



# پایه دهم ریاضی

## ۳۱ مرداد ماه ۱۴۰۴

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۴۰ سؤال مقطع نهم + ۵۰ سؤال مقطع دهم مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه + ۷۵ دقیقه

| عنوان     | نام درس                       | تعداد سؤال | شماره سؤال | شماره صفحه | زمان پاسخگویی (دقیقه) |
|-----------|-------------------------------|------------|------------|------------|-----------------------|
| اختصاصی   | ریاضی (نهم)                   | ۲۰         | ۱-۲۰       | ۳          | ۳۰ دقیقه              |
|           | طراحی                         |            |            |            |                       |
|           | آشنا                          |            |            |            |                       |
|           | علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی) | ۱۰         | ۲۱-۳۰      | ۵          | ۱۵ دقیقه              |
|           | علوم نهم (شیمی)               | ۱۰         | ۳۱-۴۰      | ۷          | ۱۰ دقیقه              |
|           | ریاضی دهم                     | ۱۰         | ۴۱-۵۰      | ۸          | ۱۵ دقیقه              |
| فیزیک دهم | طراحی                         | ۲۰         | ۵۱-۷۰      | ۱۰         | ۳۰ دقیقه              |
|           | آشنا                          |            |            |            |                       |
| شیمی دهم  | طراحی                         | ۲۰         | ۷۱-۹۰      | ۱۳         | ۳۰ دقیقه              |
|           | آشنا                          |            |            |            |                       |

### طراحان

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ریاضی دهم و ریاضی نهم                     | مهرداد ملوندی - میلاد منصوری - حمیدرضا نوش کاران - شاهین پروازی - حامد یحیی‌اوغلی - مرجان جهانبانی فر - امیرحسین حسامی - ندا صالح‌پور - مجتبی نادری - فرشاد حسن‌زاده - امیر سهرابی - بهمن امیری - سهام مجیدی‌پور - زینب نادری - عاصف محبی - امیر محمودیان - فرامرز سپهری |
| فیزیک دهم و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی) | وهاب قربانی - لیدا علی‌اکبری - ایرج امینیان - سعید نوری‌کرم - مهرداد مردانی - امیر محمودی انزابی - محمد باغبان - سیدعلی میرنوری - مصطفی کیانی - محمدجعفر مفتاح - امیراحسان بریری - بهنام رستمی - بهادر کامران - مجتبی نکوئیان                                            |
| شیمی دهم و علوم نهم (شیمی)                | مehتاب سلمان‌اسکویی، میلاد عزیزی، حسن رحمتی‌کوکنده، ملیکا لطیفی‌نسب، کیان صفری‌سیاهکل، هادی مهدی‌زاده، علی امینی، مجید توکلی، نواب میان‌آب، ارژنگ خانلری، محمدرضا پورجاوید                                                                                               |

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

| نام درس                                   | مسئول درس و گزینشگر | گروه ویراستاری                       | مسئول درس مستندسازی |
|-------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|
| ریاضی دهم و ریاضی نهم                     | رضا سیدنجفی         | مهدی بحرکاظمی - علی مرشد             | الهه شهبازی         |
| فیزیک دهم و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی) | کیارش صانعی         | بابک اسلامی                          | علیرضا همایون‌خواه  |
| شیمی دهم و علوم نهم (شیمی)                | فرزین فتحی          | محمدجواد سوری‌لکی - کیان صفری‌سیاهکل | امیرحسین توحیدی     |

### گروه فنی و تولید

|                              |                                                                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مدیر گروه                    | سیدعلی موسوی‌فرد                                                                                         |
| مسئول دفترچه                 | مهدی بحرکاظمی                                                                                            |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر گروه: محیا اصغری                                                                                    |
|                              | مسئول دفترچه: امیرحسین توحیدی                                                                            |
| حروف‌نگار و صفحه‌آرا         | ویراستاران مستند: سیدکیان مکی - ابراهیم نوری - معصومه صنعتکار - ستایش یآوری - آتیلا ذاکری - محسن دستجردی |
|                              | لیلا عظیمی                                                                                               |
| ناظر چاپ                     | حمید عباسی                                                                                               |

سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

## ریاضی نهم

۳۰ دقیقه

توان و ریشه / عبارت‌های جبری

فصل ۴ از ابتدای نماد علمی و

فصل ۵

صفحه‌های ۶۵ تا ۹۴

۱- اگر نماد علمی عدد  $۰/۰۰۰۰۰۰۳۲$  را به شکل  $m \times 10^d$  بنویسیم،  $m-d$  کدام است؟

(۲)  $9/2$

(۱)  $-2/8$

(۴)  $10/2$

(۳)  $-3/8$

۲- حاصل عبارت  $\sqrt{\frac{x-1}{y-1}} + \sqrt{\frac{x\sqrt{y-2}}{y\sqrt{x-4}}}$  برابر با کدام گزینه است؟ ( $y > x > 0$ )

(۳)  $\sqrt{\frac{y}{x}}$

(۲)  $yx^{-2}\sqrt{y}$

(۱)  $y^{-2}x\sqrt{y}$

(۴) ۱

۳- حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{9} + \sqrt{12}}{\sqrt{9} + \sqrt{27} + \sqrt{36}}$  کدام است؟

(۳)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(۲)  $2\sqrt{3}$

(۱)  $\sqrt{3}$

(۴)  $3\sqrt{3}$

۴- حاصل عبارت تعریف‌شده  $\sqrt{\frac{(a^3 + ab - a^2b - b^2)^2}{a^2 + b}} \cdot \sqrt[3]{(a-b)^3}$  همواره کدام است؟ ( $b > a > 0$ )

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) -۱

(۴) -۲

۵- اگر  $x^2 - 3xy + y^2 = 0$  باشد، حاصل  $(\frac{x+y}{x-y})^2$  برابر است با: ( $y > x > 0$ )

(۳)  $\frac{1}{5}$

(۲)  $-\frac{1}{5}$

(۱) -۵

(۴) ۵

۶- در تجزیه عبارت  $8x^6 + 4x^3 - 4x^2$  کدام عامل وجود ندارد؟

(۳)  $2x-1$

(۲)  $x+1$

(۱)  $x^2$

(۴)  $2x+1$

۷- اگر  $5x^2 + 7xy = 26$  و  $15x + 21y = 13$  باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

۸- حاصل عبارت  $2(x-1)(x+3) - (x+2)(2x-3)$  کدام است؟

(۳)  $3x$

(۲)  $3x-9$

(۱)  $x+3$

(۴)  $5x-12$

۹- با توجه به نامعادله  $3x(2x+1) + 3x(2x-1) < -2(1-3x)^2 + 3(2x-1)^2$ ، محدوده مقادیر  $x$  کدام است؟

(۴)  $x > \frac{3}{4}$

(۳)  $x < \frac{3}{4}$

(۲)  $x > \frac{4}{3}$

(۱)  $x < 1$

۱۰- مجموعه همه جواب‌های نامعادله  $(x+1)^2 - \frac{x}{3} > 4 + \frac{m}{3} + x(x+1)$  به صورت  $x > 6$  است. حاصل  $m$  کدام است؟

(۴)  $\frac{3}{2}$

(۳) -۱

(۲) ۲

(۱) صفر

## ریاضی نهم - آشنا

۱۱- نماد علمی عدد  $۱/۲ \times ۰/۰۰۰۰۶۵$  به صورت  $a/b \times 10^{-n}$  است. مقدار  $a+b+n$  کدام است؟ (b عدد یک رقمی است).

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲۱ (۴) ۹

۱۲- اگر  $z < 0$  و  $y < 0$  و  $x < 0$ ، حاصل  $x\sqrt{3} + 3\sqrt{y^2} + \sqrt[3]{z^3}$  همواره کدام است؟

- (۱)  $-\sqrt{3x^2} - 3y + z$  (۲)  $-(\sqrt{3x^2} + 3y + z)$   
(۳)  $\sqrt{3x^2} + 3y - z$  (۴)  $\sqrt{3x^2} + 3y + z$

۱۳- ساده شده عبارت  $3\sqrt{75} - 2\sqrt{32} + 8\sqrt[3]{2} - 15\sqrt{3}$  کدام است؟

- (۱)  $16\sqrt{2}$  (۲) صفر  
(۳)  $-64\sqrt[3]{4}$  (۴)  $8\sqrt[3]{2} - 8\sqrt{2}$

۱۴- اگر  $A = \frac{\sqrt{7} + 5 - \sqrt{2}}{5\sqrt{2} - 2 + \sqrt{14}}$ ، حاصل عبارت  $A + 3\sqrt{2}$  کدام گزینه است؟

- (۱)  $7\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{7}$  (۳)  $\frac{2\sqrt{7}}{7}$  (۴)  $\frac{7\sqrt{2}}{2}$

۱۵- اگر  $x - \frac{1}{x} = 2$  باشد،  $x^4 + \frac{1}{x^4}$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۱۶ (۴) ۳۴

۱۶- تجزیه عبارت  $5x^3 - 20x^2 + 20x$  کدام است؟

- (۱)  $5x(x-2)^2$  (۲)  $(x+5)^2$  (۳)  $x(x+5)^2$  (۴)  $5x(x-2)(x+2)$

۱۷- در تجزیه عبارت  $(x^2 - 4x) - (x^2 - 4x) - 20$  کدام یک از گزینه‌های زیر وجود ندارد؟

- (۱)  $x-1$  (۲)  $x-5$  (۳)  $x-2$  (۴)  $x+1$

۱۸- تجزیه عبارت  $9x^2 - z^2 + 1 + 6x$  کدام است؟

- (۱)  $(3x+1+z)(3x-1-z)$  (۲)  $(3x-1+z)(3x+1-z)$   
(۳)  $(3x+z+1)(3x-z+1)$  (۴)  $(9x-z+1)(9x+z-1)$

۱۹- مجموعه جواب نامعادله  $(3x+7)(3x-4) > (3x+5)(3x-5)$  کدام است؟

- (۱)  $\left\{x \mid x > \frac{1}{3}\right\}$  (۲)  $\{x \mid x > 3\}$  (۳)  $\left\{x \mid x > -\frac{1}{3}\right\}$  (۴)  $\{x \mid x > -3\}$

۲۰- اگر بدانیم  $x \leq 1 - \frac{9-x}{5}$ ، آن‌گاه بیشترین مقدار ممکن برای  $-30x$  کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) -۳۰ (۳) ۴۰ (۴) -۴۰

علوم نهم  
(فیزیک و زمین‌شناسی)

۱۵ دقیقه

آثاری از گذشته زمین /  
فشار و آثار آن  
فصل‌های ۷ و ۸  
صفحه‌های ۷۳ تا ۹۴

۲۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟ (به‌ترتیب از راست به چپ)

«از طریق نفوذ رسوبات به داخل استخوان‌بندی پیکر یک جاندار، فسیل از نوع ... پدید می‌آید و اگر فقط

آثار و شکل برجستگی‌ها در رسوبات برجای بماند، فسیل از نوع ... به وجود می‌آید.»

(۲) قالب داخلی - قالب خارجی

(۱) قالب داخلی - قالب داخلی

(۴) قالب خارجی - قالب خارجی

(۳) قالب خارجی - قالب داخلی

۲۲- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

الف) فسیل‌های منطقه شمال غربی آمریکای جنوبی با جنوب شرقی آفریقا متشابه هستند.

ب) زمین‌شناسان از طریق حفر چاه‌های اکتشافی، احتمال وجود ذخایر سوخت‌های فسیلی را بررسی می‌کنند.

ج) همه فسیل‌های راهنما از جانداران دریازی تشکیل شده‌اند.

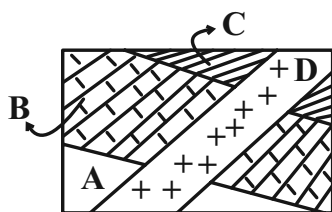
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) هیچ‌کدام

۲۳- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟ (لایه‌های رسوبی از زمان تشکیل وارونه نشده‌اند).



(۱) در تمام این لایه‌های رسوبی به طور قطع فسیل‌های یکسانی یافت می‌شود.

(۲) ابتدا لایه D و سپس لایه‌های A، B و C تشکیل شده‌اند.

(۳) عمر فسیل‌های موجود در لایه C از بقیه لایه‌های رسوبی کم‌تر است.

(۴) احتمال وجود فسیل در لایه D بیش‌تر از سایر لایه‌ها است.

۲۴- ذخایر زغال‌سنگ نشانگر وجود ... و آب و هوای ... در گذشته است.

(۲) دریا- گرم و مرطوب

(۱) جنگل- گرم و خشک

(۴) دریا- گرم و خشک

(۳) جنگل- گرم و مرطوب

۲۵- چه تعداد از موارد زیر، از جمله کاربردهای فسیل‌ها (ی راهنما) نیست؟

«اثبات جابه‌جایی قاره‌ها - تعیین سن دقیق لایه‌های رسوبی - تعیین عمق حوضه‌های دریایی - بررسی نظم حاکم بر خلقت جانداران»

(۴) دو

(۳) یک

(۲) سه

(۱) صفر

۲۶- مکعب مستطیلی به ابعاد ۳، ۴ و ۶ سانتی‌متر را در حالت اول از بزرگ‌ترین سطح و در حالت دوم از کوچک‌ترین سطح روی سطح افقی قرار

می‌دهیم. اگر فشار در حالت دوم ۵۰۰۰ پاسکال بیش‌تر از حالت اول باشد، جرم این مکعب مستطیل چند گرم است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

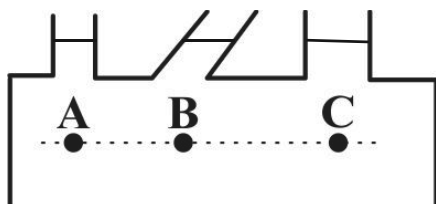
(۴) ۲/۴

(۳) ۲۴۰۰

(۲) ۱/۲

(۱) ۱۲۰۰

۲۷- در ظرف شکل زیر، آب در حال تعادل قرار دارد. رابطه بین فشار نقاط A، B و C برابر با کدام گزینه است؟



$$P_A = P_C < P_B \quad (۱)$$

$$P_A = P_C > P_B \quad (۲)$$

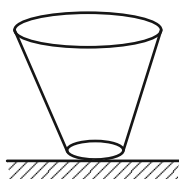
$$P_C < P_B < P_A \quad (۳)$$

$$P_A = P_B = P_C \quad (۴)$$

۲۸- جسمی مطابق شکل زیر بر روی زمین قرار گرفته است. اگر قطر قاعده بزرگ ۲۴ متر و شعاع قاعده کوچک ۶ متر باشد، در حالتی که قاعده

بزرگ‌تر بر روی زمین است، وزنه‌ای با وزن چند برابر وزن جسم باید روی جسم قرار داده شود تا فشار حاصل از جسم و وزنه با حالتی که از

وزنه استفاده نمی‌شود و قاعده کوچک روی زمین است، برابر باشد؟



(۱) ۱۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۱۶

۲۹- با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا ... و همچنین می‌توان گفت که فشار در مناطق کوهستانی ... مناطق ساحلی است.

(۲) کم‌تر می‌شود- کم‌تر از

(۱) بیش‌تر می‌شود- بیش‌تر از

(۴) ثابت می‌ماند- کم‌تر از

(۳) ثابت می‌ماند- برابر با

۳۰- در شکل مقابل اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و B، ۳۰۰۰ پاسکال باشد، اختلاف فشار بین دو نقطه A و C چند پاسکال است؟

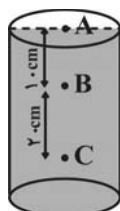
$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

(۱) ۹۰۰۰

(۲) ۷۰۰۰

(۳) ۶۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰



## علوم نهم - شیمی

۱۰ دقیقه

## هفتار اتمها با یکدیگر

## فصل ۲ از ابتدای داد و ستد الکترون

## و پیوند یونی تا پایان فصل

صفحه‌های ۱۷ تا ۲۴

۳۱- در صورت قرار گرفتن اتم‌های فلز کنار اتم‌های نافلز، اتم‌های فلز با ... الکترون به ... و اتم‌های نافلز با ... الکترون به ... تبدیل می‌شوند.

- (۱) دادن - کاتیون - گرفتن - آنیون  
(۲) دادن - آنیون - گرفتن - کاتیون  
(۳) گرفتن - کاتیون - دادن - آنیون  
(۴) گرفتن - آنیون - دادن - آنیون

۳۲- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) یک فرد بالغ و سالم روزانه  $\frac{3}{5}$  گرم یون سدیم را از طریق رژیم غذایی وارد بدنش می‌کند.  
(۲) یون‌های سدیم و آهن با بارهای متفاوت، هر دو از یون‌های ضروری و اساسی بدن انسان هستند.  
(۳) گلبول‌های قرمز به دلیل داشتن اتم‌های آهن می‌توانند گاز اکسیژن را به همه یاخته‌های بدن برسانند.  
(۴) چپیس و کسرو گوجه‌فرنگی منبع سدیم و سویا، خرما و جگر منبع آهن هستند.

۳۳- تعداد الکترون‌های مدار ... در ... سدیم با تعداد الکترون‌های مدار ... در ... برابر است.

- (۱) آخر - اتم - اول - یون کلرید  
(۲) دوم - اتم - آخر - اتم کلر  
(۳) دوم - یون - آخر - اتم کلر  
(۴) آخر - یون - آخر - یون کلرید

۳۴- هموگلوبین یک ... است که برای ساختن آن به ... نیاز داریم.

- (۱) درشت مولکول -  $\text{Fe}^{3+}$  (۲) بسپار مصنوعی -  $\text{Fe}^{3+}$  (۳) درشت مولکول -  $\text{Fe}^{2+}$  (۴) بسپار مصنوعی -  $\text{Fe}^{2+}$

۳۵- در مورد سدیم ( $\text{Na}$ ) و گاز کلر ( $\text{Cl}$ ) کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فلز سدیم که از اتم‌های سدیم تشکیل شده است، با مولکول‌های گاز کلر واکنش داده و نمک خوراکی تولید می‌شود.  
(۲) اتم‌های سدیم با از دست دادن الکترون به یون مثبت (کاتیون) و اتم‌های کلر با گرفتن الکترون به یون منفی (آنیون) تبدیل می‌شوند.  
(۳) در ترکیب حاصل از واکنش بین سدیم و کلر، تعداد الکترون در مدار آخر و تعداد مدار الکترونی در یون‌ها با یکدیگر برابر می‌باشد.  
(۴) در واکنش بین فلز براق سدیم و گاز زردرنگ و سمی کلر، یون‌های مثبت و منفی آن‌ها کنار هم قرار می‌گیرند و ترکیب یونی حاصل می‌شود.

۳۶- کدام عبارات صحیح هستند؟

- (الف) با خوردن مواد غذایی، مقادیر قابل توجهی از یون‌های سدیم و کلرید وارد بدن ما می‌شود.  
(ب) تغییرات قابل توجه در مقادیر نمک رژیم غذایی بر فعالیت یاخته‌های بدن ما بی‌اثر است.  
(ج) در دوران بارداری و شیردهی، مصرف قرص فروس سولفیت توصیه می‌شود.  
(د) یکی از وظایف یون سدیم، ایجاد جریان الکتریکی در قلب است.

- (۱) الف - د (۲) الف - ب (۳) ب - ج (۴) ج - د

۳۷- درباره ویژگی‌های ترکیب‌های یونی همه گزینه‌ها صحیح می‌باشند، به جز ...

- (۱) شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.  
(۲) در مجموع خنثی می‌باشند و یون‌های با بار همانم همدیگر را می‌ربایند.  
(۳) در حالت جامد، رسانای جریان الکتریکی نیستند و اغلب در آب حل می‌شوند.  
(۴) حل شدن نمک خوراکی در آب، دمای جوش آب و رسانایی جریان الکتریکی را افزایش می‌دهد.

۳۸- نسبت تعداد الکترون‌های اشتراکی در مولکول‌های مطرح شده در کدام گزینه، برابر ۱ است؟

- (۱) متان - آب (۲) نمک خوراکی - آب  
(۳) نمک خوراکی - کربن دی‌اکسید (۴) کربن دی‌اکسید - متان

۳۹- چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- (الف) ترکیب یونی از کنار هم قرار گرفتن یون‌های مثبت و منفی به وجود می‌آید.  
(ب) هموگلوبین مولکولی است که در گلبول‌های قرمز خون وجود دارد.  
(ج) یون‌ها در تنظیم فعالیت‌های بدن نقش کمی دارند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) وقتی که اتم‌های دو نافلز با یکدیگر پیوند برقرار می‌کنند، یک اشتراک الکترونی بین آن‌ها رخ می‌دهد.  
(۲) هر پیوند اشتراکی شامل یک جفت الکترون می‌باشد.  
(۳) در پیوند اشتراکی، برخی اتم‌ها با تعداد پیوندهای اشتراکی بیشتری به یکدیگر متصل می‌شوند.  
(۴) مدل نمایش گلوله و میله، نمی‌تواند تعداد پیوندهای اشتراکی بین اتم‌ها را در یک مولکول نشان دهد.

## ریاضی دهم

۱۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /  
مثلثات  
فصل ۱ و فصل ۲ تا پایان  
دایره مثلثاتی  
صفحه‌های ۱ تا ۴۱

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟ (۱) مجموعه اعداد گویا در بازه  $(\frac{0}{2}, \frac{0}{1})$  نامتناهی است.(۲) اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه نامتناهی باشند، آن‌گاه  $A - B$  الزاماً مجموعه‌ای نامتناهی است.(۳) اگر  $A \subseteq B$  و  $B$  مجموعه‌ای متناهی باشد، آن‌گاه  $A$  الزاماً مجموعه‌ای متناهی است.

(۴) تعداد عضوهای یک مجموعه نامتناهی را نمی‌توان با یک عدد حسابی بیان کرد.

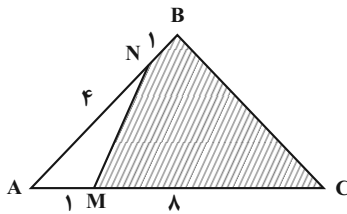
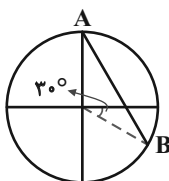
۴۲- در دنباله حسابی  $a_n = 4n - 1$  جملات با شماره‌ی مضرب ۳ را حذف می‌کنیم. در این صورت جمله ۱۰۲ام در دنباله جدید چند است؟

(۴) ۶۱۱

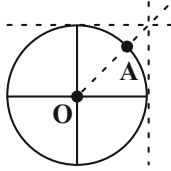
(۳) ۶۰۷

(۲) ۶۰۳

(۱) ۵۹۹

۴۳- چه عددی به هر یک از اعداد ۲، ۶ و ۱۳، اضافه شود تا اعداد حاصل، (با همین ترتیب) جمله‌های متوالی یک دنباله هندسی باشند؟ (۴)  $\frac{11}{3}$ (۳)  $\frac{10}{3}$ (۲)  $\frac{8}{3}$ (۱)  $\frac{7}{3}$ ۴۴- در شکل زیر، چه کسری از مثلث  $ABC$  هاشور خورده است؟(۲)  $\frac{41}{45}$ (۱)  $\frac{8}{9}$ (۴)  $\frac{27}{32}$ (۳)  $\frac{4}{5}$ ۴۵- در دایره مثلثاتی زیر طول پاره‌خط  $AB$  کدام است؟(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲)  $\sqrt{3}$ (۳)  $\frac{1}{2}$ (۴)  $\sqrt{2 + \sqrt{3}}$

۴۶- در دایره مثلثاتی زیر، نقطه A را  $۱۳۵^\circ$  در جهت مثبت دوران می‌دهیم و آن را B می‌نامیم. محیط مثلث AOB کدام است؟



(۱)  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$

(۲)  $2 + \sqrt{2} + \sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{2} - \sqrt{2}$

(۴)  $2 + \sqrt{2} - \sqrt{2}$

۴۷- انتهای کمان زاویه x در کدام ناحیه دایره مثلثاتی باشد تا  $(1 - \tan x)(1 - \cot x)$  عددی مثبت شود؟

(۲) ربع اول یا سوم

(۱) ربع اول یا دوم

(۴) ربع دوم یا سوم

(۳) ربع دوم یا چهارم

۴۸- مقدار کسر  $A = \frac{\sin 45^\circ \cos 45^\circ + \sin 60^\circ \cos 30^\circ}{1 - 2 \sin^2 30^\circ + \frac{\cos^2 30^\circ}{2}}$  کدام است؟ 

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{16}{25}$

(۲) ۱

(۱)  $\frac{5}{4}$

۴۹- اگر  $30^\circ < \alpha < 90^\circ$  و  $\frac{m \sin \alpha + 3}{2} < m + 2$  باشد، مقدار a کدام است؟

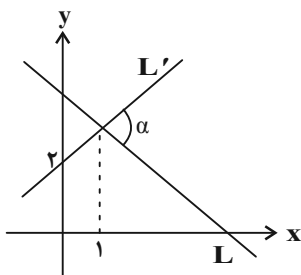
(۴)  $\frac{7}{6}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

(۲)  $\frac{5}{4}$

(۱)  $\frac{6}{5}$

۵۰- دو خط  $L: y + \sqrt{3}x = 3 + \sqrt{3}$  و  $L'$  مطابق شکل در صفحه قرار گرفته‌اند. زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟



(۱) ۷۵

(۲) ۶۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۰۵

## فیزیک دهم

۳۰ دقیقه

فیزیک و اندازه گیری /  
ویژگی های فیزیکی مواد  
فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای  
فشارسنج هوا (بارومتر)  
صفحه های ۱ تا ۳۷

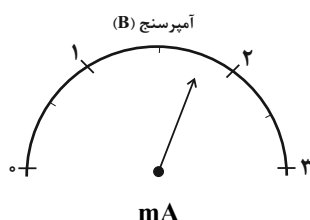
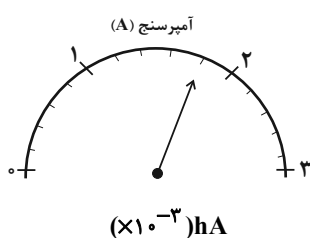
۵۱- کدام یک از گزینه های زیر صحیح نمی باشد؟

$$۳۵۰ \times ۱۰^{-۳} \frac{\text{pg}}{\text{mm}^3} < ۱ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad (۲)$$

$$۱۰ \frac{\text{Tg} \cdot \text{dam}^2}{\text{Ms}^2} = ۱ \text{J} \quad (۱)$$

$$۵۰ \frac{\text{N}}{\text{g}} < ۱ \frac{\text{m}}{(\text{ms})^2} \quad (۴)$$

$$۱ \frac{\text{g}}{\text{L}} > ۱ \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \quad (۳)$$

۵۲- در بین آمپرسنج های (A)، (B) و (C) نشان داده شده در شکل های زیر، دقیق ترین آمپرسنج کدام است؟ 

آمپرسنج (C)  
2.01A

A (۱)

B (۲)

C (۳)

(۴) هر سه آمپرسنج دقت یکسانی دارند.

۵۳- ۱۰۸ گرم از مایع A با چگالی  $\frac{۳}{۶} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  را با ۶۰ گرم از مایع B با چگالی  $\frac{۱}{۵} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ترکیب می کنیم تا مخلوطی همگن به دست آید.

اگر در حین اختلاط، ۱۰ سانتی متر مکعب کاهش حجم رخ دهد، چگالی مخلوط حاصل در واحد SI کدام است؟

۲۸۰۰ (۴)

۲۴۰۰ (۳)

۲۱۰۰ (۲)

۱۹۰۰ (۱)

۵۴- دو مایع A و B به چگالی های  $\frac{۴}{۳} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\frac{۱۴}{۳} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  را با یکدیگر مخلوط می کنیم تا مایعی همگن حاصل گردد. اگر چگالی مخلوط۱۲  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، نسبت حجم مایع B به حجم مایع A در مخلوط، کدام است؟ (در اثر اختلاط، تغییری در حجم اتفاق نمی افتد.)

۴ (۴)

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

۵۵- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) حالت پلاسمای ماده اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می آید.

(ب) شیشه یک جامد بی شکل است.

(پ) نظم و تقارن مولکول های مایع مانند نظم و تقارن مولکول های جامدهای بلورین است.

(ت) اندازه مولکول های گاز خیلی کم تر از فاصله میانگین مولکول های آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۶- اگر فشار هوا در قله کوه هزار واقع در استان کرمان  $36 \text{ kPa}$  کم‌تر از فشار هوا در ساحل دریای عمان باشد، ارتفاع این کوه از سطح آب‌های

آزاد چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و چگالی میانگین هوا برابر با  $1.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است).

۳۰۰۰ (۴)

۳۵۰۰ (۳)

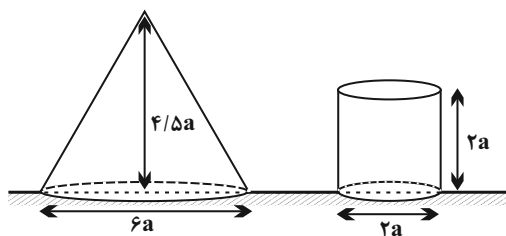
۴۰۰۰ (۲)

۴۵۰۰ (۱)

۵۷- مطابق شکل زیر، یک استوانه فلزی و یک مخروط فلزی روی سطحی افقی قرار گرفته‌اند. اگر چگالی ماده سازنده استوانه ۳ برابر چگالی ماده

سازنده مخروط باشد، نسبت فشاری که مخروط به سطح زیرین خود وارد می‌کند به فشاری که استوانه به سطح زیرین خود وارد می‌کند،

کدام است؟



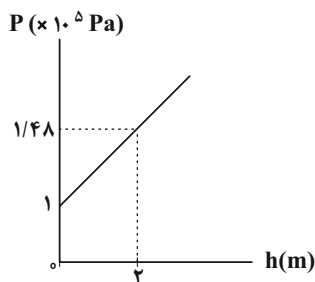
$\frac{1}{4}$  (۱)

۴ (۲)

$\frac{4}{3}$  (۳)

$\frac{3}{4}$  (۴)

۵۸- نمودار فشار برحسب عمق از سطح مایعی ساکن مطابق با شکل زیر است. چگالی این مایع در SI کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



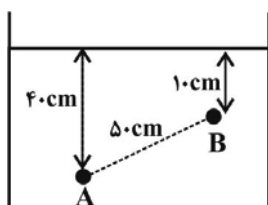
$2/4$  (۱)

۲۴۰۰ (۲)

۱۴۸۰۰ (۳)

$14/8$  (۴)

۵۹- در شکل زیر، آب داخل ظرف در حال تعادل است. اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

۳۰۰۰ (۲)

۳ (۱)

۵۰۰۰ (۴)

۵ (۳)

۶۰- اختلاف بیشترین و کمترین فشار یک مکعب پر از مایعی با چگالی  $\rho$  به ابعاد  $3\text{cm} \times 12\text{mm} \times 2\text{cm}$  به کف خود  $720 \text{ Pa}$  است.

$\rho$  چند گرم بر لیتر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۰/۷۲ (۴)

۷۲۰ (۳)

۴ (۲)

۴۰۰۰ (۱)

## فیزیک دهم - آشنا

۶۱- تویی را روی سطح زمین پرتاب می‌کنیم و توپ پس از پیمودن مسیری متوقف می‌شود. در مدل‌سازی حرکت این توپ، از کدام مورد می‌توان صرف‌نظر کرد؟

- (۱) جرم توپ  
(۲) اصطکاک توپ با سطح زمین  
(۳) اندازه و شکل توپ  
(۴) نیروی عمودی سطح وارد بر توپ

۶۲- اتومبیلی با تندی  $\frac{1}{8} \frac{\text{km}}{\text{min}}$  که معادل با ۶۰ گره دریایی است، در حال حرکت است. هر گره دریایی معادل با چند  $\frac{\text{inch}}{\text{s}}$  است؟  
( $1 \text{ inch} = 2.5 \text{ cm}$ )

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰

۶۳- درون یک مخزن،  $0.5$  مترمکعب نفت موجود است. اگر چگالی نفت  $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، جرم نفت موجود در مخزن چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۲۵

۶۴- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد جامدها و مایع‌ها صحیح است؟

- (۱) در تشکیل جامدهای آمورف، چون مایع به سرعت سرد می‌شود، در طرح منظمی که در حالت مایع داشتند، باقی می‌مانند.  
(۲) فلزها، یخ و اندکی از مواد معدنی جزو جامدهای بلورین‌اند.  
(۳) مولکول‌ها در جامدات به آسانی نسبت به یکدیگر جابه‌جا می‌شوند.  
(۴) دلیل پخش ذرات جوهر در آب، وجود حرکت‌های کاتوره‌ای در مولکول‌های آب است.

۶۵- کدام یک از گزینه‌های زیر جلوه‌ای از خاصیت موینگی است؟

- (۱) نشست پشه روی سطح آب  
(۲) تشکیل حباب‌های آب و صابون  
(۳) نفوذ رطوبت به داخل ساختمان  
(۴) کروی بودن قطرات آب هنگام سقوط آزاد

۶۶- مساحت عینک یک غواص که در عمق دریا در حال غواصی است،  $40 \text{ cm}^2$  است. اگر اندازه نیرویی که از طرف آب بر این عینک وارد می‌شود برابر با  $600 \text{ N}$  باشد، فشار محلی که غواص در آن قرار دارد چند مگاپاسکال است؟

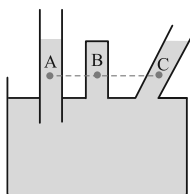
- (۱)  $0.25$  (۲)  $0.2$  (۳)  $0.15$  (۴)  $0.1$

۶۷- یک زیردریایی تفریحی در اعماق اقیانوسی به آرامی حرکت می‌کند. این زیردریایی دارای تعدادی پنجره دایره‌ای به شعاع  $50$  سانتی‌متر است. اگر

فشار در این عمق  $9 \times 10^5$  پاسکال باشد، اندازه نیروی قائم وارد بر هر پنجره چند نیوتون است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $6 / 75 \times 10^5$  (۲)  $4 / 75 \times 10^4$  (۳)  $1 / 5 \times 10^5$  (۴)  $1 / 2$

۶۸- در داخل ظرف شکل زیر، مایعی به حال تعادل قرار دارد. کدام گزینه مقایسه بین فشار نقاط A، B و C را به درستی نشان می‌دهد؟



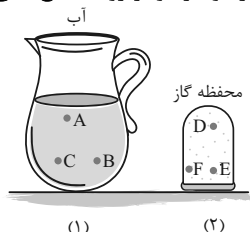
(۱)  $P_A > P_C > P_B$

(۲)  $P_B > P_A = P_C$

(۳)  $P_A = P_B = P_C$

(۴)  $P_A = P_C > P_B$

۶۹- در شکل (۱) درون یک پارچ مقداری آب و در شکل (۲) درون یک محفظه کوچک مقداری گاز کامل قرار دارد و هر دو بر روی سطح افقی در حال تعادل‌اند. در مورد فشار نقاط مشخص شده کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟



(۱)  $P_A = P_B = P_C$

(۲)  $P_D = P_E = P_F$

(۳)  $P_A > P_B = P_C$

(۴)  $P_D < P_E = P_F$

۷۰- فشار حاصل از مایعی ساکن به چگالی  $2 / 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  در عمق  $2 / 5$  متری از سطح آن چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

## شیمی دهم

۳۰ دقیقه

کپهان زادگاه عناصر

فصل ۱ تا پایان سافتار اتم

صفحه‌های ۱ تا ۲۷

۷۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- \* در بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، تنها یک رادیوایزوتوپ وجود دارد.
- \* از تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا، یون دیدید با یون تکنسیم اندازه مشابهی دارد.
- \* از ایزوتوپ  $^{238}\text{U}$  اورانیم اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
- \* رادیوایزوتوپ‌هایی از فسفر و تکنسیم در کشور ما تولید می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

۷۲- در مورد سه عنصر کربن، آهن و لیتیم چند مورد از عبارت‌های زیر درست نمی‌باشد؟

- الف) قدمت تشکیل عنصر لیتیم نسبت به عنصر آهن بیشتر است.
- ب) عنصر آهن می‌تواند در دماهای بالا طی واکنش‌های هسته‌ای از عنصر لیتیم تشکیل شود.
- پ) دو عنصر کربن و لیتیم در ابتدای تشکیل از عنصر مشابهی ساخته شده‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷۳- نسبت تعداد نوترون‌های یون  $^{112}\text{Cd}^{2+}$  به اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های یون  $^{56}\text{Fe}^{2+}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{25}{14}$  (۲)  $\frac{56}{3}$  (۳)  $\frac{32}{3}$  (۴)  $\frac{56}{22}$

۷۴- ایزوتوپ‌های یک عنصر در چه تعداد از موارد ذکر شده یکسان هستند؟

جرم حجمی، واکنش‌پذیری، شمار پروتون‌ها، پایداری، درصد فراوانی، نیم‌عمر

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲

۷۵- کدام گزینه جاهای خالی عبارت‌های «آ» و «ب» را به ترتیب از راست به چپ به درستی کامل می‌کند؟

(آ) در جدول دوره‌ای ..... عنصر در ..... دوره و ۱۸ گروه قرار گرفته‌اند.

ب) با پیمایش هر ..... خواص شیمیایی عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود، از این رو چنین جدولی را جدول تناوبی عنصرها نامیده‌اند.

(۱) ۸-۹۲ - گروه از بالا به پایین (۲) ۸-۱۱۸ - دوره از چپ به راست

(۳) ۷-۹۲ - گروه از بالا به پایین (۴) ۷-۱۱۸ - دوره از چپ به راست

۷۶- عنصر فرضی X، دارای ۲ ایزوتوپ پایدار می‌باشد. جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر برابر با ۲۵ amu است و تفاوت ذره‌های بنیادی این دو

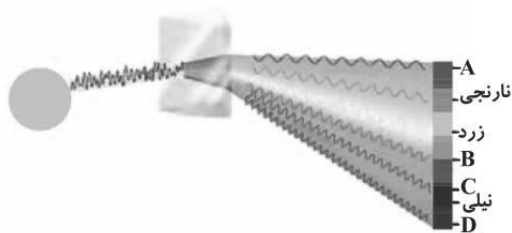
ایزوتوپ برحسب amu، برابر ۳ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر برابر چند amu است؟

(۱)  $\frac{26}{2}$  (۲)  $\frac{25}{75}$  (۳)  $\frac{27}{25}$  (۴)  $\frac{26}{18}$

۷۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Cu} = 64, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )(آ) جرم  $\frac{2}{5}$  مول مس تقریباً  $\frac{8}{9}$  برابر جرم  $\frac{1}{5}$  مول کربن است.ب) اگر  $10^{21} \times \frac{12}{0.4}$  مولکول از  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  جرمی برابر  $\frac{88}{0}$  گرم داشته باشد، n برابر ۳ است.

پ) تعداد اتم‌های موجود در ۱۲۸ گرم مس با تعداد اتم‌های موجود در ۲ مول گوگرد برابر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۷۸- با توجه به شکل داده شده کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) پرتو D کمترین طول موج را میان رنگ‌های رنگین کمان دارد.
- (۲) رنگ پرتو A مشابه رنگ شعلهٔ سبکترین عنصر دورهٔ دوم جدول دوره‌ای عنصرها است.
- (۳) رنگ پرتو C از رنگ‌هایی است که در طیف نشری خطی اتم هیدروژن وجود دارد و حاصل انتقال الکترون از لایه‌ی  $n = 3$  به لایه‌ی  $n = 2$  می‌باشد.
- (۴) میزان انحراف پرتو B هنگام عبور از منشور کمتر از میزان انحراف پرتو D و بیشتر از میزان انحراف پرتو A است.

۷۹- کدام گزینه درست است؟



- (۱) هدف از آزمون شعله یافتن رنگی است که محلول یک ترکیب شیمیایی فلزدار به شعله می‌بخشد.
  - (۲) به فرایندی که در آن یک مادهٔ شیمیایی با از دست دادن انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، جذب می‌گویند.
  - (۳) رنگ سبز ایجاد شده در یک شعله می‌تواند، نشان دهندهٔ وجود عنصر سدیم در آن باشد.
  - (۴) تعداد خطوط رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی در عنصر هیدروژن بیشتر از عنصر هلیم است.
- ۸۰- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست هستند؟
- \* با دور شدن از هسته یک اتم، اختلاف انرژی لایه‌های الکترونی متوالی کاهش یافته و انرژی الکترون‌های موجود در لایه‌ها افزایش می‌یابد.
  - \* در طیف نشری خطی هیدروژن، طول موج  $410 \text{ nm}$  مربوط به انتقال الکترونی از لایه ششم به لایه دوم است.
  - \* مقدار انرژی لایه‌های الکترونی در اطراف هستهٔ هر اتم، مخصوص آن اتم بوده و به عدد اتمی آن بستگی دارد.
  - \* یک اتم در حالت برانگیخته نسبت به حالت پایهٔ خود دارای انرژی بیشتر و پایداری کمتری است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

### شیمی دهم - آشنا

۸۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) در پدیده مه‌بانگ انرژی عظیمی آزاد شده و ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون ایجاد شدند.
- (ب) وویجر ۱ و ۲ مأموریت تهیه شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون را با گذر از کنار آن‌ها داشتند.
- (پ) با بررسی عناصر تشکیل‌دهنده دو سیاره زمین و مشتری و فراوانی آن‌ها، می‌توان گفت عنصرهای مختلف به‌صورت همگون در جهان هستی پراکنده شده‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۲- نسبت تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن به تعداد ایزوتوپ‌های پرتوزای آن، چند برابر نسبت تعداد نوترون‌ها به تعداد پروتون‌ها در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است؟

(۱)  $0/4$  (۲)  $0/3$  (۳)  $5/6$  (۴)  $3/15$

۸۳- در کدام ردیف از جدول زیر، شماره گروه یا دوره عنصر داده شده در جدول دوره‌ای نادرست بیان شده است؟

| ردیف | نماد عنصر         | دوره | گروه |
|------|-------------------|------|------|
| ۱    | ${}^2\text{He}$   | ۱    | ۲    |
| ۲    | ${}^{15}\text{P}$ | ۳    | ۱۵   |
| ۳    | ${}^6\text{C}$    | ۲    | ۱۴   |
| ۴    | ${}^8\text{O}$    | ۲    | ۱۶   |

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۸۴- عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ سنگین آن با عدد جرمی ۴۴، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۴ است، ایزوتوپ متوسط آن ۲ نوترون بیشتر از تعداد پروتون‌هایش دارد و ایزوتوپ سبک آن که درصد فراوانی آن برابر ۶۰ است، تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های برابر دارد. به ازای هر ایزوتوپ متوسط در مخلوط این عنصر، چند ایزوتوپ سبک وجود دارد؟ (جرم اتمی میانگین عنصر A برابر ۴۱amu است.)

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) ۴

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (آ) تعداد خطوط طیف نشری خطی در محدوده مرئی، در اتم He بیش‌تر از اتم H است.  
 (ب) در طیف نشری خطی عنصر لیتیم همانند عنصر هیدروژن، ۴ خط در محدوده مرئی مشاهده می‌شود.  
 (پ) همهٔ نمک‌ها شعلهٔ رنگی دارند که رنگ نشرشده، فقط باریکهٔ بسیار کوتاهی از گسترهٔ طیف مرئی را دربرمی‌گیرد.  
 (ت) هرچه عدد اتمی یک عنصر بزرگ‌تر باشد، در طیف نشری خطی آن خطوط مرئی بیش‌تری مشاهده می‌شود.

(ث) با توجه به شکل، طول موج  $\lambda$  برابر ۳۰nm است.

۷۵nm

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

۸۶- با توجه به مدل کوانتومی اتم، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) الکترون هنگام انتقال از لایه‌ای به لایهٔ دیگر، انرژی را به‌صورت پیمانه‌ای جذب یا نشر می‌کند.  
 (۲) هر چه مقدار انرژی پیمانه‌ای جذب شده توسط الکترون بیش‌تر باشد، الکترون به لایهٔ بالاتری انتقال می‌یابد.  
 (۳) در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر از هسته و در لایه‌هایی پیرامون آن توزیع می‌شوند.  
 (۴) نیلز بور با استفاده از مدل خود، طیف نشری خطی عنصر هیدروژن و دیگر عناصر را با موفقیت توجیه کرد.

۸۷- چه تعداد از مطالب زیر با توجه به شکل مقابل درست است؟



- (آ) الکترون‌های موجود در هر لایهٔ الکترونی انرژی مشخص و معینی دارند.  
 (ب) نیلز بور برای توجیه طیف نشری خطی عنصر هیدروژن چنین مدلی را ارائه داد.  
 (پ) هر بخش پرنرنگ، مهم‌ترین بخش از یک لایهٔ الکترونی است که الکترون‌ها، بیش‌تر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند.

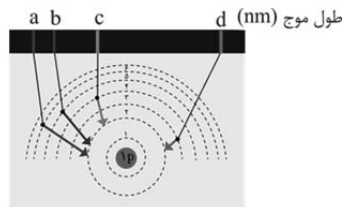
(ت) شکل مقابل، نشان‌دهندهٔ مدل اتمی‌ای است که بر اساس آن می‌توان طیف نشری خطی هر عنصری را توجیه کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ طیف نشری خطی عنصر هیدروژن درست است؟

- (۱) در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی این عنصر، با رفتن به سمت طول موج‌های بلندتر، خطوط طیفی به هم نزدیک‌تر می‌شوند.  
 (۲) بازگشت الکترون در اتم هیدروژن از لایهٔ چهارم به حالت پایه با نشر نور سبزرنگ همراه است.  
 (۳) در اتم هیدروژن هرچه قدر از هسته دورتر شویم، اختلاف انرژی لایه‌های متوالی بیش‌تر می‌شود.  
 (۴) اگر انتقال الکترون در اتم هیدروژن، بین لایه‌های  $n=5$  و  $n=1$  انجام شود، نور تولید شده در ناحیهٔ فرابنفش قرار می‌گیرد.

۸۹- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- مخلوطی از گازهای آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) و متان ( $\text{CH}_4$ ) به جرم ۲۰g، دارای ۴ گرم هیدروژن است. در این مخلوط چند اتم کربن وجود

دارد؟ ( $\text{C}=12, \text{N}=14, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $4/816 \times 10^{23}$  (۲)  $3/612 \times 10^{23}$  (۳)  $2/408 \times 10^{23}$  (۴)  $1/204 \times 10^{23}$



# دفترچه سؤاا

آزمون هوش و استعداد

(دورۀ دوم)

۳۱ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

|                                                                     |                        |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|
| حمید لنجان‌زاده اصفهانی                                             | مسئول آزمون            |
| فاطمه راسخ                                                          | ویراستار               |
| محیا اصغری                                                          | مدیر گروه مستندسازی    |
| علیرضا همایون‌خواه                                                  | مسئول درس مستندسازی    |
| حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی،<br>فرزاد شیرمحمدلی | طراحان                 |
| معصومه روحانیان                                                     | حروف‌چینی و صفحه‌آرایی |
| حمید عباسی                                                          | ناظر چاپ               |

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

## استعداد تحلیلی

۳۰ دقیقه

۲۵۱- ابیات زیر سازنده یک حکایت کوتاه‌اند، اما ترتیب آن‌ها به هم ریخته است. اگر ابیات را به شکل درست خود درآوریم، کدام بیت در جایگاه چهارم قرار می‌گیرد؟

(الف) کیک چون ماجرای پشه شنف / زیر لب خنده‌ای زد آن‌گه گفت

(ب) تو چنانی و من چنین ز چه روی؟ / تو طربناک و من غمین ز چه روی؟

(ج) ای پسر رو خموش باش چو کیک / تا نخواندت کسی، مزن لبیک

(د) من به هنگام کار خاموشم / بسته لب پای تابه سر گوشم

(ه) ای عجب من بدین سیه‌رختی / تو بدان فرهی و خوشبختی

(و) آن شنیدم که گفت پشه به کیک / بامدادان پس از سلام علیک

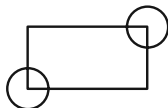
(۴) د

(۳) ج

(۲) ب

(۱) الف

۲۵۲- نمودار زیر، ارتباط کدام دسته‌ها را نشان می‌دهد؟



(۱) گوشواره‌ها - النگوها - طلاها

(۲) مثلث‌های قائم‌الزاویه - مثلث‌های متساوی‌الاضلاع - مثلث‌ها

(۳) سرماخوردگی‌ها - تب‌ها - بیماری‌ها

(۴) نوشابه‌ها - آب‌ها - نوشیدنی‌ها

۲۵۳- رابطه ساختاری بین دو واژه کدام گزینه متفاوت است؟

(۲) پرستنده - پرستار

(۱) بینا - دیدنی

(۴) رونده - رفتار

(۳) گویا - گفتنی

\* در سه سؤال بعدی با استدلالی درست تعیین کنید کدام گزینه متن را بهتر ادامه می‌دهد.

۲۵۴- آن منتقدین ادبی معتقد به مفهوم «آرکی‌تایپ» که نخستین بار کارل گوستاو یونگ و مکتب مردم‌شناسی تطبیقی دانشگاه شیکاگو آن را مطرح کرده‌اند، ضمن مطرح کردن مباحثی از قبیل آنیما و آنیموس، سایه، نقاب، مادر کبیر، پیرمرد خردمند، آب، خورشید، دایره، اعداد و ... به کندوکاو تأثیر آن‌چه از ضمیر ناخودآگاه جمعی به ضمیر ناخودآگاه خالق اثر آن راه یافته است می‌پردازند و اثر ادبی را با آن تحلیل و نقد و بررسی می‌کنند. رنگ‌ها که در زندگی انسان تأثیر شگرف و جایگاه ویژه‌ای دارند و در برخی از تمدن‌های کهن، هر کدام نماد مفاهیمی خاص بوده‌اند، مثلاً بعضی رنگ‌ها، نشاط‌انگیز و آرام‌بخش و برخی دیگر مایهٔ سرزندگی و برانگیزنده بوده‌اند، ...

(۱) از آنجا که در فرهنگ‌های مختلف، نماد مفاهیمی متفاوت‌اند، شایستگی اتکا در بحث‌های آرکی‌تایپ ادبی را ندارند.

(۲) در بحث‌های ادبی ضمیر ناخودآگاه جمعی، جایگاه درخور ندارند چرا که به ابزارهای جسمی درک آدمی وابسته‌اند.

(۳) علی‌رغم آن که در ضمیر ناخودآگاه هنرمندان، تا پیش از ظهور مفهوم آرکی‌تایپ، در خلق آثار ادبی بررسی نشده بودند.

(۴) ارتباط عمیقی با ضمیر ناخودآگاه جمعی یافته‌اند و در نقدهای ادبی متکی بر مفهوم آرکی‌تایپ می‌توان به آن‌ها اشاره کرد.

۲۵۵- منظور از «جهانی‌های معنایی»، قواعدی هستند که ساختار واژگان را در همهٔ زبان‌ها تعیین می‌کنند. در نگاه نخست، سخن گفتن از جهانی‌های معنایی ممکن است عجیب نظر برسد: هر کس که به مطالعهٔ یک زبان خارجی پرداخته باشد می‌داند که واژه‌های دو زبان تا چه حد ممکن است متفاوت باشند. برخی از مفاهیم که در یک زبان با واژه‌ای ساده بیان می‌شوند، ممکن است در زبانی دیگر نیاز به یک جمله داشته باشند. مثلاً در زبان فارسی واژهٔ انگلیسی commuter را معمولاً با یک جمله بیان می‌کنیم: «کسی که هر شب برای استراحت به حومهٔ شهر می‌رود و روزها برای کار به شهر برمی‌گردد.» و یا در زبان انگلیسی بعید به نظر می‌رسد واژه‌ای معادل «ناز» با همهٔ سایه‌روشن‌های معنایی آن در زبان فارسی وجود داشته باشد. ولی ...

(۱) توجه بیش از اندازه به تفاوت‌های معنایی و کاربردی واژه‌ها، باعث دوری اهالی زبان‌های متفاوت از یکدیگر می‌شود.

(۲) علی‌رغم وجود این تفاوت‌ها، اکثر زبان‌ها در حوزه‌های بنیادین از قواعد جهانی پیروی می‌کنند.

(۳) نمی‌توان زبان‌های مختلف را در طبقه‌بندی‌های مشخص دارای ویژگی‌های مشابه صرفی و نحوی دانست.

(۴) کلمه‌هایی هم هست که بین همهٔ زبان‌ها مشترک است، علی‌رغم آن که تلفظ‌های این واژه‌ها متفاوت است.

۲۵۶- ابونصر فراهی در کتاب نصاب‌الصّبّیان خود، فقط هشت حرف یعنی «ث، ح، ص، ض، ط، ظ، ع، ق» را عربی شمرده است. البته درستی این گفته‌ها یقینی نیست، اما جالب توجه است که «ذ» را صرفاً حرف عربی قرار نداده و قطعهٔ زیر را برای تفریق میان «د» و «ذ» درج کرده‌است:

در زبان فارسی فرقی میان دال و ذال / بشنو این راه و فصاحت را بدین منوال دان

آن‌که ماقبلش بود با حرف عله ساکنی / همچو بود و باذ و بیذ و فاذ، آن را «ذال» خوان

آنکه ماقبلش بود بی حرف عله ساکنی / همچو مرد و درد و زرد و برد، آن را «دال» خوان

بر این اساس، معلوم است که ...

(۱) علم به وجود حروف عله مربوط به دوران متأخر است و در دوران قدیم تمایزی میان آن و دیگر حروف نبوده است.

(۲) کلماتی نظیر «بیهوده» و «آورده» از آغاز با «د» نوشته شده‌اند نه «ذ»، چرا که «د» حرف انتهایی این واژه‌ها نیست.

(۳) آن کلمات زبان فارسی که به حرف «د» ختم می‌شوند، در واقع همگی به «ذ» ختم می‌شده‌اند و امروزه تغییر داشته‌اند.

(۴) حروف «و، ا، ی» از حروف عله‌اند. فراهی تمییز بین «د» و «ذ» را در ادبیات فارسی، از شروط فصاحت دانسته است.

۲۵۷- کدام گزینه با عبارت «هر سخن جایی و هر نکته مکانی دارد» هم‌مفهوم نیست؟

(۱) جابه‌جا کنعبد و جابه‌جا کنستعین

(۲) جای آینه سر بخاری، جای کفش دم در

(۳) خر رُ تو تالار نمی‌برن

(۴) روی هر خری می‌شه پالون گذاشت

\* در سه پرسش بعدی اگر «الف» بزرگ‌تر از «ب» بود گزینه «۱» و اگر «ب» بزرگ‌تر از «الف» بود گزینه «۲» را انتخاب کنید. اگر دو داده مساوی بودند،

گزینه «۳» پاسخ است و اگر امکان مقایسه بین «الف» و «ب» وجود نداشت، گزینه «۴».

۲۵۸- دو سال پیش سنّ علی سه برابر مجموع سنّ میلاد و داریوش بود. دو سال بعد سنّ علی هشت برابر اختلاف سنّ میلاد و داریوش خواهد شد.

می‌دانیم اعداد سن داریوش و میلاد اعداد طبیعی یک‌رقمی هستند و میلاد بزرگ‌تر از داریوش است.

الف) اختلاف سنّ علی و میلاد

ب) اختلاف سنّ میلاد و داریوش

۲۵۹- با طنابی با طول ثابت، «یک مستطیل غیرمربع» و «یک مربع» ساخته‌ایم.

الف) مساحت مستطیل

ب) مساحت مربع

۲۶۰- علی و محمود کاری را در ۱۲ ساعت، محمود و حسن همان کار را در ۱۶ ساعت و حسن به تنهایی آن کار را در ۲۴ ساعت انجام می‌دهد.

الف) مدت زمان موردنیاز محمود برای انجام آن کار، به تنهایی

ب) مدت زمان موردنیاز علی برای انجام آن کار، به تنهایی

\* باید یک عدد طبیعی چهاررقمی را حدس بزنیم. می‌دانیم این چهار رقم متفاوت‌اند و عددهای ۵ و ۷ در بین آن‌ها نیستند. بر این اساس به سه

پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۶۱- اگر رقم‌های دهگان و صدگان هشت واحد و رقم‌های صدگان و هزارگان دو واحد اختلاف داشته باشند و عدد مضرب پنج باشد، چند عدد ممکن

است پاسخ باشند؟

(۱) یک عدد

(۲) دو عدد

(۳) سه عدد

(۴) چنین عددی ممکن نیست.

۲۶۲- اگر حاصل ضرب رقم‌های یکان و هزارگان، شش برابر حاصل ضرب رقم‌های دهگان و صدگان باشد، کدام گزینه درباره این عدد حتماً درست است؟

(۱) عددهای ۲ و ۴ هر دو قطعاً در این عدد هستند.

(۲) دست کم یکی از عددهای صفر و یک قطعاً در این عدد هست.

(۳) با فرض‌های ارائه شده، عددی ساخته نمی‌شود.

(۴) وجود حداقل یکی از عددهای ۳ و ۶ الزامی است.

۲۶۳- اگر بدانیم هیچ‌یک از ارقام عدد، ۱ و ۸ نیست ولی صفر و چهار قطعاً در عدد هست و عدد بر ۹ بخشپذیر است، دو عدد بزرگتر ارقام این عدد، چند

واحد اختلاف دارند؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۶

(۳) ۳

۲۶۴- در یک ساعت عقربه‌ای بیست و چهار ساعته، زاویه کوچک‌تر بین دو عقربه ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار در ساعت  $۲:۲۰$  چند درجه است؟ دقت

کنید عقربه دقیقه‌شمار در هر ساعت، یک دور کامل در صفحه می‌چرخد.

(۲)  $۹۰^{\circ}$

(۱)  $۸۵^{\circ}$

(۴)  $۱۷۵^{\circ}$

(۳)  $۱۷۰^{\circ}$

۲۶۵- یکی از وسایل «گوشی، روپوش، خودکار، دفتر، کتاب» نو نیست و همان تنها دروغگوی جمع است. گوشی می‌گوید «روپوش» کهنه

است، روپوش می‌گوید «خودکار» نو است، خودکار می‌گوید «دفتر» نو است، کتاب و دفتر هم می‌گویند «کتاب» نو است. وسیله دروغگو

کدام است؟

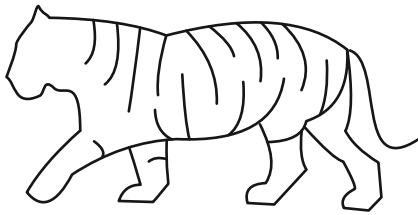
(۲) روپوش

(۱) گوشی

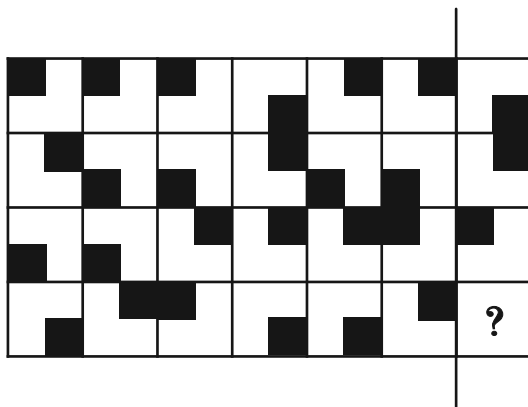
(۴) دفتر

(۳) خودکار

۲۶۶- کدام گزینه بخشی از تصویر زیر نیست؟

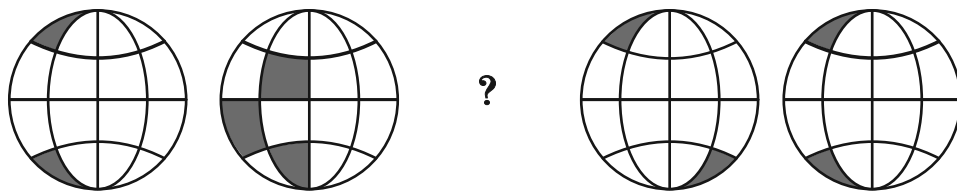


\* در دو پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

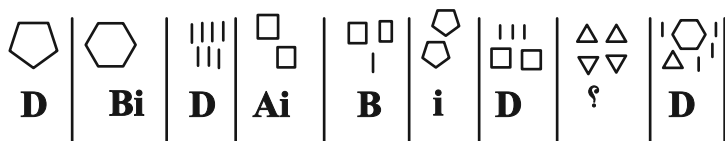


۲۶۷-





۲۶۹- در کدگذاری زیر، کدام گزینه به جای علامت سؤال قرار می گیرد؟



BD (۲)

BAi (۱)

ADi (۴)

Ai (۳)

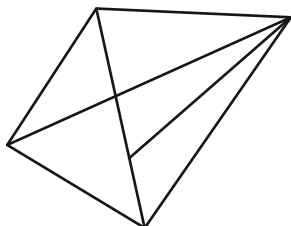
۲۷۰- در شکل زیر چند مثلث هست؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

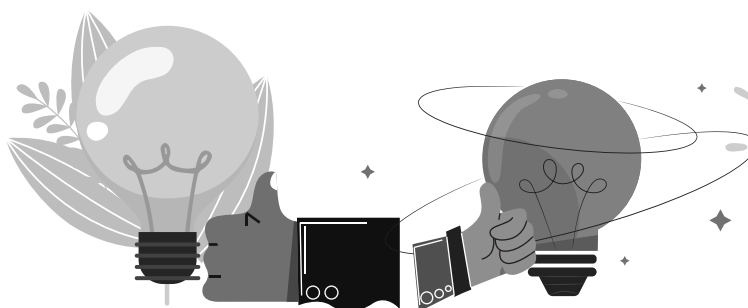
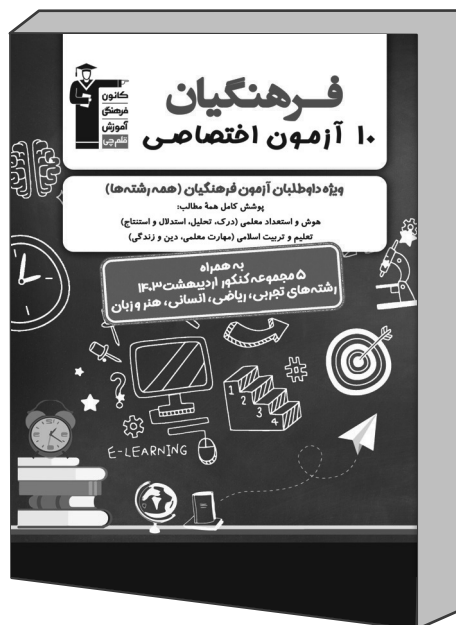
(۳) ۱۱

(۴) ۱۲



# منابع مناسب هوش و استعداد

## دوره دوم





## ریاضی نهم

## ۱- گزینه «۴»

(امیر سهرابی)

نماد علمی این عدد به صورت  $3/2 \times 10^{-7}$  می باشد. در نتیجه  $m = 3/2$  و  $d = -7$ . پس:

$$m - d = 3/2 - (-7) = 10/2$$

(توان و ریشه، صفحه های ۶۵ تا ۶۷)

## ۲- گزینه «۲»

(بهمن امیری)

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{x-1}{y-1}} \div \sqrt{\frac{x\sqrt{y-2}}{y\sqrt{x-4}}} &= \sqrt{\frac{y}{x}} \times \sqrt{\frac{y\sqrt{x-4}}{x\sqrt{y-2}}} \\ &= \sqrt{\frac{y}{x}} \times \sqrt{\frac{y \times x^{-2}}{x \times y^{-1}}} = \sqrt{\frac{y}{x}} \times \sqrt{\frac{y^2}{x^3}} = \sqrt{\frac{y}{x}} \times \frac{y}{x\sqrt{x}} = \frac{y\sqrt{y}}{x^2} \\ &= y\sqrt{y} \times x^{-2} = yx^{-2}\sqrt{y} \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه های ۷۰ تا ۷۵)

## ۳- گزینه «۳»

(سوا مهبیری پور)

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3} + \sqrt{9} + \sqrt{12}}{\sqrt{9} + \sqrt{27} + \sqrt{36}} &= \frac{\sqrt{3}(1 + \sqrt{3} + \sqrt{4})}{\sqrt{9}(1 + \sqrt{3} + \sqrt{4})} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه های ۷۵ و ۷۶)

## ۴- گزینه «۱»

(زینب نادری)

ابتدا عبارت ها را به کمک فاکتورگیری ساده می کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{\frac{(a^2+ab-a^2b-b^2)^2}{a^2+b}}}{\sqrt[3]{(a-b)^3}} &= \frac{\sqrt{\frac{(a(a^2+b)-b(a^2+b))^2}{a^2+b}}}{\sqrt[3]{(a-b)^3}} \\ &= \frac{\sqrt{\frac{(a-b)(a^2+b)^2}{a^2+b}}}{\sqrt[3]{(a-b)^3}} = \frac{\sqrt{(a-b)^2}}{\sqrt[3]{(a-b)^3}} = \frac{|a-b|}{a-b} \\ \xrightarrow{b>a} \frac{|a-b|}{a-b} &= \frac{b-a}{a-b} = \frac{-(a-b)}{a-b} = -1 \end{aligned}$$

(توان و ریشه و عبارت های جبری، صفحه های ۶۸ تا ۷۲ و ۸۶ تا ۸۹)

## ۵- گزینه «۴»

(عاصف مصبی)

$$\begin{aligned} x^2 - 3xy + y^2 = 0 &\Rightarrow x^2 + y^2 = 3xy \\ \left(\frac{x+y}{x-y}\right)^2 &= \frac{(x+y)^2}{(x-y)^2} = \frac{x^2 + 2xy + y^2}{x^2 - 2xy + y^2} \\ &= \frac{3xy + 2xy}{3xy - 2xy} = \frac{5xy}{xy} = 5 \end{aligned}$$

(عبارت های جبری، صفحه های ۷۹ تا ۸۵)

## ۶- گزینه «۴»

(مهران چوبانی فر)

از عبارت  $4x^2$  فاکتور می گیریم:

$$4x^2(2x^2 + x - 1) = 4x^2(2x - 1)(x + 1)$$

(عبارت های جبری، صفحه های ۷۹ تا ۸۹)

## ۷- گزینه «۳»

(زینب نادری)

با فاکتورگیری از عبارت های داده شده داریم:

$$5x^2 + 7xy = 26 \Rightarrow x(5x + 7y) = 26$$

$$15x + 21y = 13 \Rightarrow 3(5x + 7y) = 13$$

این دو عبارت را بر هم تقسیم می کنیم. داریم:

$$\frac{5x^2 + 7xy}{15x + 21y} = \frac{x(5x + 7y)}{3(5x + 7y)} = \frac{26}{13} \Rightarrow \frac{x}{3} = 2 \Rightarrow x = 6$$

(عبارت های جبری، صفحه های ۷۹ تا ۸۵)

## ۸- گزینه «۳»

(امیر حسین حسامی)

با ساده کردن عبارت داده شده داریم:

$$\begin{aligned} 2(x-1)(x+3) - (x+2)(2x-3) \\ &= 2(x^2 + 3x - x - 3) - (2x^2 - 3x + 4x - 6) \\ &= 2(x^2 + 2x - 3) - (2x^2 + x - 6) \\ &= 2x^2 + 4x - 6 - 2x^2 - x + 6 = 3x \end{aligned}$$

(عبارت های جبری، صفحه های ۷۹ تا ۸۹)

## ۹- گزینه «۲»

(نرا صالح پور)

با استفاده از اتحاد مربع دو جمله ای و ساده کردن نامعادل داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} 5 - 3(2x-1)^2 &< -2(1-3x)^2 + 3x(2x+1) \\ \Rightarrow 5 - 3(4x^2 + 1 - 4x) &< -2(1 + 9x^2 - 6x) + 6x^2 + 3x \\ \Rightarrow 5 - 12x^2 - 3 + 12x &< -2 - 18x^2 + 12x + 6x^2 + 3x \\ \Rightarrow 5 - 3 &< -2 + 3x \Rightarrow 4 < 3x \Rightarrow x > \frac{4}{3} \end{aligned}$$

(عبارت های جبری، صفحه های ۷۹ تا ۸۵ و ۹۰ تا ۹۴)

## ۱۰- گزینه «۲»

(بهمن امیری)

$$x^2 + 2x + 1 - \frac{x}{3} > 4 + \frac{m}{3} + x^2 + x$$

$$x - \frac{x}{3} > 4 + \frac{m}{3} \Rightarrow \frac{2}{3}x > 4 + \frac{m}{3}$$

$$x > \frac{3}{2}\left(4 + \frac{m}{3}\right) \Rightarrow x > 6$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}\left(4 + \frac{m}{3}\right) = 6 \Rightarrow 4 + \frac{m}{2} = 6 \Rightarrow \frac{m}{2} = 2 \Rightarrow m = 4$$

(عبارت های جبری، صفحه های ۹۰ تا ۹۳)

## گزینه ۱۱ «۱»

کتاب آبی

$$\frac{1}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10} = \frac{1}{2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10} = \frac{1}{8 \times 10} = \frac{1}{80}$$

$$a=7, b=8, n=5$$

$$a+b+n=20$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

## گزینه ۱۲ «۱»

کتاب آبی

نکته: علامت عدد منفی نمی‌تواند به داخل رادیکالی با فرجه زوج برود و فقط عدد مثبت می‌تواند داخل برود. برای مثال:

$$-5\sqrt{2} = -\sqrt{5^2 \times 2}$$

در نتیجه از آنجایی که  $x < 0$  است، خواهیم داشت:

$$x\sqrt{3} = -\sqrt{3x^2}$$

بنابراین  $y < 0$  چون  $y = \sqrt{y^2} = |y| = -y$  پس:

$$x\sqrt{3} + 3\sqrt{y^2} + \sqrt{z^3} = -\sqrt{3x^2} - 3y + z$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

## گزینه ۱۳ «۴»

کتاب آبی

ابتدا عبارات را ساده می‌کنیم:

$$\sqrt{75} = \sqrt{25 \times 3} = 5\sqrt{3}$$

$$\sqrt{32} = \sqrt{16 \times 2} = 4\sqrt{2}$$

$$3\sqrt{75} - 2\sqrt{32} + 8\sqrt{2} - 15\sqrt{3} = 3 \times 5\sqrt{3} - 2 \times 4\sqrt{2} + 8\sqrt{2} - 15\sqrt{3}$$

$$= 15\sqrt{3} - 8\sqrt{2} + 8\sqrt{2} - 15\sqrt{3} = 0$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

## گزینه ۱۴ «۴»

کتاب آبی

از مخرج یک  $\sqrt{2}$  فاکتور می‌گیریم، یعنی:

$$A = \frac{\sqrt{2} + 5 - \sqrt{2}}{5\sqrt{2} - 2 + \sqrt{14}} = \frac{\sqrt{2} + 5 - \sqrt{2}}{5\sqrt{2} - (2 - \sqrt{2} \times \sqrt{2}) + (\sqrt{2} \times \sqrt{2})}$$

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

$$A + 3\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} + 3\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2} + 6\sqrt{2}}{2} = \frac{7\sqrt{2}}{2}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

## گزینه ۱۵ «۴»

کتاب آبی

$$(x - \frac{1}{x}) = 2 \Rightarrow (x - \frac{1}{x})^2 = 2^2 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - 2(x)(\frac{1}{x}) = 4$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = 4 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 6$$

$$(x^2 + \frac{1}{x^2})^2 = 6^2 \Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} + 2(x^2)(\frac{1}{x^2}) = 36$$

$$\Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} + 2 = 36 \Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} = 34$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

## گزینه ۱۶ «۱»

کتاب آبی

$$5x^3 - 20x^2 + 20x = 5x(x^2 - 4x + 4) = 5x(x-2)^2$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

## گزینه ۱۷ «۱»

کتاب آبی

از روش تغییر متغیر و اتحاد جمله مشترک استفاده می‌کنیم:

$$(x^2 - 4x) = A$$

$$(x^2 - 4x)^2 - (x^2 - 4x) - 20 = A^2 - A - 20$$

$$(A - 5)(A + 4)$$

$$(x^2 - 4x - 5)(x^2 - 4x + 4)$$

حال عبارت سمت راستی را از اتحاد مربع دو جمله‌ای و سمت چپی را از اتحاد جمله مشترک تجزیه می‌کنیم.

$$= (x+1)(x-5)(x-2)^2$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۹)

## گزینه ۱۸ «۳»

کتاب آبی

مربع دو جمله‌ای

$$9x^2 - z^2 + 1 + 6x = 9x^2 + 6x + 1 - z^2 = (3x+1)^2 - z^2$$

$$(3x+1+z)(3x+1-z)$$

$$= (3x+z+1)(3x-z+1)$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۹)

## گزینه ۱۹ «۱»

کتاب آبی

سمت راست نامعادله اتحاد مزدوج و سمت چپ اتحاد جمله مشترک است. آنها را باز کرده و سپس ساده می‌کنیم. داریم:

$$9x^2 + 9x - 28 > 9x^2 - 25$$

$$+28 \Rightarrow 9x - 28 + 28 > -25 + 28$$

$$9x > +3 \xrightarrow{+9} x > \frac{3}{9} \Rightarrow x > \frac{1}{3}$$

$$\{x | x > \frac{1}{3}\}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

## گزینه ۲۰ «۱»

کتاب آبی

ابتدا باید نامعادله را حل کنیم و حدود  $x$  را پیدا کنیم.

$$1 - \frac{9-x}{5} \leq x \xrightarrow{\times 5} 5 - (9-x) \leq 5x$$

$$\Rightarrow 5 - 9 + x \leq 5x \Rightarrow -4 \leq 4x \xrightarrow{+4} -1 \leq x$$

برای اینکه عبارت  $-30x$  بیشترین مقدار ممکن را داشته باشد باید  $x = -1$  باشد، زیرا در غیر اینصورت عبارت  $-30x$  یا عدد مثبت

کوچکتر از ۳۰ یا صفر و یا منفی خواهد شد.

$$-30 \times (-1) = 30$$

بیشترین مقدار ممکن:

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

## علوم نهم - فیزیک و زمین‌شناسی

## ۲۱- گزینه ۲»

(وهاب قربانی)

نفوذ رسوبات به داخل پیکر جاندار، باعث تشکیل فسیل از نوع قالب داخلی می‌شود. اگر فقط آثار و شکل برجستگی‌ها و اجزای سطح خارجی صدف یا اسکلت جاندار در رسوبات برجای بماند، فسیل از نوع قالب خارجی تشکیل می‌شود.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۷۸)

## ۲۲- گزینه ۱»

(وهاب قربانی)

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: نادرست: فسیل‌های حاشیه شرقی آمریکای جنوبی با فسیل‌های حاشیه غربی آفریقا متشابه هستند.

مورد «ب»: نادرست: زمین‌شناسان با استفاده از امواج لرزه‌ای و دیگر روش‌های دورسنجی، احتمال وجود ذخایر را بررسی می‌کنند.

مورد «ج»: نادرست: فسیل‌های راهنما همه‌جا پیدا می‌شوند. بیش‌تر فسیل‌ها در اقیانوس و دریاها تشکیل شده‌اند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

## ۲۳- گزینه ۳»

(لیدا علی‌اکبری)

با توجه به شکل صورت سؤال، مشخص است که به ترتیب لایه‌های رسوبی A، B و C تشکیل شده و سپس رگه آذرین D در آن‌ها نفوذ کرده است. با توجه به این توضیحات، عمر فسیل‌های موجود در لایه C از بقیه لایه‌های رسوبی کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اینکه این لایه‌ها در دوران‌های مختلفی تشکیل شده‌اند، ممکن است فسیل‌های مختلفی داشته باشند.

گزینه «۲»: رگه آذرین D در تمام لایه‌ها نفوذ کرده و بنابراین دیرتر از همه تشکیل شده است.

گزینه «۴»: لایه D آذرین است. فسیل‌ها بیش‌تر در بین لایه‌های رسوبی تشکیل می‌شوند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

## ۲۴- گزینه ۳»

(وهاب قربانی)

ذخایر زغال‌سنگ در یک منطقه، نشان‌دهنده وجود جنگل و آب و هوای گرم و مرطوب در گذشته است.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۸۲)

## ۲۵- گزینه ۳»

(لیدا علی‌اکبری)

با استفاده از فسیل‌های راهنما می‌توان محدوده سنی لایه‌های (سنگ‌های) دربرگیرنده آن‌ها را تخمین زد.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

## ۲۶- گزینه ۱»

(ابرج امینیان)

$$A_{\text{بزرگ}} = 6 \times 4 = 24 \text{ cm}^2 = 24 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{\text{کوچک}} = 4 \times 3 = 12 \text{ cm}^2 = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = \frac{m \times 10}{24 \times 10^{-4}} = \frac{m \times 10^5}{24} \text{ Pa} \\ P_2 = \frac{m \times 10}{12 \times 10^{-4}} = \frac{m \times 10^5}{12} \text{ Pa} \end{cases}$$

$$\text{اختلاف فشار} = P_2 - P_1 \Rightarrow 5000 \text{ Pa} = \frac{m \times 10^5}{12} - \frac{m \times 10^5}{24}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times m \times 10^5 - m \times 10^5}{24} = \frac{m \times 10^5}{24} = 5000 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow 24 \times 5000 = m \times 10^5$$

$$\Rightarrow m = \frac{24 \times 5000}{10^5} = 1/2 \text{ kg} = 120 \text{ g}$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

## ۲۷- گزینه ۴»

(سعید نوری‌کرم)

فشار مایع در یک عمق مشخص از سطح یک مایع ساکن، بدون توجه به شکل ظرف، یکسان است.

$$P_A = P_B = P_C$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

## علوم نهم - شیمی

## ۳۱- گزینه ۱»

(معتاب سلمان اسکویی)

وقتی اتم‌های فلز کنار اتم‌های نافلز قرار می‌گیرند، اتم‌های فلز با از دست دادن الکترون به کاتیون و اتم‌های نافلز با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

## ۳۲- گزینه ۱»

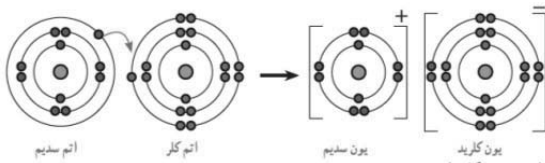
(میلاد عزیزی)

یک فرد سالم و بالغ روزانه ۳/۵ گرم نمک (نه یون سدیم) را از طریق رژیم غذایی وارد بدنش می‌کند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

## ۳۳- گزینه ۴»

(میلاد عزیزی)



(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۱۸)

## ۳۴- گزینه ۳»

(معتاب سلمانی اسکویی)

هموگلوبین درشت مولکولی است که در گلبول‌های قرمز خون وجود دارد و در ساختار خود یون آهن ( $Fe^{2+}$ ) دارد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۱)

## ۲۸- گزینه ۳»

(سعید نوری کرم)

$$A = \pi r^2$$

شتاب جاذبه  $\times$  جرم جسم =  $W$  : وزن جسم  
جرم وزنه  $\times$  شتاب جاذبه =  $W_{\text{وزنه}}$  : وزن وزنه

نکته: شعاع، نصف قطر می‌باشد.

$$P_1 = \frac{W + W_{\text{وزنه}}}{\pi \times (12)^2} \text{ : فشار روی قاعده بزرگ}$$

$$P_2 = \frac{W}{\pi \times (6)^2} \text{ : فشار روی قاعده کوچک}$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{W + W_{\text{وزنه}}}{\pi \times (12)^2} = \frac{W}{\pi \times (6)^2}$$

$$\Rightarrow (W + W_{\text{وزنه}}) \times 36 \times \pi = W \times 144 \times \pi$$

$$\Rightarrow W + W_{\text{وزنه}} = 4W \Rightarrow W_{\text{وزنه}} = 4W - W = 3W$$

$$W_{\text{وزنه}} = 3W \Rightarrow \text{وزن وزنه سه برابر وزن جسم است.}$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۸۹)

## ۲۹- گزینه ۲»

(سعید نوری کرم)

با توجه به اینکه هوا هم یک سیال است، هرچه ارتفاع در آن بیشتر باشد عمق کمتر است پس فشار هم کمتر است. مناطق کوهستانی ارتفاع بیشتری نسبت به مناطق ساحلی دارند.

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

## ۳۰- گزینه ۱»

(ایرج امینیان)

$$P_{B-A} = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} =$$

$$\rho hg = \rho \times \frac{10}{100} \times 10 = \rho = 3000$$

$$P_{C-A} = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} =$$

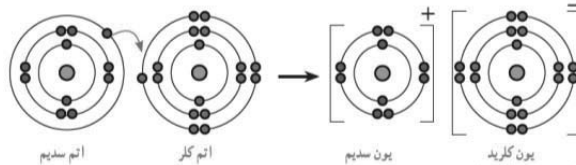
$$\rho hg = 3000 \times \frac{20+10}{100} \times 10 = 9000 \text{ Pa}$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

## ۳۵- گزینه «۳»

(هسن رممتی کوکنده)

در واکنش بین اتم سدیم و اتم کلر، یون‌های سدیم ( $\text{Na}^+$ ) و یون‌های کلرید ( $\text{Cl}^-$ ) دارای آرایش الکترونی زیر می‌باشند. توجه کنید که تعداد مدار الکترونی ( $\text{Na}^+$ ) و ( $\text{Cl}^-$ ) با هم برابر نیست.



(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

## ۳۶- گزینه «۱»

(میلاد عزیزی)

بررسی موارد نادرست:

(ب) تغییرات قابل توجه در مقادیر نمک رژیم غذایی سبب مختل شدن فعالیت یاخته‌های بدن می‌شود.

(ج) در دوران بارداری و شیردهی، مصرف قرص فروس سولفات توصیه می‌شود.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

## ۳۷- گزینه «۲»

(هسن رممتی کوکنده)

ترکیب‌های یونی در مجموع خنثی می‌باشند و یون‌ها با بار مخالف روی هم اثر می‌گذارند و یکدیگر را می‌ربایند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۲)

## ۳۸- گزینه «۴»

(مهتاب سلمانی اسکویی)

| نمک خوراکی           | آب                           | کربن دی‌اکسید                | متان                                                                                        |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| ترکیب یونی است.      | $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ | $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ | $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$ |
| فاقد الکترون اشتراکی | ۴ الکترون اشتراکی            | ۸ الکترون اشتراکی            | ۸ الکترون اشتراکی                                                                           |

نکته: هر خط نشان‌دهنده جفت الکترون اشتراکی می‌باشد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

## ۳۹- گزینه «۳»

(ملیکا لطیفی نسب)

یون‌ها در تنظیم فعالیت‌های بدن نقش اساسی دارند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

## ۴۰- گزینه «۴»

(کیان صفری سیاهکل)

همانطور که در شکل ۱۰ صفحه ۲۴ کتاب درسی مشاهده می‌شود، در مدل گلوله و میله کربن دی‌اکسید، دو پیوند اشتراکی (دو میله) بین اتم کربن و هر اتم اکسیژن دیده می‌شود.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)



## ریاضی دهم

## ۴۱- گزینه «۲»

(مجتبی نادری - مشابه سؤال ۷ کتاب پرکنار)

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: بین دو عدد گویا همواره بی‌نهایت عدد گویا وجود دارد، لذا مجموعه اعداد گویا در بازه  $(0/1, 0/2)$  نامتناهی است.

گزینه «۲»: فرض می‌کنیم  $A$  مجموعه اعداد حسابی و  $B$  مجموعه اعداد طبیعی باشد، بنابراین  $A - B = \{0\}$  که مجموعه‌ای متناهی است، لذا این گزینه نادرست است.

گزینه «۳»: دقت کنید یک مجموعه نامتناهی نمی‌تواند زیرمجموعه یک مجموعه متناهی باشد. چون  $A \subseteq B$  و  $B$  متناهی است، نتیجه می‌گیریم  $A$  نیز متناهی است.

گزینه «۴»: بنابر تعریف مجموعه نامتناهی این گزینه صحیح است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۷)

## ۴۲- گزینه «۳»

(فرشاد حسن‌زاده)

با توجه به صورت سؤال، می‌فهمیم که در  $3k$  جمله اول دنباله اصلی با حذف جملات با شماره مضرب ۳ به  $2k$  جمله اول دنباله جدید می‌رسیم.

به شکل زیر توجه کنید:

دنباله اصلی:  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, \dots, a_{151}, a_{152}, a_{153}$ دنباله جدید:  $(a_1, a_2), (a_4, a_5), \dots, (a_{151}, a_{152})$ پس  $102$  جمله اول دنباله جدید معادل است با  $\frac{3}{2} \times 102 = 153$ 

جمله اول دنباله اصلی؛ یعنی جمله  $102$ ام دنباله جدید همان جمله  $152$ ام دنباله اصلی است:

$$a_{152} = 4 \times 152 - 1 = 608 - 1 = 607$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

## ۴۳- گزینه «۳»

(مهرداد ملونری - مشابه سؤال ۴۹ کتاب پرکنار)

عدد مورد نظر را برابر  $x$  در نظر می‌گیریم، داریم:جمله‌های متوالی دنباله هندسی:  $2+x, 6+x, 13+x$ 

$$\Rightarrow (6+x)^2 = (13+x)(2+x)$$

$$\Rightarrow x^2 + 12x + 36 = x^2 + 15x + 26 \Rightarrow 3x = 10 \Rightarrow x = \frac{10}{3}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

## ۴۴- گزینه «۲»

(میلاد منصوری)

مساحت مثلث  $ABC$  برابر است با:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (5)(9) \sin \hat{A} = \frac{45}{2} \sin \hat{A}$$

مساحت مثلث  $AMN$  نیز برابر است با:

$$S_{\Delta AMN} = \frac{1}{2} AN \cdot AM \cdot \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (4)(1) \sin \hat{A} = 2 \sin \hat{A}$$

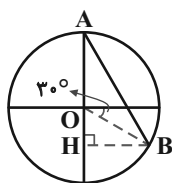
$$\Rightarrow \frac{S_{MNBC}}{S_{\Delta ABC}} = 1 - \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = 1 - \frac{2 \sin \hat{A}}{\frac{45}{2} \sin \hat{A}} = \frac{41}{45}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

## ۴۵- گزینه «۲»

(عمیدرضا نوش‌کاران)

با توجه به شکل مشخص است که:



$$\begin{cases} BH = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ OH = \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \\ AH = 1 + OH = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \end{cases}$$

در مثلث  $AHB$  قضیه فیثاغورس را می‌نویسیم:

$$AB^2 = AH^2 + BH^2$$

$$\Rightarrow AB^2 = \frac{9}{4} + \frac{3}{4} = 3 \Rightarrow AB = \sqrt{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

## ۴۶- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به شکل مختصات  $A$  به صورت  $(\cos 45^\circ, \sin 45^\circ)$  است و با دوران  $135$  درجه در جهت دایره مثلثاتی به نقطه  $B(\cos 180^\circ, \sin 180^\circ)$  می‌رسیم:

$$A\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right), B(-1, 0)$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

$$OA = OB = 1$$

$$\Rightarrow P_{\Delta OAB} = 1 + 1 + \sqrt{2 + \sqrt{2}} = 2 + \sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} \frac{m+3}{2} = m+2 \Rightarrow m = -1 \\ \frac{m}{2} + 3 = a \end{cases}$$

با شرط  $m > 0$  در تناقض است.

اگر  $m < 0$  باشد، داریم:

$$m+3 < m \sin \alpha + 3 < \frac{m}{2} + 3$$

$$\Rightarrow \frac{m+3}{2} < \frac{m \sin \alpha + 3}{2} < \frac{\frac{m}{2} + 3}{2}$$

$$\begin{cases} \frac{m}{2} + 3 = m+2 \Rightarrow m = -\frac{2}{3} \quad (1) \\ \frac{m+3}{2} = a \xrightarrow{(1)} a = \frac{5}{6} \end{cases}$$

باید داشته باشیم:

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

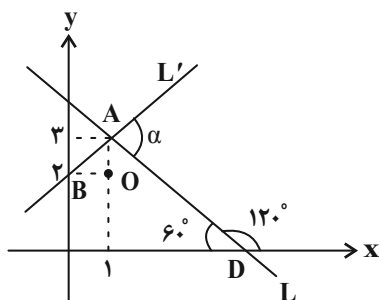
(فرامرز سپهری)

۵۰- گزینه «۴»

$x=1$  را در معادله خط  $L$  جایگذاری می‌کنیم، عرض نقطه برخورد

دو خط  $y=3$  به دست می‌آید. هم‌چنین شیب  $L$  برابر  $-\sqrt{3}$

است، بنابراین با قسمت مثبت محور  $x$  زاویه  $120^\circ$  می‌سازد:



مثلث  $AOB$ ، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس  $\widehat{BAO} = 45^\circ$

است. همچنین  $\widehat{OAD} = 30^\circ$  است، پس داریم:

$$\alpha = 180^\circ - (\widehat{BAO} + \widehat{OAD}) = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۰ و ۴۱)

۴۷- گزینه «۳»

(میلار منصوری)

$$(1 - \tan x)(1 - \cot x) = \left(1 - \frac{\sin x}{\cos x}\right)\left(1 - \frac{\cos x}{\sin x}\right)$$

$$= \left(\frac{\cos x - \sin x}{\cos x}\right)\left(\frac{\sin x - \cos x}{\sin x}\right) = \frac{-(\sin x - \cos x)^2}{\sin x \cos x} > 0$$

عبارت  $-(\sin x - \cos x)^2$ ، نامثبت است. بنابراین مخرج کسر باید

منفی باشد. بنابراین:

$$\sin x \cos x < 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x < 0, \cos x > 0 \Rightarrow \text{ناحیه چهارم} \\ \text{یا} \\ \sin x > 0, \cos x < 0 \Rightarrow \text{ناحیه دوم} \end{cases}$$

در ناحیه‌های دوم و چهارم، عبارت داده شده، مقداری مثبت دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۴۸- گزینه «۲»

(حامد یحیی‌اوغلی - مشابه سوال ۶۶ کتاب پرتکرار)

$$A = \frac{\sin 45^\circ \cos 45^\circ + \sin 60^\circ \cos 30^\circ}{1 - 2 \sin^4 30^\circ + \frac{\cos^2 30^\circ}{2}}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{1 - 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 + \frac{1}{2} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}}{1 - \frac{1}{8} + \frac{3}{8}} = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{10}{8}} = \frac{5 \times 8}{4 \times 10} = 1$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۴۹- گزینه «۴»

(امیر محمودیان)

$\alpha$  زاویه‌ای در ربع اول است. از آنجا که در ربع اول، با افزایش  $\alpha$ ،

$\sin \alpha$  نیز افزایش می‌یابد، داریم:

$$\sin 30^\circ < \sin \alpha < \sin 90^\circ \Rightarrow \frac{1}{2} < \sin \alpha < 1$$

اگر  $m > 0$  باشد، داریم:

$$\frac{1}{2} < \sin \alpha < 1 \xrightarrow{\times m} \frac{m}{2} < m \sin \alpha < m$$

$$\Rightarrow \frac{m}{2} + 3 < m \sin \alpha + 3 < m + 3$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{m}{2} + 3}{2} < \frac{m \sin \alpha + 3}{2} < \frac{m + 3}{2}$$



## فیزیک دهم

## ۵۱- گزینه «۳»

(موردار مردانی)

به بررسی هریک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$1) 10 \frac{Tg \cdot dam^2}{Ms^2} = 10 \frac{Tg \cdot dam^2}{Ms^2} \times \left( \frac{1g}{10^{-12} Tg} \right) \\ \times \left( \frac{10^{-3} kg}{1g} \right) \times \left( \frac{1m}{10^{-1} dam} \right)^2 \times \left( \frac{10^{-6} Ms}{1s} \right)^2 \\ = 10 \times 10^{12} \times 10^{-3} \times 10^2 \times 10^{-12} \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 1J \quad \checkmark$$

$$2) 350 \times 10^3 \frac{pg}{mm^3} = 350 \times 10^3 \frac{pg}{mm^3} \times \left( \frac{1g}{10^{12} pg} \right) \\ \times \left( \frac{10^{-3} kg}{1g} \right) \times \left( \frac{10^3 mm}{1m} \right)^3 \\ = 350 \times 10^3 \times 10^{-12} \times 10^{-3} \times 10^9 \frac{kg}{m^3} = 0.35 \frac{kg}{m^3} < 1 \frac{kg}{m^3} \quad \checkmark$$

$$3) 1 \frac{g}{L} = 1 \frac{g}{L} \times \frac{1kg}{10^3 g} \times \frac{1L}{10^3 cm^3} = 10^{-6} \frac{kg}{cm^3} < 1 \frac{kg}{cm^3} \quad \times \\ 4) 50 \frac{N}{g} = 50 \frac{N}{g} \times \frac{10^3 g}{1kg} = 50 \times 10^3 \frac{N}{kg} = 50 \times 10^3 \frac{m}{s^2} \\ = 50 \times 10^3 \frac{m}{s^2} \times \left( \frac{1s}{10^3 ms} \right)^2 = 50 \times 10^3 \times 10^{-6} \frac{m}{(ms)^2} \\ = 0.5 \frac{m}{(ms)^2} < 1 \frac{m}{(ms)^2} \quad \checkmark$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

## ۵۲- گزینه «۲»

(امیر محمودی انزابی - مشابه سوال ۲۴ کتاب پرکنار)

دقت اندازه‌گیری در آمپرسنج‌های مدرج A و B، برابر با کمینه درجه‌بندی آن‌هاست. با توجه به یکای هر آمپرسنج، داریم:

$$A \text{ دقت آمپرسنج} = 0.2A = 0.2 \times 10^{-3} hA = 0.2 \times 10^{-3} hA \times \frac{10^2 A}{1hA} = 0.02A \\ B \text{ دقت آمپرسنج} = 0.5mA = 0.5mA \times \frac{10^{-3} A}{1mA} = 0.0005A$$

دقت اندازه‌گیری در آمپرسنج رقمی C، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که می‌خواند، یعنی:  $0.01A$  دقت آمپرسنج C

همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید، (دقت A > دقت C > دقت B) است، بنابراین آمپرسنج مدرج B دقیق‌ترین آمپرسنج است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

## ۵۳- گزینه «۴»

(محمدر باغبان)

چگالی مخلوط از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B - \Delta V} \\ V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{108}{3/6} = 30 \text{ cm}^3 \\ V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{60}{1/5} = 40 \text{ cm}^3 \\ \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{108 + 60}{30 + 40 - 10} = \frac{168}{60} = 2.8 \frac{g}{cm^3} = 2800 \frac{kg}{m^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

## ۵۴- گزینه «۴»

(سیدعلی میرنوری)

با استفاده از رابطه محاسبه چگالی مخلوط، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \quad \rho_A = 4 \frac{g}{cm^3}, \rho_B = 14 \frac{g}{cm^3} \\ \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \quad \rho_{\text{مخلوط}} = 12 \frac{g}{cm^3} \\ 12 = \frac{4V_A + 14V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 12V_A + 12V_B = 4V_A + 14V_B \\ \Rightarrow 8V_A = 2V_B \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = 4$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

## ۵۵- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

الف) درست - ماده علاوه بر سه حالت جامد، مایع و گاز، حالت چهارمی به نام پلاسما دارد که اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

ب) درست - بنا به تعریف جامد بی‌شکل، شیشه یک جامد بی‌شکل است؛ زیرا در هنگام سرد شدن سریع شیشه، ذرات آن فرصت کافی ندارند تا در طرحی منظم، مرتب شوند. بنابراین در طرح نامنظمی که در حالت مایع داشتند، باقی می‌مانند.

پ) نادرست - مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

ت) درست - فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها، خیلی بیشتر است. مثلاً اندازه مولکول‌های هوا بین ۱ تا ۳ آنگستروم است، در حالی که فاصله میانگین آن‌ها در شرایط معمولی در حدود ۳۵ آنگستروم است.

بنابراین، تعداد ۳ عبارت درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)



## ۵۶- گزینه ۱»

(معمدیغفر مفتاح)

اگر از رابطه محاسبه اختلاف فشار، بین قله کوه و ساحل دریای عمان (سطح آب‌های آزاد) استفاده کنیم، داریم:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \Delta P = 36kPa = 36000 Pa, g = 10 \frac{N}{kg}$$

$$\rho = 1000 \frac{kg}{m^3} \Rightarrow \Delta h = \frac{\Delta P}{\rho g} = \frac{36000}{1000 \times 10} = 3.6 m$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

## ۵۷- گزینه ۱»

(امیراحسان بریری)

اگر کمیت‌های مربوط به استوانه فلزی را با اندیس (۱) و کمیت‌های مربوط به مخروط فلزی را با اندیس (۲) نشان دهیم، داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V g}{A} \Rightarrow \frac{P_1}{\rho_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{V_2}{V_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$V_2 = \frac{1}{3} A_2 h_2, V_1 = A_1 h_1 \Rightarrow \frac{P_1}{\rho_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{1}{3} \times \frac{A_2 h_2}{A_1 h_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{\rho_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{1}{3} \times \frac{h_2}{h_1} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{3} \times \frac{h_2}{h_1} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{4}{15}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

## ۵۸- گزینه ۲»

(بهنام رستمی)

با استفاده از رابطه فشار مایعات بر حسب عمق از سطح آزاد آن‌ها داریم:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \rho = \frac{\Delta P}{g \Delta h} = \frac{(1/48 - 1) \times 10^5}{10 \times 2}$$

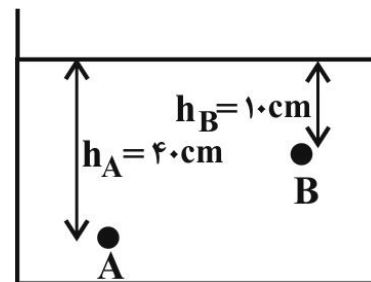
$$\Rightarrow \rho = \frac{0/48 \times 10^5}{20} = 24 \times 10^2 = 2400 \frac{kg}{m^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

## ۵۹- گزینه ۱»

(بهادر کمران - مشابه سؤال ۸۵ کتاب پرکنار)

در یک مایع ساکن، اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه به فاصله عمودی بین دو نقطه بستگی دارد که برابر با اختلاف عمق دو نقطه از سطح آزاد مایع می‌باشد، داریم:



$$P_A - P_B = (\rho g h_A + P_0) - (\rho g h_B + P_0)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho g (h_A - h_B) \Rightarrow \rho = \frac{P_A - P_B}{g (h_A - h_B)} = \frac{3000 Pa}{10 \times (0.4 - 0.1)} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 1000 \times 10 \times (0.4 - 0.1)$$

$$= 3000 Pa = 3 kPa$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

## ۶۰- گزینه ۱»

(مجتبی نکوئیان - مشابه سؤال ۸ کتاب پرکنار)

برای محاسبه فشار جامدات منظم (مانند استوانه و مکعب) در کف آنها از فرمول ( $P = \rho g h$ ) می‌توان استفاده کرد:

$$P = \rho g (h - h_{\text{کمینه}}) = \rho g (h_{\text{بیشینه}} - h_{\text{کمینه}})$$

$$720 Pa = \rho \times 10 \times (0.3 - 0.12)$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{7200}{10 \times 0.18} = 4000 \frac{kg}{m^3} = 4000 \frac{g}{L}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

## ۶۱- گزینه ۳»

«کتاب اول»

توجه داریم هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم، نه اثرهای مهم و تعیین کننده را. توپ پس از مدتی متوقف شده است، بنابراین بر توپ نیروی اصطکاک وارد می‌شود، پس نمی‌توانیم از اصطکاک و نیروی عمودی سطح که بر روی اصطکاک تأثیر دارند صرف نظر کنیم. از طرفی جرم جسم برای محاسبه زمان شتاب و زمان توقف توپ اهمیت دارد. اما اندازه و شکل توپ در مدل‌سازی تأثیر خاصی ندارند و می‌توانیم از آن‌ها صرف نظر کنیم.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۵ و ۶)

## ۶۲- گزینه ۴»

«کتاب اول»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1 \text{ گره} = \left( \frac{1 \text{ km}}{1800 \text{ m}} \right) \left( \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) = \frac{1}{18} \frac{\text{km}}{\text{min}}$$

$$\left( \frac{1 \text{ inch}}{2.54 \text{ cm}} \right) \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) = 2.0 \frac{\text{inch}}{\text{s}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)



## ۶۳- گزینه «۳»

«کتاب اول»

با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = \frac{g}{\Delta m} = \frac{800 \text{ kg}}{\Delta m} \Rightarrow \Delta m = \frac{m}{\rho} = \frac{400 \text{ kg}}{0.5} \Rightarrow m = 400 \text{ kg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

## ۶۴- گزینه «۴»

«کتاب اول»

به دلیل حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با ذرات سازنده جوهر، این‌گونه مواد در آب پخش می‌شوند.

به بررسی گزینه‌های نادرست می‌پردازیم:

گزینه «۱»: در تشکیل جامدهای آمورف، چون مایع به سرعت سرد می‌شود، ذرات فرصت کافی ندارند تا در طراحی منظم، مرتب شوند.

بنابراین در طرح نامنظمی که در حالت مایع داشتند، باقی می‌مانند.

گزینه «۲»: فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیش‌تر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین‌اند.

گزینه «۳»: ذرات جسم جامد در مکان‌های معینی نسبت به یک‌دیگر قرار دارند و در اطراف این مکان‌ها، نوسان‌های بسیار کوچکی دارند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

## ۶۵- گزینه «۳»

«کتاب اول»

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» نمونه‌هایی از وجود کشش سطحی هستند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

## ۶۶- گزینه «۳»

«کتاب اول»

فشار  $P$  که به یک سطح به مساحت  $A$  درون شاره وارد می‌شود، طبق تعریف برابر است با:

$$P = \frac{F}{A} \quad \frac{F=600 \text{ N}}{A=40 \text{ cm}^2 = 40 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \rightarrow$$

$$P = \frac{600}{40 \times 10^{-4}} = 0.15 \times 10^6 \text{ Pa} = 0.15 \text{ MPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

## ۶۷- گزینه «۱»

«کتاب اول»

برای محاسبه اندازه نیروی قائم وارد بر هر پنجره، از رابطه زیر، استفاده می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = P(\pi R^2) \quad \frac{P=9 \times 10^5 \text{ Pa}}{\pi=3, R=5 \text{ cm}=0.05 \text{ m}} \rightarrow$$

$$F = 9 \times 10^5 \times 3 \times 0.025 = 6.75 \times 10^5 \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

## ۶۸- گزینه «۳»

«کتاب اول»

نقاط هم‌تراز درون یک مایع ساکن، هم‌فشارند. پس  $P_A = P_B = P_C$  است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

## ۶۹- گزینه «۲»

«کتاب اول»

فشار در همه نقاط محفظه گاز یکسان است، پس داریم:

$$P_F = P_E = P_D$$

در داخل پارچ آب، فشار در عمق آب بیش‌تر است، لذا:

$$P_C = P_B > P_A$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

## ۷۰- گزینه «۴»

«کتاب اول»

فشار ناشی از مایع در عمق  $h$  از یک سطح مایع برابر است با:

$$P = \rho gh \quad \frac{\rho=2/4 \text{ g/cm}^3 = 2400 \text{ kg/m}^3}{g=10 \text{ N/kg}, h=2/\Delta m} \rightarrow$$

$$P = 2400 \times 10 \times 2 / 5 = 60000 \text{ Pa} \Rightarrow P = 60 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

## شیمی دهم

## ۷۱- گزینه «۲»

(هاری موری زاره)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: از تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود زیرا یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی دارد.

عبارت سوم: اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است که از یکی از

ایزوتوپ‌های آن ( $^{235}\text{U}$ ) اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

(کیوان زارگه عناصر، صفحه‌های ۶ تا ۸)

## ۷۲- گزینه «۴»

«علی امینی»

عنصر آهن به علت سنگین‌تر بودن از عنصر لیتیم می‌تواند طی واکنش‌های هسته‌ای از عنصر لیتیم تشکیل شود. پس لیتیم زودتر از آهن تشکیل شده است. در ضمن عناصر سبک مانند لیتیم و کربن هردو از هلیوم پدید می‌آیند.

(کیوان زارگه عناصر، صفحه ۴)



## ۷۳- گزینه «۳»

(علی امینی - مشابه سؤال ۱۶ تمرینات دوره‌ای کتاب درسی)

$${}_{48}^{112}\text{Cd}^{2+} = 112 - 48 = 64 \text{ تعداد نوترون ها}$$

$${}_{26}^{56}\text{Fe}^{2+} = 26 - 2 = 24 \text{ تعداد الکترون ها}$$

$${}_{26}^{56}\text{Fe}^{2+} = 56 - 26 = 30 \text{ تعداد نوترون ها}$$

$${}_{26}^{56}\text{Fe}^{2+} = 30 - 24 = 6 \text{ اختلاف تعداد نوترون ها و الکترون ها}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد نوترون های } {}_{48}^{112}\text{Cd}^{2+}}{\text{اختلاف تعداد نوترون ها و الکترون های } {}_{26}^{56}\text{Fe}^{2+}} = \frac{64}{6} = \frac{32}{3}$$

(کیهان زارگه عناصر، صفحه ۵)

## ۷۴- گزینه «۴»

(مبیر توکلی)

ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص شیمیایی یکسان هستند مانند واکنش پذیری. همچنین ایزوتوپ‌های یک عنصر در شمار پروتون‌ها نیز مشابه‌اند.

(کیهان زارگه عناصر، صفحه ۵)

## ۷۵- گزینه «۴»

(مبیر توکلی)

۱۱۸ عنصر در ۷ دوره و ۱۸ گروه جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند. خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول جای دارند، متفاوت است. با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود، از این رو چنین جدولی را جدول دوره‌ای (تناوبی) عنصرها نامیده‌اند.

(کیهان زارگه عناصر، صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

## ۷۶- گزینه «۲»

(مبیر توکلی - مشابه سؤال ۱۱ تمرینات دوره‌ای کتاب درسی)

$$\text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر} = 25 + 3 = 28 \text{amu}$$

$$F_1 = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر}$$

$$F_1 = 2F_2 \text{ درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر}$$

$$F_1 + F_2 = 4F_2 = 100 \Rightarrow \begin{cases} F_2 = 25\% \\ F_1 = 75\% \end{cases}$$

$$\overline{M} = \frac{(25 \times 25) + (75 \times 28)}{100} = 25.75 \text{amu}$$

(کیهان زارگه عناصر، صفحه ۱۵)

## ۷۷- گزینه «۴»

(نواب میان‌آب)

بررسی تمام عبارت‌ها:

$$? g \text{ Cu} = 2 / \Delta \text{mol Cu} \times \frac{64 g \text{ Cu}}{1 \text{mol Cu}} = 160 g \text{ Cu} \quad (\text{آ})$$

$$? g \text{ C} = 1 / \Delta \text{mol C} \times \frac{12 g \text{ C}}{1 \text{mol C}} = 18 g \text{ C}$$

$$\Rightarrow \frac{160}{18} = 8.9$$

$$12 / 0.4 \times 10^{21} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{mol C}_n\text{H}_{2n+2}}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \quad (\text{ب})$$

$$\times \frac{\text{MgC}_n\text{H}_{2n+2}}{1 \text{mol C}_n\text{H}_{2n+2}} = 0.88 g \text{ C}_n\text{H}_{2n+2}$$

$$\Rightarrow M = 44 g \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow 12(n) + 1(2n+2) = 44 \Rightarrow n = 3$$

(پ)

$$? \text{atom Cu} = 128 g \text{ Cu} \times \frac{1 \text{mol Cu}}{64 g \text{ Cu}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{atom Cu}}{1 \text{mol Cu}}$$

$$= 12 / 0.4 \times 10^{23} \text{atom Cu}$$

$$? \text{atom S} = 2 \text{mol S} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{atom S}}{1 \text{mol S}}$$

$$= 12 / 0.4 \times 10^{23} \text{atom S}$$

(کیهان زارگه عناصر، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

## ۷۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرتو D مربوط به رنگ بنفش است که بیشترین انرژی و کمترین طول موج را میان رنگ‌های رنگین کمان دارد.

گزینه «۲»: پرتو A به رنگ سرخ بوده که هم‌رنگ با رنگ شعاعی فلز لیتیم (سبک‌ترین عنصر دوره‌ی دوم جدول تناوبی) می‌باشد.

گزینه «۳»: پرتو C، آبی رنگ است. انتقال الکترون از  $n = 4$  به  $n = 2$  سبب پدید آمدن رنگ آبی فیروزه‌ای در طیف نشری خطی اتم

هیدروژن می‌شود.

گزینه «۴»: میزان انحراف B (سبز) از انحراف D (بنفش) کمتر و از انحراف A (سرخ) بیشتر است.

(کیهان زارگه عناصر، صفحه‌های ۱۹، ۲۰، ۲۲، ۲۳ و ۲۷)



## ۷۹- گزینه ۱»

(ارژنگ فاندلی- مشابه سؤال ۴ تمرینات دوره‌ای کتاب درسی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: نشر فرایندی است که در آن یک ماده شیمیایی پس از جذب انرژی، با از دست دادن انرژی به صورت نشر نور، از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد.

گزینه «۳»: رنگ شعله فلز سدیم و همه ترکیب‌های آن زرد است.

گزینه «۴»: تعداد خطوط رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عنصر هیدروژن کمتر از عنصر هلیوم است.

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

## ۸۰- گزینه ۱»

(معمرفضا پورهاوید)

تمام عبارت‌ها درست بیان شده‌اند.

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

## ۸۱- گزینه ۱»

(کتاب اول)

تنها عبارت سوم نادرست است.

عبارت سوم) نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت است و این موضوع نشان‌دهنده پراکندگی عناصر به صورت ناهمگون در جهان هستی است.

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۲ تا ۴)

## ۸۲- گزینه ۲»

(کتاب اول)

در میان ۷ ایزوتوپ اول عنصر هیدروژن، ۳ ایزوتوپ  $^1\text{H}$ ،  $^2\text{H}$  و  $^3\text{H}$  طبیعی و ۴ ایزوتوپ بعدی ساختگی هستند؛ به طوری که همه ایزوتوپ‌های ساختگی و ایزوتوپ  $^3\text{H}$  از میان ایزوتوپ‌های طبیعی، ناپایدار و پرتوزا (رادایوایزوتوپ) هستند و فقط دو ایزوتوپ اول عنصر هیدروژن پایدار هستند.

در نتیجه نسبت تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر هیدروژن (۳ ایزوتوپ) به تعداد ایزوتوپ‌های پرتوزای آن (۵ ایزوتوپ)، برابر است با:

$$\frac{3}{5}$$

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن،  $^3\text{H}$  است که در هسته این ایزوتوپ، یک پروتون و دو نوترون وجود دارد؛ در نتیجه نسبت تعداد نوترون‌ها به تعداد پروتون‌ها در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، برابر است با:

$$\frac{2}{1}$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\frac{3}{5}}{\frac{2}{1}} = \frac{3}{10} = 0.3$$

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه ۶)

## ۸۳- گزینه ۱»

(کتاب اول)

تعیین موقعیت عنصرها در جدول دوره‌ای بدون نوشتن آرایش الکترونی: «الف»: تعیین شماره دوره: گازهای نجیب با اعداد اتمی ۲، ۱۰، ۱۸، ۳۶، ۵۴، ۸۶ و ۱۱۸ به ترتیب در انتهای دوره‌های اول تا هفتم قرار دارند، بنابراین برای تعیین شماره دوره یک عنصر کافی است عدد اتمی عنصر موردنظر را بین عدد اتمی دو گاز نجیب قبلی و بعدی آن قرار دهیم. شماره دوره عنصر با شماره دوره گاز نجیب بعدی یکسان است.

«ب»: تعیین شماره گروه: برای تعیین شماره گروه، سه حالت پیش می‌آید: (۱) اگر عدد اتمی عنصر موردنظر یک یا دو واحد بیشتر از عدد اتمی یکی از گازهای نجیب باشد، در این حالت شماره گروه برابر با تفاوت عدد اتمی عنصر با گاز نجیب دوره قبل است (شماره گروه برابر ۱ یا ۲ می‌باشد). (۲) عنصرهای که در دو ردیف در پایین جدول قرار دارند (عناصری با عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰ و ۸۹ تا ۱۰۲) همگی به گروه ۳ تعلق دارند.

(۳) برای بقیه عنصرها که عدد اتمی آن‌ها بیش از دو واحد از عدد اتمی گاز نجیب قبل از خود بیشتر است، باید اختلاف عدد اتمی عنصر و گاز نجیب هم‌دوره‌اش را از عدد ۱۸ کم کنیم تا شماره گروه به دست آید. (عدد اتمی اتم مورد نظر - عدد اتمی گاز نجیب بعد از اتم مورد نظر) = شماره گروه حال موقعیت هر یک از عنصرهای داده شده را در جدول دوره‌ای تعیین می‌کنیم:

(۱) عنصر هلیوم ( $^4\text{He}$ ):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، در دوره اول قرار دارد. شماره گروه: این عنصر در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار داشته و هم‌گروه با سایر گازهای نجیب جدول دوره‌ای است.

(۲) عنصر فسفر ( $^{15}\text{P}$ ):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم دوره با گاز نجیب آرگون است؛ بنابراین در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد.

شماره گروه:  $18 - (18 - 15) = 15$ (۳) عنصر کربن ( $^{12}\text{C}$ ):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم دوره با گاز نجیب نئون است؛ بنابراین در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.

شماره گروه:  $18 - (10 - 6) = 14$ (۴) عنصر اکسیژن ( $^{16}\text{O}$ ):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم دوره با گاز نجیب نئون است؛ بنابراین در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.

شماره گروه:  $18 - (10 - 8) = 16$ 

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه ۱۱۳)



## ۸۴- گزینه «۳»

(کتاب اول)

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \times \frac{F_3}{100}$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$\begin{cases} n + p = 44 \\ n - p = 4 \end{cases} \Rightarrow p = 20$$

$$40A_1, 42A_2, 44A_3$$

$$41 = 40 + \left(2 \times \frac{F_2}{100}\right) + \left(4 \times \frac{F_3}{100}\right) \Rightarrow \begin{cases} F_3 = 10\% \\ F_2 = 30\% \\ F_1 = 60\% \end{cases}$$

بنابراین به ازای هر ایزوتوپ متوسط، ۲ ایزوتوپ سبک وجود دارد.

(کیهان: زاگانه عناصر، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

## ۸۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

موارد «پ» و «ت» نادرست هستند.

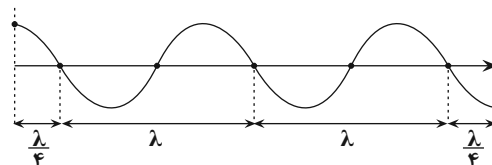
بررسی برخی از عبارت‌ها:

عبارت «پ»: بسیاری از نمک‌ها شعله‌رنگی دارند.

عبارت «ت»: تعداد خطوط طیف نشری خطی، ارتباطی با عدد اتمی ندارد.

عبارت «ث»:

$$2 / \delta \lambda = \gamma \delta n \text{ nm} \Rightarrow \lambda = 30 \text{ nm}$$



(کیهان: زاگانه عناصر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

## ۸۶- گزینه «۴»

(کتاب اول)

نیلز بور پس از پژوهش‌های بسیار، توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند. اگر چه مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر، نکته مهم کوانتومی بودن دادوستد انرژی است. در واقع الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین، جذب یا نشر می‌کند.

گزینه «۲»: هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده شود، الکترون‌ها با جذب انرژی معین از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابند. از سوی دیگر هر چه مقدار انرژی جذب‌شده بیشتر باشد، الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال می‌یابند.

گزینه «۳»: در ساختار لایه‌ای، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر و در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

(کیهان: زاگانه عناصر، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

## ۸۷- گزینه «۳»

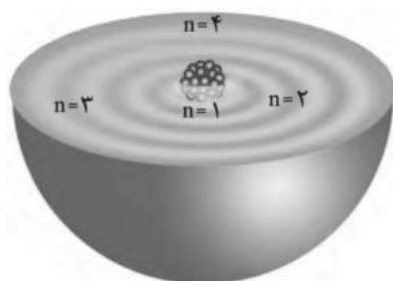
(کتاب اول)

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: بر اساس مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است؛ به‌طوری که گفته می‌شود اتم در حالت پایه قرار دارد.

عبارت‌های «ب» و «ت»: شکل داده‌شده، نشان‌دهنده ساختار لایه‌ای اتم است. نیلز بور پس از پژوهش‌های بسیار، توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند. اگر چه مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت. دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی دیگر عنصرها و چگونگی نشر نور از اتم، ساختار لایه‌ای را برای اتم ارائه کردند:



ساختار لایه‌ای اتم

عبارت «پ»: در ساختار لایه‌ای اتم، هر بخش پرنک، مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی را نشان می‌دهد. بخشی که الکترون‌های آن لایه، بیش‌تر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند، به این معنا که الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در محدوده یاد شده احتمال حضور بیش‌تری دارد.

(کیهان: زاگانه عناصر، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

## ۸۸- گزینه «۴»

(کتاب اول)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عنصر هیدروژن، با رفتن به سمت طول موج‌های بلندتر، خطوط طیفی از یکدیگر فاصله می‌گیرند.

گزینه «۲»: در اتم هیدروژن، انتقال الکترون از لایه  $n = 4$  به لایه  $n = 2$  سبب ایجاد رنگ آبی می‌شود.

گزینه «۳»: در اتم هیدروژن، هرچقدر از هسته دورتر می‌شویم، اختلاف انرژی لایه‌های متوالی کمتر می‌شود.

(کیهان: زاگانه عناصر، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)



## ۸۹- گزینه «۱»

(کتاب اول)

تنها عبارت اول صحیح است.

تشریح تمام عبارت‌ها:

عبارت «اول» و «دوم»: طول موج خطوط طیف نشری خطی اتم

هیدروژن در ناحیه مرئی به ترتیب انرژی برابر است با:

انتقال  $e^-$  از لایه ۶ به ۲  $\rightarrow$  (رنگ بنفش) -  $410\text{nm} \rightarrow a$ انتقال  $e^-$  از لایه ۵ به ۲  $\rightarrow$  (رنگ نیلی) -  $434\text{nm} \rightarrow b$ انتقال  $e^-$  از لایه ۴ به ۲  $\rightarrow$  (رنگ آبی) -  $486\text{nm} \rightarrow c$ انتقال  $e^-$  از لایه ۳ به ۲  $\rightarrow$  (رنگ قرمز) -  $656\text{nm} \rightarrow d$ 

عبارت «سوم»: انتقال الکترون از هر لایه‌ای به لایه اول دارای انرژی

بیش‌تر از پرتوهای محدوده مرئی است. (خارج از محدوده مرئی!)

عبارت «چهارم»: هیدروژن در بخش مرئی طیف الکترومغناطیسی خود

دارای چهار خط مذکور است.

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

## ۹۰- گزینه «۳»

(کتاب اول)

جرم آمونیاک موجود در مخلوط را  $x$  گرم و جرم متان موجود درمخلوط را  $(20 - x)$  گرم در نظر می‌گیریم:

$$?gH = xgNH_3 \times \frac{1\text{mol}NH_3}{17gNH_3} \times \frac{2\text{mol}H}{1\text{mol}NH_3} \times \frac{1gH}{1\text{mol}H} = \frac{2}{17}xgH$$

$$?gH = (20 - x)gCH_4 \times \frac{1\text{mol}CH_4}{16gCH_4} \times \frac{4\text{mol}H}{1\text{mol}CH_4} \times \frac{1gH}{1\text{mol}H}$$

$$= \frac{(20 - x)}{4}gH$$

$$\frac{3}{17}x + \frac{1}{4}(20 - x) = 4 \Rightarrow x = 13/6g$$

$$جرم متان  $20 - 13/6 = 6/4g$$$

$$C\text{ اتم} = \frac{6/4gCH_4 \times \frac{1\text{mol}CH_4}{16gCH_4} \times \frac{1\text{mol}C}{1\text{mol}CH_4} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\text{اتم}C}{1\text{mol}C}}$$

$$= 2/408 \times 10^{23}\text{اتم}C$$

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)



## دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۳۱ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

|                                                                     |                        |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------|
| حمید لنجان زاده اصفهانی                                             | مسئول آزمون            |
| فاطمه راسخ                                                          | ویراستار               |
| محیا اصغری                                                          | مدیر گروه مستندسازی    |
| علیرضا همایون خواه                                                  | مسئول درس مستندسازی    |
| حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی،<br>فرزاد شیرمحمدلی | طراحان                 |
| معصومه روحانیان                                                     | حروف چینی و صفحه آرایی |
| حمید عباسی                                                          | ناظر چاپ               |

## استعداد تحلیلی

## ۲۵۱- گزینه «۱»

(فامد کریمی)

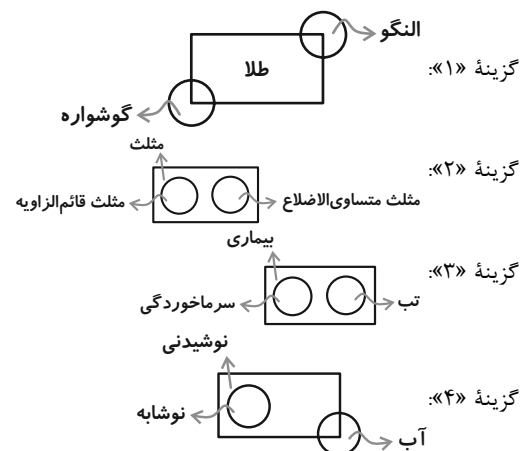
شکل درست ابیات:

- (و) آن شنیدم که گفت پشه به کیک / بامدادان پس از سلام عليك  
 (ه) ای عجب من بدین سیه رختی / تو بدان فرهی و خوشبختی  
 (ب) تو چنانی و من چنین ز چه روی؟ / تو طربناک و من غمین ز چه روی؟  
 (الف) کیک چون ماجرای پشه شنف / زیر لب خنده ای زد آن گه گفت  
 (د) من به هنگام کار خاموشم / بسته لب پای تابه سر گوشم  
 (ج) ای پسر رو خموش باش چو کیک / تا نخواندت کسی، مزین لبیک  
 (ترتیب بملات، هوش کلامی)

## ۲۵۲- گزینه «۱»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

برخی گوشواره ها و برخی النگوها از طلا هستند و برخی هم نه. همچنین هر طلایی، النگو یا گوشواره نیست. پس رابطه بین این واژه ها مثل شکل صورت سؤال است.  
 رابطه بین واژه ها در دیگر گزینه ها نیز با شکل های جداگانه ای نشان داده می شود:



(انساب اربعه، هوش کلامی)

## ۲۵۳- گزینه «۲»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

در همه گزینه ها، یکی از کلمه ها از ریشه فعل گذشته و دیگری از ریشه فعل حال تشکیل شده است، به جز گزینه «۲»:

- بینا: بین (ریشه فعل حال) + ا - دیدنی: دید (ریشه فعل گذشته) + نی  
 پرستنده: پرست (ریشه فعل حال) + نده - پرستار: پرست (ریشه فعل حال) + ار  
 گویا: گوی (ریشه فعل حال) + ا - گفتنی: گفت (ریشه فعل گذشته) + نی  
 رونده: رو (ریشه فعل حال) + نده - رفتار: رفت (ریشه فعل گذشته) + ار  
 (ساقتمان واژه ها، هوش کلامی)

## ۲۵۴- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

متن از چند مشخصه بررسی های مبتنی بر آرکی تایپ سخن می گوید که رنگ هم از آن هاست، پس در نقدهای ادبی متگی بر مفهوم آرکی تایپ می توان آن ها را نیز بررسی کرد.

متن نمی گوید نمادها باید در همه فرهنگ ها و در همه ادراک ها یکسان باشد تا در ضمیر ناخودآگاه جمعی قرار گیرد. همچنین بحث از «ضمیر ناخودآگاه شخصی» با بحث از «ضمیر ناخودآگاه جمعی» متفاوت است، پس نمی توان گفت یونگ و مکتب او در بررسی ضمیر ناخودآگاه در آثار ادبی، از اولین ها بوده اند.

(تکمیل متن، استدلال هوش کلامی)

## ۲۵۵- گزینه «۲»

(ممیر اصفهانی)

متن از «جهانی های معنایی» صحبت می کند که قواعدی هستند که ساختار واژگان را در همه زبان ها تعیین می کنند. در انتهای متن، از تفاوت های زبان ها سخن گفته شده است اما پس از کلمه «ولی» باید مطلبی باشد که وجود این شباهت های قواعدی را در زبان ها نشان دهد. تنها گزینه «۲» است که چنین معنایی دارد.

(تکمیل متن، استدلال، هوش کلامی)

## ۲۵۶- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

قطعه ابونصر فراهی، از وجود حروف عله می گوید که با مثال های آن می توان فهمید این حروف «و، ا، ی» است. از همان بیت نخست نیز مشخص است که فراهی، شناخت «دال» و «ذال» را از شروط فصاحت دانسته است. معلوم است که علم به وجود حروف عله مربوط به دوران متأخر نیست، از «دال» و «ذال» غیرپایانی صحبت نشده است، و واژه هایی هست که «دال» در حرف پایانی آن هاست و تغییر یافته از «ذال» نیست.

(تکمیل متن، استدلال، هوش کلامی)

## ۲۵۷- گزینه «۴»

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

عبارت گزینه «۴» با نگاهی ناخوشایند، همه را به یک چشم می بیند و می گوید هر کسی را می توان به شکلی برای انجام کاری تطمیع کرد و از آن بهره برد. دیگر عبارات می گویند هر چیزی جای مخصوص به خود را دارد و نباید آن ها را به جای هم به کار برد.

(قرابت معنایی، هوش کلامی)

## ۲۵۸- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدری)

سن علی، میلاد و داریوش را به ترتیب A، M و D در نظر می گیریم:

$$(A - 2) = 3(M - 2 + D - 2) \Rightarrow A = 3M + 3D - 10$$

$$(A + 2) = 8((M + 2) - (D + 2)) \Rightarrow A = 8M - 8D - 2$$



(فاطمه راسخ)

## ۲۶۲- گزینه «۴»

عددهای ممکن با شرایط گفته شده، یکی از حالات زیر هستند که در آن‌ها دست کم ۳ یا ۶ وجود دارد. دقت کنید که می‌توان جای یکان و هزارگان را با هم و جای دهگان و صدگان را با هم عوض کرد.

۳۱۲۴/۲۱۳۹/۳۱۴۸/۴۱۶۹/۴۲۳۹/۸۲۴۶/۹۲۶۸/۹۳۴۸

(حقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه راسخ)

## ۲۶۳- گزینه «۱»

عددهای ۱ و ۵ و ۷ و ۸ در عدد نیستند. عددهای صفر و چهار نیز قطعاً در عدد هستند. پس باید دو رقم دیگر را با دو تا از اعداد ۲، ۳، ۶ و ۹ کامل کنیم. می‌دانیم مجموع ارقام عددی که بر ۹ بخشپذیر است، مضرب ۹ است. اکنون مجموع دو رقم معلوم است:  $۴+۴=۸$ . تنها حالت ممکن آن است که دو عدد دیگر ۲ و ۳ باشد.

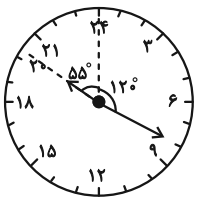
$$۰+۲+۳+۴=۹ \Rightarrow \text{اختلاف} = ۴-۳=۱$$

(حقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنی)

## ۲۶۴- گزینه «۴»

در ساعت  $۲۰:۲۰$ ، عقربه دقیقه‌شمار به اندازه  $\frac{1}{3} = \frac{20}{60}$  از صفحه را چرخیده است. کل صفحه  $۳۶۰^\circ$  است پس عقربه دقیقه‌شمار  $۱۲^\circ = (\frac{360}{3})$  از خط قائم دور شده است. فاصله بین دو عدد در این ساعت،  $۱۵^\circ = (\frac{360}{24})$  است. عقربه ساعت‌شمار بیست دقیقه پس از ساعت بیست، به اندازه  $۵^\circ = (\frac{2}{6} \times ۱۵^\circ)$  از ساعت  $۲۰$  دور شده است. فاصله ساعت  $۲۰$  تا خط قائم،  $۶۰^\circ = ۴ \times ۱۵^\circ$  است. پس فاصله عقربه ساعت‌شمار تا خط قائم،  $۵۵^\circ = (۶۰-۵)^\circ$  است. پس زاویه بین دو عقربه  $۱۷۵^\circ = ۵۵+۱۲۰$  است.



(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

$$\Rightarrow 3M + 3D - 10 = 8M - 8D - 2 \Rightarrow 11D = 5M + 8$$

حال  $M$  را حدس می‌زنیم، تا جایی که  $\frac{5M+8}{11}$  عدد طبیعی یک‌رقمی شود. اگر  $M=۵$  باشد،  $D=۳$  و در نتیجه  $A=۱۴$  است. در نتیجه:

$$\text{الف: } A - M = ۹$$

$$\text{ب: } M - D = ۲$$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر اصفهانی)

## ۲۵۹- گزینه «۲»

فرض کنید طول طناب  $a$  باشد. در مربع، محیط  $a$ ، پس طول ضلع‌ها هر کدام  $\frac{a}{4}$  و مساحت  $\frac{a^2}{16}$  خواهد بود. حال فرض کنید مستطیلی بسازیم. اگر این مستطیل، عرضی داشته باشد که  $x$  واحد از ضلع مربع کوچک‌تر باشد و طولی داشته باشد که به همین اندازه از ضلع مربع بزرگ‌تر باشد، عرض و طول آن  $(\frac{a}{4} - x)$  و  $(\frac{a}{4} + x)$  خواهد بود و مساحت آن به اندازه  $x^2$  واحد کمتر از مربع خواهد بود:

$$(\frac{a}{4} + x)(\frac{a}{4} - x) = \frac{a^2}{16} - x^2$$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

(ممیر کنی)

## ۲۶۰- گزینه «۱»

حسن به تنهایی در هر ساعت  $\frac{1}{24}$  از کار را انجام می‌دهد:  
 $\frac{1}{24} + x = \frac{1}{16} \Rightarrow x = \frac{1}{16} - \frac{1}{24} = \frac{1}{48}$   
 کسر کار محمود و حسن پس محمود به تنهایی در هر ساعت  $\frac{1}{48}$  از کار را انجام می‌دهد، یعنی کل کار را در ۴۸ ساعت.  
 $\frac{1}{48} + y = \frac{1}{12} \Rightarrow y = \frac{1}{12} - \frac{1}{48} = \frac{3}{48} = \frac{1}{16}$   
 کسر کار علی و محمود پس علی به تنهایی در هر ساعت  $\frac{1}{16}$  کار را انجام می‌دهد، یعنی کل کار در ۱۶ ساعت.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

(فاطمه راسخ)

## ۲۶۱- گزینه «۱»

عدد مضرب پنج است، پس یکان صفر است. دقت کنید عدد ۵ را نداریم. اگر رقم‌های دهگان و صدگان هشت واحد اختلاف داشته باشند، قطعاً یک و نه هستند. بسته به جایگاه این دو عدد، هزارگان ممکن است سه یا هفت باشد، اما عدد ۷ ممکن نیست. پس فقط ۳۱۹۰ ممکن است.

(حقیقت‌یابی، یکان، بخش‌پذیری، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۶۵- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدری)

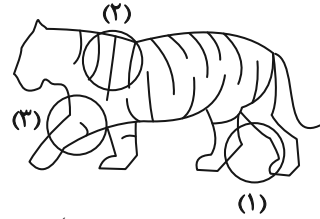
دفتر و کتاب هر دو یک حرف را می‌زنند و چون یک دروغگو داریم، قطعاً دروغ نمی‌گویند هر دو نو هستند، پس خودکار هم راست می‌گوید و نو است، پس روپوش هم راست می‌گوید و نو است و گوشی دروغگو است.

(حقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۶۶- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

دیگر گزینه‌ها در شکل صورت سؤال:



(یزدایی، هوش غیرکلامی)

## ۲۶۷- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

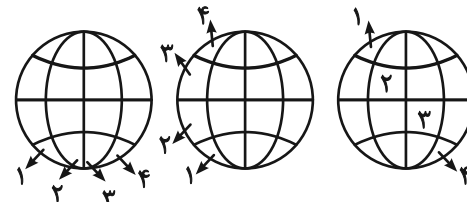
در سمت چپ خط عمودی هر ردیف از الگوی صورت سؤال، هر شکلی که کم‌تر آمده است در سمت راست خط عمودی هم تکرار شده است. در ردیف پایینی نیز سه بار، دو بار و فقط یک بار آمده است، پس این شکل آخر را در سمت راست خط عمودی تکرار می‌کنیم.

(الگوی فطری، هوش غیرکلامی)

## ۲۶۸- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

سه طرح در شکل صورت سؤال در حرکتند و در شکل پنجم به جای نخست خود برمی‌گردند.



(الگوی فطری، هوش غیرکلامی)

## ۲۶۹- گزینه «۱»

(ممیر کتبی)

از تکرار کدها می‌فهمیم که تعداد ضلع‌ها یا پاره‌خط‌ها مهم است:

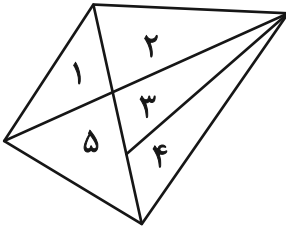
$$\left. \begin{array}{l} i \Rightarrow \text{عددهای زوج} \\ B \Rightarrow \text{عددهای مضرب ۳} \\ A \Rightarrow \text{عددهای مضرب ۴} \\ D \Rightarrow \text{عددهای اول} \end{array} \right\} \Rightarrow 12 = BAi$$

(کرکذاری، هوش غیرکلامی)

## ۲۷۰- گزینه «۳»

(غریزاد شیرممدری)

مثلث‌های شکل:



(۱), (۲), (۳), (۴), (۵), (۱, ۲), (۱, ۵), (۲, ۳), (۳, ۴)

(۲, ۳, ۴), (۳, ۴, ۵)

(شمارش، هوش غیرکلامی)