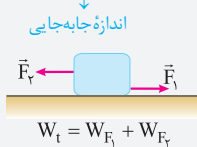
$$\frac{m=2 \times 10^{-2} \text{ kg} = 20 \text{ g}}{R_{\text{خارجی}}=b=2a, R_{\text{داخلی}}=a} \rightarrow \frac{20}{\frac{4}{3}\pi[(2a)^3 - a^3]} = \frac{30}{\frac{4}{3}\pi[(2a)^3 - a^3]}$$

$$\Rightarrow \frac{30}{4} = \frac{30}{4a^3} \Rightarrow a^3 = 1 \xrightarrow{\sqrt[3]{\quad}} a = 1 \text{ cm}$$

۱۲- گزینه ۴

درسنامه ۱ کار نیروی ثابت:

اندازه نیرو  
 $W = Fd \cos \theta \rightarrow$  زاویه بین  $\vec{d}$  و  $\vec{F}$   
اندازه جابه‌جایی



۲ اگر مطابق شکل مقابل به جسمی چند نیرو وارد می‌شود، کار کل انجام‌شده روی جسم برابر با جمع جبری کار تک‌تک نیروها است:

نیروهای  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_k$  روی جعبه کار انجام می‌دهند (نیرون نیروهای وزن و عمودی سطح بر جابه‌جایی عمودند، کارشون برابر صفره)؛ بنابراین:

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_k} = F_1 d \cos \theta_1 + F_2 d + F_k d \cos \theta'$$

$$= 150 \times 10 \times \frac{\cos 30^\circ}{\frac{\sqrt{3}}{2}} + 60 \times 10 + 30 \times 10 \times \frac{\cos 180^\circ}{-1}$$

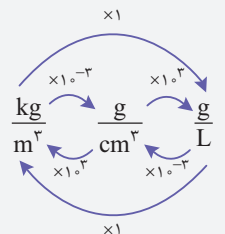
$$= 150 \times 10 \times \frac{1/\sqrt{3}}{2} + 600 - 300 = 1275 + 300 = 1575 \text{ J}$$

۱۳- گزینه ۴

درسنامه چگالی:

$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow$  جرم جسم  
 $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow$  حجم جسم

تبدیل این یکاها به یکدیگر به صورت زیر انجام می‌شود:



$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi(R_{\text{خارجی}}^2 - R_{\text{داخلی}}^2)L}$$

$$\frac{m=2/1 \text{ kg} = 2/1 \times 10^2 \text{ g}}{R_{\text{خارجی}}=b=1/a, R_{\text{داخلی}}=a, L=10a} \rightarrow \frac{2/1 \times 10^2}{\pi[(1/a)^2 - a^2] \times 10a}$$

# شیمی

## ۱۷- گزینه ۴

**گام ۱** ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال، دمای هوا در ارتفاع مورد نظر ( $\theta_1$ ) را به دست می آوریم:

$$\theta_0 = 24^\circ \text{C}$$

$$\theta_1 = \theta_0 - \frac{\lambda}{100} \theta_0 = \frac{2}{100} \theta_0 = \frac{2}{100} \times 24 = 4/8^\circ \text{C}$$

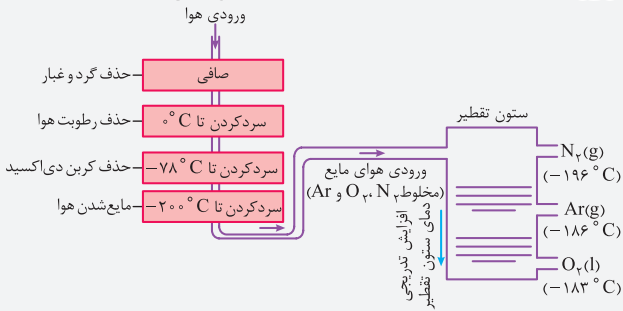
**گام ۲** ارتفاع مورد نظر را به دست می آوریم. با توجه به این که در لایه تروپوسفر ( $h \leq 11/5 \text{ km}$ )، دما به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، حدود  $6^\circ \text{C}$  کاهش می یابد، خواهیم داشت:

$$\theta_1 = -6h + \theta_0 \Rightarrow 4/8 = -6h + 24 \Rightarrow 6h = 19/2 \Rightarrow h = \frac{19/2}{6} = 3/2 \text{ km}$$

دما در سطح زمین

## ۱۸- گزینه ۴

**نکته** مراحل تهیه گازها از تقطیر جزء به جزء هوای مایع را می توان به صورت زیر نشان داد:



**مرحله اول:** با سرد کردن هوا تا دمای  $0^\circ \text{C}$ ، رطوبت هوا و کربن دی اکسید از آن جدا می شوند.  
**مرحله دوم:** با رساندن دمای هوا به  $200^\circ \text{C}$ ، اجزای اصلی سازنده هوا ( $N_2$ ،  $O_2$ ،  $Ar$ ) مایع می شوند.

**بررسی گزینه ها:** ۱) مانند برج تقطیر نفت خام، در برج تقطیر جزء به جزء هوای مایع هم از بالا به پایین، افزایش تدریجی دمای ستون تقطیر را داریم، بنابراین در ارتفاع بالاتر برج، جزئی که نقطه جوش کمتری دارد یعنی  $N_2$  خارج می شود؛ پس می توان گفت نیتروژن نسبت به اکسیژن در ارتفاع بالاتری از برج تقطیر جدا می شود؛ ۲) در مرحله اول، علاوه بر بخار آب، کربن دی اکسید نیز از هوا جدا شده است. (در این گزینه منظور طراح از بخارات، بخار آب بوده است) ۳) در هوای مایع با دمای  $200^\circ \text{C}$ ، هلیوم وجود ندارد، زیرا نقطه جوش هلیوم ( $269^\circ \text{C}$ ) پایین تر از دمای  $200^\circ \text{C}$  است؛ یعنی در برج تقطیر اصلاً هلیوم نداریم؛ ۴) در مرحله اول، بخار آب در هوا وجود دارد، اما در دمای  $0^\circ \text{C}$  بخار آب از هوا جدا می شود و در مرحله دوم، دیگه فیری از بخار آب نیست؛ پس می توان گفت در مرحله دوم برخلاف مرحله اول، هوا خشک است.

## ۱۹- گزینه ۲

**نکته** مقدار عددی سه کمیت عدد جرمی، جرم اتمی و جرم مولی برای عناصر تقریباً با هم برابر است، اما در مفهوم، تفاوت اساسی با هم دارند.

یکا	تعریف	ویژگی
یکا ندارد.	مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها	عدد جرمی
amu	جرم یک اتم برحسب یکای جرم اتمی	جرم اتمی
$\text{g.mol}^{-1}$	جرم یک مول اتم ( $6.02 \times 10^{23}$ تعداد اتم) برحسب گرم	جرم مولی

اتم ها در تبدیل شدن به یون ها، الکترون از دست می دهند یا می گیرند. در واقع در تبدیل اتم به یون، هسته اتم که شامل پروتون ها و نوترون هاست دستخوش تغییر نمی شود. می دانیم که در مقیاس جرم اتمی، جرم پروتون و نوترون به تقریب با یکدیگر یکسان و برابر  $1 \text{ amu}$  است و جرم الکترون آن قدر ناچیز است که می شود از آن در محاسبه جرم اتم صرف نظر کرد. از طرفی از نظر عددی، مقدار جرم اتمی (جرم یک اتم برحسب amu) و جرم مولی (جرم یک مول اتم برحسب گرم) با هم برابر است؛ بنابراین می توان گفت جرم یک مول اتم (چه فلز و

حالا باید این مقدار را برحسب پاسکال به دست بیاوریم.

**نکته** در تست ها معمولاً چگالی جیوه را  $13/6 \text{ g/cm}^3$  در نظر می گیرند؛ به خاطر همین، اگر فشار برحسب سانتی متر جیوه را در  $1360$  ضرب کنید، فشار برحسب پاسکال به دست می آید:

$$P(\text{Pa}) = \frac{\rho_{\text{جیوه}}}{10} \times P(\text{cmHg}) \xrightarrow{\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \text{ kg/m}^3} P(\text{Pa}) = 1360 \times P(\text{cmHg})$$

$$P_{\text{ته لوله}} (\text{Pa}) = 1360 \times 78 = 106080 \text{ Pa}$$

**روش ۱** چون ظرف استوانه ای شکل است، فشار ناشی از جیوه و آب به صورت زیر محاسبه می شود:

$$P_{\text{مایع ها}} = \frac{m_{\text{کل}} g}{A} = \frac{(272 + 544) \times 10^{-3} \times 10}{20 \times 10^{-4}} = 4080 \text{ Pa}$$

**گام ۲** به کمک نکته ای که در گام سوم روش اول گفتیم، فشار هوا را برحسب پاسکال به دست می آوریم:

$$P_0 (\text{Pa}) = 1360 \times P_1 (\text{cmHg}) = 1360 \times 78 = 106080 \text{ Pa}$$

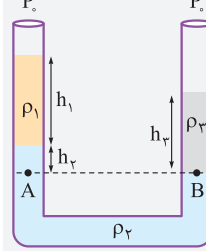
**گام ۳** فشار در ته لوله برابر است با:

$$P_{\text{ته لوله}} = P_0 + P_{\text{مایع ها}} = 106080 + 4080 = 110160 \text{ Pa}$$

## ۱۶- گزینه ۳

### درسنامه ۱ اصل هم فشاری نقاط هم تراز:

در نقطه های هم تراز یک مایع ساکن، فشار یکسان است و به شکل ظرف بستگی ندارد. برای مثال، در شکل مقابل، نقاط A و B هم ترازند و درون یک مایع ساکن قرار دارند؛ بنابراین فشار این دو نقطه با هم برابر است:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_2 g h_3$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_2 h_3$$

توجه داشته باشید که در این رابطه، فقط یکسان بودن یکاها در دو طرف تساوی مهم است.

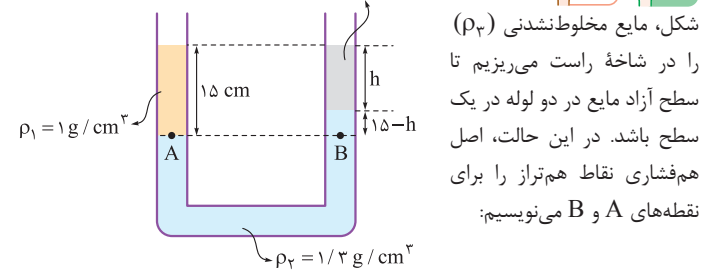
۲ چگالی،  $\rho = \frac{m}{V}$  → جرم جسم

۳ اگر چند ماده مختلف با چگالی و حجم متفاوت را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط

$$P_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

آن از رابطه مقابل به دست می آید:

**گام ۱** ابتدا مطابق  $\rho_3 = 1/3 \text{ g/cm}^3$  **روش ۱**



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3 \Rightarrow \rho_1 \times 15 = \rho_2 (15 - h) + \rho_3 \times h$$

$$\Rightarrow 1 \times 15 = 1/3 \times (15 - h) + 0/3 \times h$$

$$\Rightarrow (1/3 - 0/3)h = 15(1/3 - 1) \Rightarrow 0/3 h = 4/5 \Rightarrow h = 9 \text{ cm}$$

**روش ۲** از آن جا که فشار در نقاط هم تراز A و B یکسان و ارتفاع مایع های قرار گرفته بالای این دو نقطه نیز یکسان است، می توان گفت چگالی مخلوط  $h$  سانتی متر مکعب از مایع با چگالی  $1/3 \text{ g/cm}^3$  و  $(15 - h)$  سانتی متر مکعب از مایع با چگالی  $\rho_2$  برابر با چگالی مایع  $\rho_1$  است. به زبان ریاضی:

$$\rho_1 = \frac{\rho_2 V_2 + \rho_3 V_3}{V_2 + V_3} \xrightarrow{V_2 = Ah = 1 \times h = h, V_3 = A(15 - h) = (15 - h)} \rho_1 = \frac{1/3 \times (15 - h) + 0/3 \times h}{15}$$

$$\Rightarrow 15 = 19/5 - 1/3 h + 0/3 h \Rightarrow 0/3 h = 4/5 \Rightarrow h = 9 \text{ cm}$$

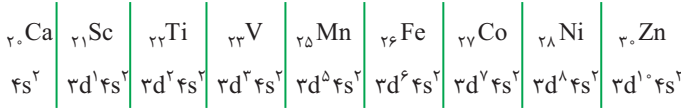
**گام ۳** طراح، حجم مایع ریخته شده را می خواهد؛ بنابراین:

$$V = Ah = 1 \text{ cm}^2 \times 9 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^3$$

**مشاوره** این سؤال، جزء سؤال‌های تحلیلی، معمایی است که در عین سادگی ممکنه زمان زیادی رو سر جلسه ازتون بگیره، شما باید با حل این تیپ سؤال‌ها در کتاب‌های کمک آموزشی و آزمون‌های آزمایشی، مهارتتون رو در حل این سؤال‌ها بالا ببرید.

**۲۲- گزینه ۱**

عدد کوانتومی فرعی  $l=1$  مربوط به زیرلایه‌های  $p$  است. با توجه به این که در اتم مورد نظر، ۱۲ الکترون با  $l=1$  وجود دارد، در آرایش الکترونی آن باید زیرلایه‌های  $3p^6 3d^6$  وجود داشته باشد و دیگه خبری از  $4p, 4d$  و ... نیست! بنابراین با توجه به اطلاعات سؤال، بیرونی‌ترین زیرلایه این اتم،  $4s^2$  است؛ پس برای عنصر  $X$ ، حالت می‌توان در نظر گرفت:



**بررسی گزینه‌ها:** در همه حالت‌ها، اتم مورد نظر ۸ الکترون با  $l=0$  ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ) دارد؛ پس برای این که شمار الکترون‌های  $l=2$  ( $3d$ )، ۲ واحد بیشتر از شمار الکترون‌های  $l=0$  باشد، در زیرلایه  $3d$  این عنصر باید ۱۰ الکترون وجود داشته باشد؛ بنابراین این عنصر فلز روی ( $Zn$ ) است که فقط کاتیون پایدار  $Zn^{2+}$  را تشکیل می‌دهد و فرمول اکسید آن به صورت  $ZnO$  است. ✓

اولین نافلز جامد جدول تناوبی، کربن ( $C$ ) است. حداقل و حداکثر تفاوت عدد اتمی  $X$  با کربن برابر  $14 - 6 = 8$  و  $24 - 6 = 18$  است. ✗  
حداکثر نسبت شمار الکترون‌های  $l=2$  به  $l=0$  مربوط به فلز روی است:

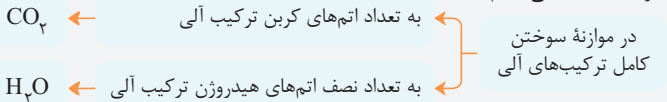
$$\frac{l=2 \text{ شمار الکترون‌های}}{l=0 \text{ شمار الکترون‌های}} \times 100 = \frac{10}{8} \times 100 = 125\% \quad \times$$

بزرگ‌ترین شعاع اتمی در دوره چهارم، مربوط به فلز پتاسیم ( $K$ ) است؛ پس  $X$  با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۹، حتماً شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به پتاسیم دارد. ✗

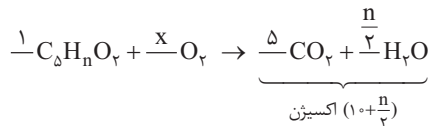
**۲۳- گزینه ۳**

**درس‌نامه موازنه سریع معادله واکنش سوختن هیدروکربن‌ها ( $C_xH_y$ ) و ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار ( $C_xH_yO_z$ )**

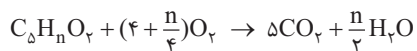
برای موازنه معادله سوختن کامل هیدروکربن‌ها و ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار، ابتدا به خود ترکیب ضرب ۱ می‌دهیم، به این ترتیب، به اندازه تعداد اتم‌های کربن ترکیب،  $CO_2$  و به اندازه نصف تعداد هیدروژن‌هایش،  $H_2O$  تولید می‌شود. در نهایت برای موازنه اتم‌های اکسیژن، با معلوم بودن تعداد اتم‌های اکسیژن در سمت راست معادله، به سمت چپ، ضرب مناسب می‌دهیم.



**گام ۱** نوشتن معادله موازنه‌شده واکنش:



$$O \text{ موازنه } O: 2 + 2x = 10 + \frac{y}{2} \Rightarrow x = \frac{8 + \frac{y}{2}}{2} = 4 + \frac{y}{4}$$



**گام ۲** نوشتن رابطه استوکیومتری بین مول ترکیب و جرم گاز اکسیژن:

**روش** استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضرب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضرب}} \Rightarrow \frac{1}{C_xH_yO_z} = \frac{2.8}{(4 + \frac{y}{4}) \times 32}$$

چه نافلز)، با تقریب خوبی، برابر با جرم یک مول یون پایدار آن (کاتیون یا آنیون مربوطه) است. جرم مولی یون  $Rb^+ = Rb$  جرم مولی اتم  $Rb$   
**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱) با این که شمار الکترون‌ها در یون‌های  $Cu^{2+}$  و  $Zn^{2+}$ ، با هم برابر است (۲۸ الکترون) ولی عدد اتمی و عدد جرمی (مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها) این دو یون با یکدیگر متفاوت بوده و بنابراین جرم مولی آن‌ها با هم متفاوت است.

۳) یک مول سدیم همانند یک مول کلسیم شامل  $6.02 \times 10^{23}$  اتم است. (جرم  $6.02 \times 10^{23} \times 23$  اتم سدیم با جرم  $6.02 \times 10^{23} \times 40$  اتم کلسیم متفاوت است.)

$$1/5 \text{ mol Ar} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol Ar}} = 8 \text{ g Ar} \quad \text{ببینیم!}$$

$$1/8.06 \times 10^{24} \text{ atom Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Al}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 81 \text{ g Al}$$

**۲۰- گزینه ۱**

**گام ۱** معادله واکنش را برحسب  $n$  موازنه می‌کنیم:



**گام ۲** بین  $M(OH)_n$  و  $MF_n$  تناسب برقرار می‌کنیم و نسبت  $n$  به جرم مولی  $M$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم}}{MF_n} = \frac{\text{جرم}}{M(OH)_n} \Rightarrow \frac{3/6}{M+19n} = \frac{3/44}{M+17n}$$

طرفین وسطین کردن این معادله کمی سخت و وقت‌گیر است. به همین دلیل از تکنیک زیر استفاده می‌کنیم.

**نکته** در بعضی از مسائل برای پیدا کردن یک مجهول ( $x$ )، به دو کسر می‌رسیم که آن مجهول در هر دو کسر وجود دارد. روش معمول برای پیدا کردن مجهول مورد نظر، اینه که طرفین وسطین کنیم، ولی بعضی وقتا به عددهای بزرگی برمی‌خوریم که ممکنه ما رو اذیت کنه؛ در این گونه مواقع، می‌توان از تکنیک ساده‌تری هم استفاده کرد. در درس ریاضی می‌خوانید که اگر دو کسر با هم برابر باشند، می‌توان صورت‌های دو کسر را با هم و مخارج‌های آن‌ها را با هم جمع یا تفریق کرد و کسری برابر با آن‌ها به دست آورد؛ یعنی این‌طور:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+c}{b+d} = \frac{a-c}{b-d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$\frac{3/6}{M+19n} = \frac{3/44}{M+17n}$$

$$\frac{3/6 - 3/44}{(M+19n) - (M+17n)} = \frac{36}{M+19n}$$

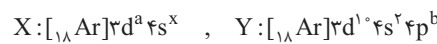
صورت‌ها را از هم و مخارج‌ها را از هم کم می‌کنیم.

$$\Rightarrow \frac{0.08}{19n} = \frac{3/6}{M+19n} \Rightarrow \frac{2}{10n} = \frac{36}{M+19n} \Rightarrow 90n = 2M + 38n$$

$$\Rightarrow 52n = 2M \Rightarrow \frac{n}{M} = \frac{2}{52} = \frac{1}{26}$$

**۲۱- گزینه ۴**

با توجه به این که در اتم عنصر  $X$ ، زیرلایه  $3d$  و در اتم عنصر  $Y$ ، زیرلایه  $4p$  در حال پر شدن است، عنصرهای  $X$  و  $Y$  به ترتیب متعلق به دسته‌های  $d$  و  $p$  هستند.



چند حالت وجود دارد که تفاوت  $a$  و  $b$  برابر  $7$  می‌شود:



$$\Rightarrow \text{تفاوت عدد اتمی} = 31 - 28 = 3$$



$$\Rightarrow \text{تفاوت عدد اتمی} = 33 - 29 = 4$$



$$\Rightarrow \text{تفاوت عدد اتمی} = 33 - 30 = 3$$

کم‌ترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر  $X$  و  $Y$ ، مربوط به حالت‌های ۱ و ۳ بوده که برابر ۳ است.

از طرفی طبق مورد (۲) درس نامه،  $(m+1, -1)$  وقتی بازه است که:

$$m+1 < -1 \Rightarrow m < -2$$

پس  $-2 < m < -4$  و چون  $m$  صحیح است،  $m = -3$  می شود.

به ازای  $m = -3$  نامعادله و مجموعه جوابش به صورت زیر است.

$$\text{نامعادله: } \frac{1}{a} x^{\frac{1}{b}} + (1-n) x^{\frac{-n}{c}} < 0, (-2, -1)$$

**گام ۳** در عبارت درجه دوم بالا،  $a+c=b$  است؛ پس ریشه هایش  $-1$  و  $-\frac{c}{a}$  اند،

بنابراین  $-\frac{c}{a}$  باید  $-2$  باشد:

$$-\frac{-n}{1} = -2 \Rightarrow n = -2$$

بنابراین  $mn$  می شود  $6 = (-2)(-3)$ .

### ۲۶- گزینه ۴

**درس نامه** اتحاد مربع دوجمله‌ای و مزدوج به صورت زیرند:

$$(a \pm b)^2 = a^2 + b^2 \pm 2ab, (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

**گام ۱** برای محاسبه  $A = \frac{\sqrt{\sqrt{3}+1} + \sqrt{\sqrt{3}-1}}{\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}}}$  طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$A^2 = \frac{(\sqrt{\sqrt{3}+1} + \sqrt{\sqrt{3}-1})^2}{(\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}})^2} = \frac{(\sqrt{3}+1) + (\sqrt{3}-1) + 2\sqrt{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$$

با توجه به اتحاد مزدوج،  $(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1) = 3-1=2$  می‌شود، پس:

$$A^2 = \frac{2\sqrt{3} + 2\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}{3-2} = 2(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2$$

$$\xrightarrow{A>0} A = \sqrt{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2} = \sqrt{2}(\sqrt{3}+\sqrt{2}) = \sqrt{6} + 2$$

**گام ۲** به دنبال  $A-2$  هستیم که می‌شود:

$$A-2 = (\sqrt{6}+2)-2 = \sqrt{6}$$

### ۲۷- گزینه ۱

**استراتژی** پرانتزها را جداگانه ساده می‌کنیم. پرانتز سمت چپ را به کمک ضرب و تقسیم مناسب و پرانتز سمت راست را به کمک اتحاد مربع کامل، ساده می‌کنیم.

**گام ۱** برای ساده کردن پرانتز سمت چپ، صورت و مخرجش را در  $\sqrt{2}$  ضرب می‌کنیم:

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{5})}{\sqrt{10}+2} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{(2+\sqrt{10})}{\sqrt{2}(\sqrt{10}+2)} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

**گام ۲** عبارت داخل پرانتز سمت راست را برابر  $B$  قرار می‌دهیم و طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$B = \sqrt{3-\sqrt{5}} - \sqrt{3+\sqrt{5}} \Rightarrow B^2 = (3-\sqrt{5}) + (3+\sqrt{5})$$

$$-2\sqrt{(3-\sqrt{5})(3+\sqrt{5})} \Rightarrow B^2 = 6 - 2\sqrt{3^2 - (\sqrt{5})^2}$$

$$= 6 - 2(2) \Rightarrow B^2 = 2 \Rightarrow B = \pm\sqrt{2}$$

**گام ۳** این جا باید حواسمان باشد که  $B$  مناسب را انتخاب کنیم. با توجه

به این که  $\sqrt{5} < 3 + \sqrt{5} < 3 - \sqrt{5}$ ، پس  $\sqrt{3-\sqrt{5}} < \sqrt{3+\sqrt{5}}$  و در نتیجه

$$\sqrt{3-\sqrt{5}} - \sqrt{3+\sqrt{5}} < 0 \text{ است. بنابراین } B = -\sqrt{2} \text{ را انتخاب می‌کنیم.}$$

**گام ۴** حالا که پرانتزها را ساده کردیم، می‌توانیم حاصل عبارت صورت سؤال را به دست بیاوریم:

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{5})}{\sqrt{10}+2} (\sqrt{3-\sqrt{5}} - \sqrt{3+\sqrt{5}}) = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)(-\sqrt{2}) = -1$$

**تله** اگر حواسمان به علامت  $B$  نبود و  $B = \sqrt{2}$  را انتخاب می‌کردیم، به گزینه غلط

$$\Rightarrow \left(4 + \frac{n}{4}\right) \times 32 = 208 \Rightarrow 4 + \frac{n}{4} = 6/5 \Rightarrow \frac{n}{4} = 2/5 \Rightarrow n = 10$$

**روش** استفاده از کسر تبدیل:

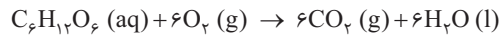
$$0.3 \text{ mol } C_5H_8O_7 \times \frac{(4 + \frac{n}{4}) \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_5H_8O_7} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 62/4 \text{ g } O_2$$

$$\Rightarrow 4 + \frac{n}{4} = \frac{62/4}{32 \times 0.3} \Rightarrow 4 + \frac{n}{4} = 6/5 \Rightarrow \frac{n}{4} = 2/5 \Rightarrow n = 10$$

**مشاوره** برخی از سوالات شیمی مثل این سؤال، به صورت نمادی و پارامتری مطرح می‌شوند. اصلاً از این سوالات نترسید! روش کلی حل این سوالات، هیچ فرقی با سایر سوالات معمولی ندارد. شما روش کلی حل رو بنویسید و هر جا دیدین، به چیزی رو ندارید، اون رو برحسب پارامتر داده شده در سؤال جای گذاری کنید!

### ۲۴- گزینه ۲

**گام ۱** معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



**گام ۲** مول  $CO_2$  مصرف شده به ازای ۸ درخت در یک سال را حساب می‌کنیم:

$$8 \text{ درخت} \times \frac{36 \text{ kg } CO_2}{1 \text{ درخت}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 7200 \text{ mol } CO_2$$

**گام ۳** این مقدار  $CO_2$  از اکسایش گلوکز در بدن فرد طی یک سال (۳۶۵ روز) حاصل می‌شود. حالا باید حساب کنیم مقدار  $CO_2$  تولید شده در یک شبانه‌روز از اکسایش چند مول گلوکز در بدن فرد حاصل می‌شود:

$$1 \text{ روز} \times \frac{1 \text{ سال}}{365 \text{ روز}} \times \frac{7200 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ سال}} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol } CO_2} = 3 \text{ mol } C_6H_{12}O_6$$

**مشاوره** تست‌های استوکیومتری، ارزش سرمایه‌گذاری در هر کنکوری رو دارن! هر سال چندتا تست از این مبحث میاد که حداقل دوتاش مثل این تست بسیار آسونه؛ پس حواستون باشه که این مبحث و تست‌هاشو از دست ندین.

## ریاضی

### ۲۵- گزینه ۱

**درس نامه ۱** اگر  $X_1$  و  $X_2$  ( $X_2 > X_1$ ) صف‌های متمایز چندجمله‌ای درجه دوم  $P(x) = ax^2 + bx + c$  باشند، در این صورت جدول تعیین علامت  $P(x)$  به صورت

X	$-\infty$	$X_1$	$X_2$	$+\infty$
P(x)	موافق a	مخالف a	موافق a	

۲ شرط بازبودن  $(a, b)$  این است که  $b > a$  باشد.

۳ در معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر:

♦ اگر  $a + b + c = 0$  باشد، یکی از ریشه‌های معادله ۱ و دیگری  $\frac{c}{a}$  است.

♦ اگر  $a + c = b$  باشد، یکی از ریشه‌هایش  $-1$  و دیگری  $-\frac{c}{a}$  است.

**گام ۱** از این که جواب نامعادله  $(m+4)x^2 + (m-n+4)x - n < 0$ ، به صورت  $(m+1, -1)$  است، دوتا نتیجه می‌گیریم:

جدول تعیین علامت این شکلی بوده:

x	$m+1$	$-1$	
	+	-	+
	موافق a	مخالف a	موافق a

۱- و  $(m+1)$  ریشه‌های عبارت درجه دوم‌اند.

**گام ۲** با توجه به جدول بالا ضرب  $X^2$ ، یعنی  $m+4$  مثبت است:

$$m+4 > 0 \Rightarrow m > -4$$

حواسمان هم هست که  $7^3 = 343$  و  $7^2 = 49$  است:

$$M = \frac{\sqrt[4]{49\sqrt{7}}}{\sqrt[4]{343\sqrt{7^{-1}}}} = \frac{(7^2 \times 7^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{4}}}{7^{\frac{1}{4}}(7^3 \times 7^{-\frac{1}{2}})^{\frac{1}{4}}}$$

پایه‌ها مساوی‌اند و توان‌ها جمع می‌شوند:

$$M = \frac{7^{(\frac{2}{4} + \frac{1}{8})}}{7^{(\frac{3}{4} - \frac{1}{8})}} = \frac{7^{\frac{5}{8}}}{7^{\frac{5}{8}}} = \frac{7}{7} = 1$$

در تقسیم با پایه‌های مساوی، توان‌ها کم می‌شوند:

$$M = 7^{\frac{5}{8} - \frac{5}{8}} = 7^0 = 1$$

نسبت M به  $\sqrt[3]{49} = 7^{\frac{2}{3}}$  برابر است با:

$$\frac{7^{-\frac{4}{3}}}{7^{\frac{2}{3}}} = 7^{-\frac{4}{3} - \frac{2}{3}} = 7^{-2} = \frac{1}{49}$$

### ۳۱- گزینه‌ها

**درس‌نامه** روش روسی برای حل معادله درجه دوم: برای به دست آوردن ریشه‌های معادله درجه دومی مثل  $ax^2 + bx + c = 0$  که ضریب  $x^2$  برابر ۱ نیست (با تجزیه به راحتی حل نمی‌شود) می‌توانیم از این تکنیک استفاده کنیم که ابتدا a را در c ضرب کنیم تا ضریب  $x^2$  برابر ۱ شود، یعنی:

$$\text{ضرب} \quad ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x^2 + bx + ac = 0$$

حالا باید ریشه‌های معادله  $x^2 + bx + ac = 0$  را با تجزیه به دست آوریم و هر دو ریشه به دست آمده را تقسیم بر a کنیم تا ریشه‌های معادله اصلی، یعنی  $ax^2 + bx + c = 0$  به دست آیند.

ارتفاع را h و قاعده را b می‌گیریم، پس  $h = 2 + 3b$ .

با ۴ واحد افزایش، ارتفاع به  $h + 4$  و قاعده به  $b + 4$  می‌رسد و داریم:

$$S_{\text{جدید}} = \frac{4}{5} S_{\text{قدیم}} \Rightarrow \frac{(b+4)(h+4)}{2} = \frac{9}{2} bh$$

با جای گذاری  $h = 2 + 3b$  و ساده‌سازی داریم:

$$(b+4)(2+3b+4) = \frac{9}{2}b(2+3b) \Rightarrow (b+4)(3b+6) = \frac{9}{2}b(3b+2)$$

$$\frac{\div 3}{\times 2} \Rightarrow 2(b+4)(b+2) = 3b(3b+2) \Rightarrow 2(b^2+6b+8) = 9b^2+6b$$

$$\Rightarrow 0 = 7b^2 - 6b - 16$$

$$b^2 - 6b - 112 = 0$$

معادله بالا را با روش روسی حل می‌کنیم:

$$(b-14)(b+8) = 0 \Rightarrow b = \frac{14}{1} \text{ یا } \frac{-8}{1}$$

$$S_{\text{اولیه}} = \frac{b(3b+2)}{2} = \frac{2 \times 8}{2} = 8$$

$b > 0$  است، پس  $b = 2$  و داریم:

### ۲۹- گزینه ۴

**درس‌نامه** روش روسی برای حل معادله درجه دوم: برای به دست آوردن ریشه‌های معادله درجه دومی مثل  $ax^2 + bx + c = 0$  که ضریب  $x^2$  برابر ۱ نیست (با تجزیه به راحتی حل نمی‌شود)، می‌توانیم از این تکنیک استفاده کنیم که ابتدا a را در c ضرب کنیم تا ضریب  $x^2$  برابر ۱ شود، یعنی:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x^2 + bx + ac = 0$$

حالا باید ریشه‌های معادله را با تجزیه به دست آوریم و هر دو ریشه به دست آمده را تقسیم بر a کنیم تا ریشه‌های معادله اصلی، یعنی  $ax^2 + bx + c = 0$  به دست آیند.

$$a = 3 + 4b$$



طبق شکل مقابل مساحت مستطیل اولیه  $b(3+4b)$  است.

با ۹ واحد افزایش، طول و عرض جدید  $12 + 4b$  و  $9 + b$  هستند و مساحت جدید می‌شود  $(12+4b)(9+b)$ .

باید مساحت جدید ۱۰ برابر مساحت اولیه باشد:

$$(12+4b)(9+b) = 10 \times b(3+4b)$$

$$\Rightarrow 108 + 36b + 12b + 4b^2 = 30b + 40b^2$$

$$\Rightarrow 0 = 36b^2 - 18b - 108 \xrightarrow{\div 18} 2b^2 - b - 6 = 0 \xrightarrow{\text{روسی}}$$

$$b^2 - b - 12 = 0 \Rightarrow (b-4)(b+3) = 0 \Rightarrow b = \frac{4}{1} \text{ یا } \frac{-3}{1}$$

عرض نمی‌تواند منفی باشد؛ پس  $b = 2$  را می‌پذیریم.

ابعاد مستطیل اولیه  $b = 2$  و  $3 + 4b = 11$  بود؛ پس محیطش می‌شود:

$$2(11+2) = 2 \times 13 = 26$$

### ۳۰- گزینه ۱

با کمک رابطه  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$  رادیکال را به توان کسری تبدیل می‌کنیم.