



# دفترچه سؤال

## پایه دهم ریاضی

### ۲۷ مرداد ماه ۱۴۰۲

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه + ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۳۰ سؤال مقطع نهم + ۴۰ سؤال مقطع دهم

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۱۰	۱-۱۰	۳	۱۵ دقیقه
	علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	۱۰	۱۱-۲۰	۴	۱۵ دقیقه
	علوم نهم (شیمی)	۱۰	۲۱-۳۰	۶	۱۵ دقیقه
	ریاضی (۱)	۱۰	۳۱-۴۰	۸	۱۵ دقیقه
	فیزیک (۱)	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰	۱۵ دقیقه
شیمی (۱)	طراحی	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲	۳۰ دقیقه
	آشنا				

#### طراحان

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی - عاطفه خان‌محمدی - بهرام حلاج - محمد قرقچیان - محمدابراهیم نوزنده جانی - علی سرآبادانی - مهرداد استقلالیان - سعید ذبیح‌زاده روشن - مهدی حاجی نژادیان - صائب گیلانی‌نیا - مسعود برملا
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	ایمان حسین‌نژاد - بابک اسلامی - لایلا خداوردیان - امیرعلی کتیرایی - علیرضا خورشیدی - رضا تونی - کوروش رزمگیر - شهریار زینالی - حسام نادری - مصطفی رضایی کهختا - حمیدرضا سهرابی - مرضیه پورحسینی
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	ایمان حسین‌نژاد - ملیکا لطیفی‌نسب - پویا رستگاری - امیررضا حکمت‌نیا - علی مجیدی - میلاد عزیزی - قادر باخاری - ساجد شیرینی طرزم - امیرعلی برخوردارپون - مهتاب سلمانی اسکویی - امیرحسین قرائی - علی افخمی‌نیا

#### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی	مهرداد ملوندی - علی مرشد	الهه شهبازی
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	امیرعلی کتیرایی	بابک اسلامی - سیدعلی موسوی‌فرد - یوسف الله‌وردی	محمدرضا اصفهانی - الهه شهبازی
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	ساجد شیرینی طرزم	سیدعلی موسوی‌فرد - پویا رستگاری	امیرحسین مرتضوی

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی‌فرد
مسئول دفترچه	هانیه شکرانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مجیا اصغری
	مسئول دفترچه: امیرحسین مرتضوی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی

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

توان و ریشه / عبارت‌های جبری  
فصل ۴ از ابتدای نماد علمی و  
فصل ۵  
صفحه‌های ۶۵ تا ۹۴

۱- اگر عبارت  $\frac{0.023 \times 10^3 \times (0/2)^4}{(0/4)^2}$  را با نماد علمی به صورت  $a/b \times 10^c$  بنویسیم، در این صورت

$a+b+c$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- چند مورد از عبارت‌های زیر همواره درست است؟

الف) اعداد منفی، ریشه دوم ندارند.

ب) اگر رابطه  $\sqrt{y^2} = (\sqrt{-y})^2$  برقرار باشد،  $y \leq 0$  است.

ج) اعداد  $\frac{1}{3}$  و  $-\frac{1}{3}$  ریشه‌های سوم عدد  $\frac{1}{27}$  هستند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- عبارت  $A = \frac{\sqrt{18} - \sqrt{50} + \sqrt{32}}{\sqrt{27} + \sqrt{12} - \sqrt{48}}$  برابر کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{4}{\sqrt{6}}$  ۲ (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}$  ۳ (۳)  $\frac{2}{\sqrt{6}}$  ۴ (۴)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

۴- حاصل عبارت  $A = \frac{\sqrt{72} \times \sqrt[3]{-4} \times \sqrt[3]{16} \times \sqrt{2}}{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{2} + \sqrt{3})}$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲۴ ۲ (۲) -۲۴ ۳ (۳) ۴۸ ۴ (۴) -۴۸

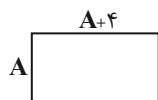
۵- اگر  $A = (\frac{a-b}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} + \sqrt{b})$  و  $B = (\frac{a-b}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{a})$ ، آنگاه حاصل عبارت  $\frac{A}{B}$  کدام است؟

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

۶- در صورتیکه داشته باشیم  $\frac{x^2-1}{x} = 3$ ، حاصل  $\frac{x^8+1}{x^4}$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۴۷ ۲ (۲) ۱۱۹ ۳ (۳) ۵۱ ۴ (۴) ۱۲۳

۷- اگر طول مستطیل زیر را ۳ واحد افزایش و عرض آن را ۲ واحد کاهش دهیم، تفاضل مساحت مستطیل اولیه و مستطیل جدید کدام است؟



- ۱ (۱)  $2A + 14$  ۲ (۲)  $A + 14$

- ۳ (۳)  $2A - 14$  ۴ (۴)  $A - 14$

۸- در تجزیه عبارت  $(x^2-x)^2 - 18(x^2-x) + 72$  کدام عامل وجود ندارد؟

- ۱ (۱)  $x-2$  ۲ (۲)  $x+3$  ۳ (۳)  $x-3$  ۴ (۴)  $x+2$

۹- چند عدد صحیح نامثبت در مجموعه جواب نامعادله  $(2x-1)^2 \geq 3x^2 + (x+5)^2$  وجود ندارد؟

- ۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

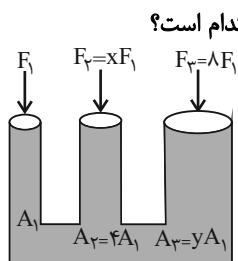
۱۰- با توجه به نامعادله‌های  $2x-1 > 3-x$  و  $-2 < -4y-4 < -5y-3$ ، کدام گزینه درست است؟

- ۱ (۱)  $|x|y > 0$  ۲ (۲)  $-x|y| < 0$  ۳ (۳)  $xy^2 < 0$  ۴ (۴)  $-x^2y < 0$

۱۵ دقیقه

علوم نهم  
(فیزیک و زمین‌شناسی)

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

۱۱- در بالابر هیدرولیکی زیر، اگر دستگاه در حال تعادل باشد، نسبت  $x$  به  $y$  کدام است؟

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱/۲۵

۱۲- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

الف) طبق اصل پاسکال، اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است، نیرو وارد کنیم، این نیرو بدون ضعیف شدن به بخش‌های دیگر مایع و دیواره‌های ظرف منتقل می‌شود.

ب) در ظروف به هم مرتبط که از یک نوع مایع پر شده‌اند، فشار مایع در یک عمق مشخص از سطح مایع در تمام ظروف یکسان است.

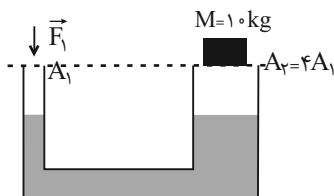
پ) فشار هوا در مناطق کوهستانی بیشتر از فشار هوا در مناطق ساحلی است.

ت) نوشیدن آبمیوه درون یک قوطی به کمک نی، از آثار فشار هوا است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- بالابر هیدرولیکی زیر روی سطح کره ماه در حال تعادل است. اگر آن را به کره مریخ منتقل کنیم، اندازه نیروی  $F$  چگونه تغییر کند تا بالابر

در همین شرایط دوباره در حال تعادل قرار گیرد؟  $(g_{\text{مریخ}} = \frac{3}{7} \frac{m}{s^2})$  و  $(g_{\text{ماه}} = \frac{1}{6} \frac{m}{s^2})$



(۱) ۹/۲۵N افزایش یابد.

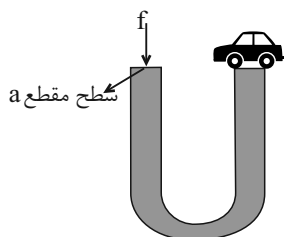
(۲) ۹/۲۵N کاهش یابد.

(۳) ۵/۲۵N افزایش یابد.

(۴) ۵/۲۵N کاهش یابد.

۱۴- در یک بالابر هیدرولیکی مطابق شکل زیر، خودرویی به جرم  $m$  را با نیروی  $f$  بالا برده‌ایم و در حال تعادل است. اگر جرم خودرو دو برابر

شود و سطح پیستون  $a$ ، نصف شود، نیروی  $f$  را چگونه تغییر دهیم تا مجدد بالابر در حال تعادل قرار بگیرد؟

(۱) نیروی  $f$  باید ۴ برابر شود.(۲) نیروی  $f$  باید نصف حالت اولیه شود.(۳) نیروی  $f$  بدون تغییر می‌تواند بالابر را در حالت تعادل قرار دهد.(۴) نیروی  $f$  باید  $\frac{1}{4}$  برابر شود.

۱۵- در آزمایشی مطابق شکل زیر، مایعی درون ظرفی ریخته‌ایم و یک لوله آزمایش را به صورت وارونه درون مایع قرار دادیم و مایع درون لوله تا

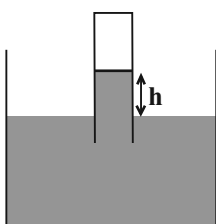
ارتفاع  $h$  بالا رفته است. کدام گزینه در مورد این آزمایش صحیح است؟

(۱) اگر آزمایش را در محلی مرتفع‌تر انجام دهیم، ستون مایع درون لوله، کم‌تر از  $h$  خواهد بود.

(۲) اگر آزمایش را در کنار دریا انجام دهیم، قطعاً ستون مایع درون لوله از  $h$  بیش‌تر خواهد شد.

(۳) ارتفاع محل آزمایش تأثیری در ارتفاع مایع درون لوله ندارد.

(۴) اگر آزمایش را در بالای کوه انجام دهیم، حتماً ارتفاع مایع درون لوله کم‌تر از  $h$  می‌شود.



۱۶- در کدام گزینه، نسبت فشار در حالت دوم به حالت اول در هر دو عبارت یکسان است؟

(الف) کودکی که روی دو پا روی سطح افقی زمین ایستاده است، یک پای خود را از روی زمین بلند می‌کند.

(ب) مکعب مستطیلی به ابعاد  $2 \times 4 \times 6$  (متر) ابتدا از کوچک‌ترین وجه و سپس از وجه  $2 \times 6$  روی سطح زمین قرار می‌گیرد.

(پ) ظرفی تا نیمه پر از آب است و روی سطح افقی قرار دارد، سپس ظرف را پر از آب می‌کنیم (شکل ظرف استوانه‌ای است).

(ت) مکعبی به ضلع  $4a$  روی سطح قرار گرفته، تمام ابعاد آن را نصف می‌کنیم.

(۱) الف و ت (۲) ب و پ (۳) الف و پ (۴) ب و ت

۱۷- یک مکعب مستطیل به ابعاد  $1 \times 2 \times 5$  cm و جرم  $20$  g را در نظر بگیرید، بیش‌ترین و کم‌ترین فشار حاصل از آن را به ترتیب چند پاسکال

است؟

(۱)  $200$  و  $1000$  (۲)  $500$  و  $1000$  (۳)  $200$  و  $500$  (۴)  $100$  و  $500$

۱۸- کدام یک از گزاره‌های زیر در خصوص اصل پاسکال صحیح است؟

(۱) درباره فشار مایع‌ها و گازهاست.

(۲) فشار در این حالت دچار ضعف می‌شود.

(۳) ترمز هیدرولیکی بر این مبنا کار می‌کند.

(۴) باید به کل مایع فشار وارد کنیم تا اثر فشار را در سرتاسر ظرف ببینیم.

۱۹- اگر فرض کنیم لایه‌های رسوبی شکل مقابل وارونه شده‌اند، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) لایه C قدیمی‌تر از لایه‌های A و B است.

(ب) لایه A قدیمی‌تر از لایه‌های B و C است.

(ج) رگه D قدیمی‌تر از لایه‌های A و B است.

(د) اگر در بخش E فسیلی پیدا شود جوانتر از سن سنگ‌های لایه B است.

(ه) رگه D سنی کمتر از B دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) احتمال تشکیل نشدن فسیل از جانداران که صدف‌هایی با پوسته آهکی و سیلیسی دارند نسبت به جاندارانی که قسمت سخت کمتری دارند، بیشتر است.

(ب) عوامل اکسیژن هوا، آب و گرما نقش مثبتی در تشکیل فسیل دارند.

(ج) بیشتر فسیل‌ها، در محیط‌های غیر دریایی مثل یخچال‌های طبیعی تشکیل شده‌اند.

(د) اگرچه همه محیط‌ها شرایط تشکیل فسیل را دارند اما در اقیانوس‌ها این شرایط مهیاتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵ دقیقه

علوم نهم (شیمی)

رفتار اتم‌ها با یکدیگر

فصل ۲ از ابتدای داد وستد

الکترون و پیوند یونی تا پایان فصل

صفحه‌های ۱۷ تا ۲۴

۲۱- در رابطه با واکنش میان فلز سدیم و گاز کلر در شرایط مناسب، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از واکنش فلز نقره‌ای رنگ سدیم با گاز زرد رنگ کلر، در شرایط مناسب، جامد سفید رنگ سدیم کلرید تشکیل می‌شود.

(۲) اندازه یون‌های کلر در این واکنش برخلاف اندازه یون‌های سدیم در مقایسه با اتم‌های آن‌ها، افزایش می‌یابد.

(۳) در این واکنش اتم‌های کلر با از دست دادن و اتم‌های سدیم با گرفتن الکترون به یون تبدیل می‌شوند.

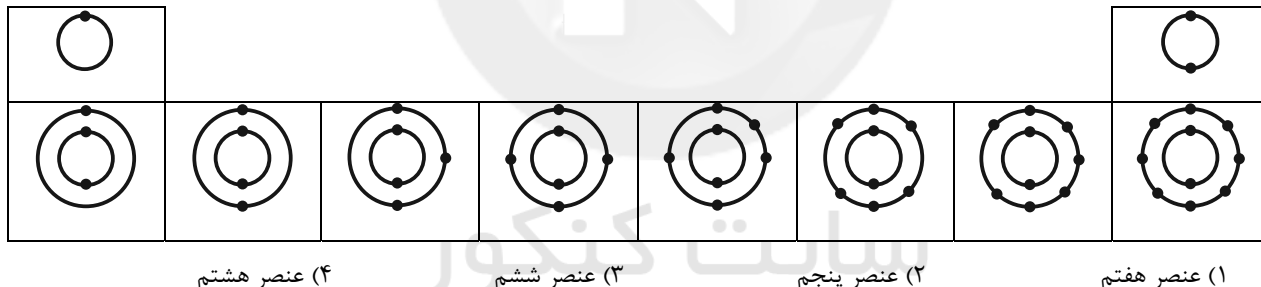
(۴) در لایه آخر هر یون موجود در ترکیب فراورده، شمار الکترون‌های یکسانی قرار دارد.

۲۲- کدام یک از اتم‌های زیر، در واکنشی با شرایط مناسب، شمار الکترون‌های بیشتری جهت تولید یون پایدار خود، مبادله می‌کند؟



۲۳- جدول زیر بخشی از جدول عنصرهاست که الکترون‌های درون مدار عنصرها را نمایش می‌دهد. با توجه به این جدول، واکنش میان کدام عنصر از

ردیف دوم با عنصر اول ردیف دوم، شمار الکترون‌های بیشتری را به ازای تولید یک واحد نمک مبادله می‌کند؟



۲۴- کدام گزینه در مورد یون‌ها صحیح نیست؟

(۱) بیشترین کاتیون موجود در خون، یون سدیم است.

(۲) یکی از وظایف اصلی یون سدیم ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن است.

(۳) افزایش شدید یون سدیم، برخلاف کاهش شدید آن، بسیار خطرناک است.

(۴) مقدار نمکی که از طریق رژیم غذایی وارد بدن یک فرد سالم و بالغ می‌شود، برابر با  $۳۵۰\text{mg}$  در روز است.

۲۵- یون آهن با بار ... در ساختار هموگلوبین وجود دارد. گلبول‌های قرمز گاز ... را از شش‌ها می‌گیرند و به همه یاخته‌های بدن می‌رسانند. نام قرص

آهن ... است.

(۲) مثبت  $(\text{Fe}^{2+})$  - اکسیژن - فروس سولفات

(۱) مثبت  $(\text{Fe}^{2+})$  - اکسیژن - فروس سولفات

(۴) مثبت  $(\text{Fe}^{3+})$  - کربن‌دی‌اکسید - فروس سولفات

(۳) مثبت  $(\text{Fe}^{2+})$  - کربن‌دی‌اکسید - فریک سولفات

۲۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ترکیب‌های یونی شکننده نبوده و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.
- (۲) ترکیب‌های یونی در حالت جامد رسانای جریان الکتریکی نیستند.
- (۳) همه ترکیبات یونی در آب حل می‌شوند.
- (۴) حل شدن نمک در آب، فقط موجب تغییرات خواص شیمیایی آب می‌شود.

۲۷- چند مورد از موارد زیر صحیح نیستند؟

- (الف) آب دریا نقطه جوش بالاتری از آب مقطر دارد.
- (ب) آب دریا رسانای جریان الکتریکی نیست.
- (ج) تخم مرغ سالم در آب مقطر فرو می‌رود.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۲۸- برای تشکیل مولکول آب، دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن با هم ترکیب می‌شوند، در طی این واکنش به ترتیب چند الکترون مبادله می‌شود و در

نهایت چند الکترون در مدار آخر اکسیژن در این مولکول وجود خواهد داشت؟

(۱) ۲ - ۸ (۲) ۲ - ۶

(۳) ۰ - ۸ (۴) ۰ - ۶

۲۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) اتم کربن در مولکول کربن دی‌اکسید، ۴ پیوند اشتراکی می‌دهد.
- (۲) تعداد پیوندهای اشتراکی ۲ مولکول اکسیژن، با تعداد پیوندهای اشتراکی یک مولکول متان برابر است.
- (۳) مولکول‌های آب سه اتمی‌اند و در طبیعت به سه حالت گوناگون یافت می‌شوند.
- (۴) مولکول‌های آب بار الکتریکی ندارند اما درون آب مقطر رسانایی الکتریکی ایجاد می‌کنند.

۳۰- کدام دو عنصر می‌توانند یک ترکیب یونی دوتایی تشکیل دهند که در آن نسبت تعداد آنیون‌ها به تعداد کاتیون‌ها ۳ به ۲ می‌باشد؟

(۹D, ۸C, ۴B, ۱۳A)

(۱) B, D (۲) A, C

(۳) B, C (۴) A, D

ریاضی (۱)

۱۵ دقیقه

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

۳۱- تعداد عضوهای کدام یک از گزینه‌های زیر با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

$$(1) (\mathbb{N} - \mathbb{Z}) \cap Q \quad (2) (Q \cup \mathbb{Z}) \cap Q'$$

$$(3) (W \cap Z) - N \quad (4) (N \cap W) - Z$$

۳۲- اشتراک دو بازه  $[a-1, a^2+1]$  و  $(-a^2-3, a+1]$  به صورت بازه  $[A, B]$  است. حاصل  $A-B$  کدام است؟  $a \in (0, 1)$ 

$$(1) -2 \quad (2) 4$$

$$(3) 2 \quad (4) -4$$

۳۳- اگر  $A$  و  $B$  زیرمجموعه‌هایی از اعداد صحیح باشند به طوری که  $B$  متناهی و  $A'$  نامتناهی باشند، آنگاه کدام یک از گزینه‌های زیر

ممکن است متناهی باشد؟

$$(1) B \cup A' \quad (2) B' \cap A$$

$$(3) A' \cup B' \quad (4) A' - B$$

۳۴- در یک کلاس ۳۰ نفری، ۱۵ نفر عضو تیم فوتبال و ۲۰ نفر عضو تیم شطرنج هستند. در حالتی که تعداد نفرات مشترک بیشترین مقدار

باشد، چند نفر عضو هیچ کدام از این دو تیم نیستند؟

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) 5$$

$$(3) 10 \quad (4) 15$$

۳۵- جملات اول، پنجم و دهم یک دنباله درجه دوم به ترتیب ۳، ۳۱ و ۱۱۱ است. جمله هشتم این دنباله کدام است؟

$$(1) 74 \quad (2) 73$$

$$(3) 72 \quad (4) 71$$

۳۶- اگر طول اضلاع مثلثی اعداد طبیعی بوده و تشکیل یک دنباله حسابی دهند و محیط مثلث برابر ۱۵ باشد، آنگاه حاصل ضرب اضلاع این

مثلث کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

۱۰۰ (۴)

۱۰۵ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۳۷- اگر در یک دنباله هندسی مجموع سه جمله اول برابر ۲۶ و مجموع سه جمله دوم برابر ۷۰۲ باشد، جمله اول کدام است؟

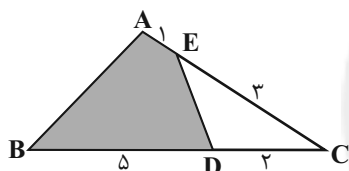
$\frac{3}{2}$  (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

۳۸- با توجه به شکل زیر، نسبت مساحت قسمت رنگی به مساحت کل شکل کدام است؟



$\frac{11}{14}$  (۱)

$\frac{6}{7}$  (۲)

$\frac{3}{14}$  (۳)

$\frac{3}{7}$  (۴)

۳۹- کدام نامساوی زیر نادرست است؟

$\cos 100^\circ < \cos 50^\circ < \cos 25^\circ$  (۲)

$\sin 20^\circ < \sin 50^\circ < \sin 100^\circ$  (۱)

$\cos 100^\circ < \cos 80^\circ < \cos 50^\circ$  (۴)

$\sin 25^\circ < \sin 90^\circ < \sin 100^\circ$  (۳)

۴۰- برای زاویه  $x$  روابط  $\sin^3 x \cos^2 x < 0$  و  $\tan x > \sin x$  برقرار است. انتهای کمان زاویه  $x$  در کدام ناحیه از دایره مثلثاتی قرار دارد؟

چهارم (۴)

سوم (۳)

دوم (۲)

اول (۱)



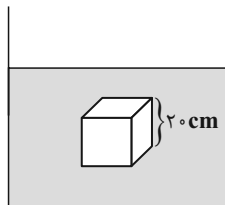
## فیزیک (۱)

۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه گیری /  
ویژگی‌های فیزیکی مواد  
فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای  
فشارسنج هوا (بارومتر)  
صفحه‌های ۱ تا ۳۷

۴۱- مکعبی با طول ضلع  $20\text{cm}$  مطابق شکل زیر درون آب غوطه‌ور است. اختلاف اندازه نیرویی که به سطح

بالایی و پایینی مکعب وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) ۸۰

(۲) ۲۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۸۰۰۰

۴۲- فشار کل در عمق  $3h$  از آب دریاچه‌ای ساکن، دو برابر فشار کل در عمق  $h$  از سطح آن دریاچه است. فشار کل در عمق  $6h$  از سطح

دریاچه چند برابر فشار کل در عمق  $2h$  از سطح آن دریاچه است؟

(۴) فشار هوا باید معلوم باشد.

(۳)  $\frac{7}{3}$ 

(۲) ۳

(۱)  $\frac{8}{3}$ 

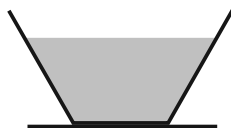
۴۳- ظرفی مطابق شکل زیر از مایعی پر شده است. اندازه نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود...

(۱) از وزن مایع بیشتر است.

(۲) از وزن مایع کمتر است.

(۳) برابر وزن مایع است.

(۴) از اندازه نیرویی که کف ظرف بر مایع وارد می‌کند، کمتر است.



۴۴- قسمتی از فضای داخل یک ظرف استوانه‌ای به ارتفاع ۱ متر، توسط مایعی و بخش دیگر آن توسط آب به‌طور کامل پر شده و سطح ظرف در

مجاورت هوا قرار دارد. ارتفاع ستون مایع چند متر باشد تا فشار مطلق در کف ظرف دو برابر فشار هوای محیط باشد؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

( $\rho_{\text{مایع}} = 14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ،  $P_0 = 10^5 \text{Pa}$  و فرض کنید مایع و آب با هم مخلوط نمی‌شوند.)

(۴)  $\frac{9}{13}$ (۳)  $\frac{6}{10}$ (۲)  $\frac{1}{2}$ (۱)  $\frac{2}{5}$ 

۴۵- با در نظر گرفتن کمیت‌های زیر، نسبت تعداد کمیت‌های نرده‌ای و اصلی SI به تعداد کمیت‌های برداری کدام است؟

«جرم، مسافت، فشار، نیرو، انرژی، سرعت، جریان الکتریکی»

(۴) ۲

(۳)  $\frac{3}{2}$ (۲)  $\frac{5}{2}$ (۱)  $\frac{1}{2}$

۴۶- چگالی یک مایع برابر با  $\frac{\mu\text{g}}{\text{nm}^3} \times 10^{-14} / 2 \times 10^0$  می‌باشد. چگالی این مایع چند واحد SI است؟

- (۱)  $2 \times 10^{-15}$  (۲)  $2 \times 10^{-7}$  (۳)  $2 \times 10^1$  (۴)  $2 \times 10^3$

۴۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) شیشه جامدی بی‌شکل و طلا یک آمورف است.

(ب) پدیده پخش فقط در گازها اتفاق می‌افتد.

(پ) حالت ماده به چگونگی حرکت ذرات سازنده ماده و اندازه نیروی بین آنها بستگی دارد.

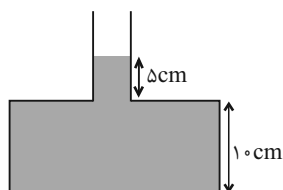
(ت) فاصله ذرات سازنده در حالت گاز بیشتر از حالت مایع و در حالت مایع بیشتر از حالت جامد است.

(ث) مواد در حالت مایع تقریباً تراکم‌ناپذیر هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸- در شکل زیر، مایعی به چگالی  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0.8$  در ظرف ریخته شده و در حال تعادل است. اگر مساحت دهانه ظرف  $10 \text{ cm}^2$  و مساحت قاعده

ظرف  $40 \text{ cm}^2$  باشد، اندازه نیرویی که از طرف مایع بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) ۳۶

(۲) ۴۸

(۳) ۳/۶

(۴) ۴/۸

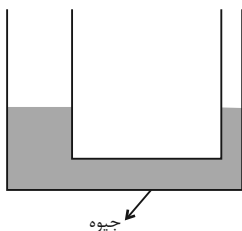
۴۹- خط‌کشی برحسب cm مدرج شده است. کدام یک از طول‌های زیر می‌تواند نتیجه اندازه‌گیری با این خط‌کش باشد؟

- (۱)  $23/1 \text{ m}$  (۲)  $2/31 \text{ mm}$  (۳)  $2/31 \text{ m}$  (۴)  $23/1 \text{ mm}$

۵۰- در لوله U شکل زیر که در آن قطر شاخه سمت راست نصف قطر شاخه سمت چپ است، مقداری جیوه در حالت تعادل قرار دارد. اگر به

ارتفاع ۳۴ cm نفت به طرف راست آن اضافه کنیم، پس از ایجاد تعادل، افزایش ارتفاع جیوه در سمت چپ لوله نسبت به حالت اولیه چند

سانتی‌متر خواهد شد؟ ( $\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



(۱) ۰/۰۸

(۲) ۰/۱۶

(۳) ۰/۸

(۴) ۰/۴

شیمی (۱)

۳۰ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی  
فصل ۱ تا پایان ساختار اتم  
صفحه‌های ۱ تا ۲۷

۵۱- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

الف) مقایسه درصد فراوانی برخی عناصر تشکیل دهنده زمین به صورت  $Mg > Ni > Ca > Al$  است.

ب) برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی از جنس سنگ و بیش‌تر آن‌ها از جنس گاز هستند.

پ) تفاوت در نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره مشتری و زمین نشان می‌دهد که عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

ت) سیاره مشتری اگرچه بیشتر از جنس سنگ است اما فاقد عنصر فلزی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

آ) در هر ایزوتوپ پرتوزای آن، حداقل ۵۰٪ ذرات زیراتمی را ذرات بدون بار تشکیل می‌دهند.

ب) با افزایش شمار نوترون‌ها، نیم‌عمر ایزوتوپ‌ها به طور قطع کاهش می‌یابد.

پ) هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار ماندگار نیست و به سرعت متلاشی می‌شود.

ت) ایزوتوپی که شمار انواع ذرات زیراتمی آن برابر است، فراوانی بیشتری از سایر ایزوتوپ‌ها دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۳- عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ  $^{24}X$ ،  $^{25}X$  و  $^{26}X$  است و ایزوتوپ سبک‌تر ۸۰ درصد آن را تشکیل می‌دهد. در صورتی که جرم اتمی میانگین $24/3 \text{amu}$  باشد، به ترتیب چند درصد نمونه را ایزوتوپ  $^{26}X$  و چند را  $^{25}X$  تشکیل می‌دهد؟

۱ (۱)، ۱۲ (۲)، ۸ (۳)، ۱۰، ۱۰ (۴) ۱۵، ۵ (۴)

۵۴- تعداد اتم‌های موجود در ۱/۱۷ گرم آلومینیم سولفات  $(Al_2(SO_4)_3)$  با تعداد مولکول‌ها در چند گرم متان  $(CH_4)$  برابر است؟ $(H=1, C=12, O=16, Al=27, S=32; \text{g.mol}^{-1})$ 

۱ (۱) ۱۳/۶ (۲) ۰/۲ (۳) ۲/۴ (۴) ۶/۸ (۴)

۵۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پرتوهای گاما بیشترین انرژی را بین پرتوهای الکترومغناطیس دارند و طول موج آنها کمتر از  $1 \text{nm}$  است.

(۲) نور ساطع شده از چشمی کنترل تلویزیون از رنگ شعله لیتیم نیترات طول موج بیشتری دارد.

(۳) هنگام عبور نور خورشید از منشور، نور قرمز با کم‌ترین انحراف و تقریباً عمود بر سطح منشور خارج می‌شود.

(۴) دمای سشوار صنعتی از دمای شعله شمع بیشتر و از دمای شعله اجاق گاز کمتر است.

۵۶- چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) تعداد بسیار کمی از نمک‌ها شعله رنگی دارند که به خاطر کاتیون آن نمک است.

ب) طیف نشری خطی، تنها مخصوص فلزات است.

پ) جذب فرایندی است که طی آن ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل کند.

ت) رنگ شعله حاوی ترکیبات مس، لیتیم و سدیم به ترتیب آبی، سرخ و زرد است.

(۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

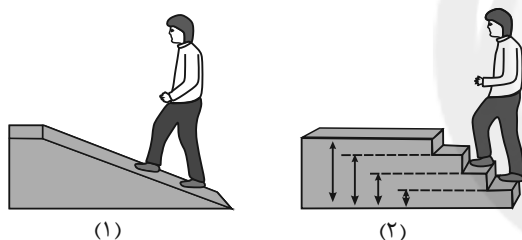
۵۷- کدام جمله در رابطه با ساختار اتم و مدل‌های اتمی صحیح است؟

(۱) نیلز بور به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی عنصرها، ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه داد که توانایی توجیه طیف نشری خطی عنصرها را داشت.

(۲) نارسائی مدل بور که موجب ارائه نظریه ساختار لایه‌ای شد به دلیل مشخص نبودن انرژی لایه‌ها در آن می‌باشد.

(۳) الکترونی که مربوط به لایه سوم است، احتمال حضور در لایه اول و دوم را ندارد.

(۴) مدلی که بور برای اتم ارائه داد، قادر به توجیه طیف نشری خطی اتمی که از همه ذرات زیر اتمی یکی دارد می‌باشد.



۵۸- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، همه گزینه‌ها درست هستند؛ به جز ...

(۱) برای جابه‌جایی در مسیر (۱) باید مقدار کافی و معین انرژی (به

صورت بسته‌ای) صرف کرد.

(۲) حرکت در مسیر (۱) برخلاف حرکت در مسیر (۲) با جذب مقادیر

انرژی دلخواه امکان‌پذیر است.

(۳) انتقال الکترون میان لایه‌های مختلف اتم به شکل (۲) شباهت بیشتری دارد.

(۴) مصرف انرژی در مسیر (۲) برخلاف (۱) گسسته یا کوانتومی است.

۵۹- عنصر فرضی X دارای سه ایزوتوپ با تعداد نوترون‌های به ترتیب ۸، ۹ و ۱۰ می‌باشد. اگر رابطه بین تعداد پروتون و نوترون ایزوتوپ سوم

(سنگین‌ترین ایزوتوپ) برابر با  $2n = \frac{8p-4}{3}$  و فراوانی ایزوتوپ دوم و سوم به ترتیب  $\frac{5}{12}$  و  $\frac{1}{4}$  برابر فراوانی ایزوتوپ اول باشد، جرم اتمی میانگین

این عنصر چقدر می‌شود؟ (جرم اتمی را همان عدد جرمی در نظر بگیرید).

(۱) ۱۳/۵۵ (۲) ۱۶/۵۵ (۳) ۱۵/۵۵ (۴) ۱۴/۵۵

۶۰- کدام گزینه درست می‌باشد؟ ( $Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۶ گرم از یک نمونه منیزیم شامل  $1/50 \times 10^{24}$  اتم از این فلز می‌باشد.

(۲) مول رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.

(۳) نور خورشید پس از عبور از قطره آب موجود در هوا، تجزیه شده و گستره‌ای گسسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.

(۴) نوری که از سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سؤالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.

۶۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«انسان همواره در شناخت جهان مادی با پرسش ..... که پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است روبه‌رو بوده و از این‌رو، جهت یافتن پاسخ

قانع‌کننده‌ای برای آن، پیوسته در قلمرو ..... تلاشی گسترده انجام داده است.»

(۱) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ - علوم تجربی

(۲) هستی چگونه پدید آمده است؟ - علوم تجربی

(۳) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ - آموزه‌های الهی و چارچوب اعتقادی

(۴) هستی چگونه پدید آمده است؟ - آموزه‌های الهی و چارچوب اعتقادی

۶۲- در عنصر فرضی  ${}_{Z}^{A}X$  مقدار  $A$  برابر با ..... و مقدار تقریبی  $\frac{A-Z}{Z}$  برابر با ..... می‌باشد. (منظور از  $A$ ، عدد جرمی و منظور از  $Z$ ، عدد

اتمی عنصر مذکور است.)

(۱)  $0/58 - 54$  (۲)  $1/42 - 54$  (۳)  $1/42 - 131$  (۴)  $0/58 - 131$

۶۳- چند مورد از مطالب زیر، درباره  ${}_{43}^{99}\text{Tc}$  درست‌اند؟

• در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد.

• نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

• اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.

• زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- عنصر فرضی  $A$  در طبیعت دو ایزوتوپ به جرم‌های  $10\text{amu}$  و  $12\text{amu}$  و عنصر فرضی  $B$  تنها یک ایزوتوپ به جرم  $19\text{amu}$  دارد. اگر

درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر  $A$  برابر  $75\%$  باشد، در  $2/74$  گرم از ترکیب  $AB_3$  چند اتم وجود دارد؟

(۱)  $2/415 \times 10^{22}$  (۲)  $9/632 \times 10^{22}$  (۳)  $2/415 \times 10^{21}$  (۴)  $9/632 \times 10^{21}$

۶۵- اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلزور،  $3/01 \times 10^{24}$  الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلزورید تولید

شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟ ( $O = 16, F = 19, Al = 27; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $1/56$  (۲)  $1/65$  (۳)  $2/35$  (۴)  $3/25$

۶۶- ترتیب درست طول موج برای امواج الکترومغناطیس کدام است؟

- (۱) موج‌های رادیویی < فرسرخ < پرتوهای X < گاما  
 (۲) گاما < پرتوهای X < موج‌های رادیویی < فرسرخ  
 (۳) فرابنفش < ریزموج‌ها < گاما < فرسرخ  
 (۴) پرتوهای X < فرابنفش < موج‌های رادیویی < گاما

۶۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاه‌تر است.  
 (ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.  
 (پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه  $n = 2$  است.  
 (ت) هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلندتر است.

- (۱) ب، پ، ت  
 (۲) فقط ب، ت  
 (۳) آ، ب، پ  
 (۴) فقط آ، پ

۶۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.  
 (۲) در همه اتم‌ها، تراز انرژی  $n = 1$ ، حالت پایه به شمار می‌آید.  
 (۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است.  
 (۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه باز نمی‌گردد.

۶۹- کدام گزینه عبارت‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- (آ) اگر به اتم‌ها در حالت پایه به حد کافی انرژی داده شود، الکترون‌های آن‌ها به لایه‌های ..... انتقال می‌یابند.  
 (ب) در اتم هیدروژن، هرچه از هسته دورتر شویم، اختلاف سطح انرژی لایه‌های الکترونی ..... می‌یابد.  
 (پ) در مدل کوانتومی اتم، با فاصله گرفتن از هسته، شماره نسبت داده شده به لایه‌های الکترونی ..... می‌یابد.

- (۱) پایین‌تر - کاهش - افزایش  
 (۲) پایین‌تر - افزایش - کاهش  
 (۳) بالاتر - افزایش - افزایش  
 (۴) بالاتر - کاهش - افزایش

۷۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«انرژی همانند ماده در نگاه ... کوانتومی، اما در نگاه ... پیوسته است و انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته یک اتم ...»

- (۱) ماکروسکوپی - میکروسکوپی - ویژه همان اتم است.  
 (۲) میکروسکوپی - ماکروسکوپی - ویژه همان اتم است.  
 (۳) میکروسکوپی - ماکروسکوپی - می‌تواند مشابه اتم سایر عناصر باشد.  
 (۴) ماکروسکوپی - میکروسکوپی - می‌تواند مشابه اتم سایر عناصر باشد.



## ریاضی نهم

## ۱- گزینه «۴»

«رضا سیدنیقی»

$$\frac{0.023 \times 10^3 \times (0/2)^4}{(0/4)^2} = \frac{23 \times 10^{-3} \times 10^3 \times 16 \times 10^{-4}}{16 \times 10^{-2}}$$

$$= 23 \times 10^{-2} = 2/3 \times 10^{-1}$$

بنابراین داریم:

$$\left. \begin{array}{l} a=2 \\ b=3 \\ c=-1 \end{array} \right\} \Rightarrow a+b+c=2+3-1=4$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی)

## ۲- گزینه «۳»

«عاطفه فان‌ممیری»

موارد الف و ب درست می‌باشند.

هر عدد حقیقی فقط یک ریشه سوم دارد و ریشه سوم عدد  $\frac{1}{27}$  برابر  $\frac{1}{3}$  است.

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸، ۶۹ و ۷۲ کتاب درسی)

## ۳- گزینه «۱»

«بهرام علاج»

با ساده‌سازی هر کدام از رادیکال‌های داده شده داریم:

$$\frac{3\sqrt{2}-5\sqrt{2}+4\sqrt{2}}{3\sqrt{3}+2\sqrt{3}-4\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{6}}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷ کتاب درسی)

## ۴- گزینه «۴»

«مهمربهرایی»

$$A = \frac{\sqrt{72} \times \sqrt{-4} \times \sqrt{16} \times \sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{2}+\sqrt{3})} = \frac{\sqrt{72 \times 2} \times \sqrt{-4 \times 16}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$$

$$= \frac{12 \times (-4)}{(3-2)} = -48$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲ و ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

## ۵- گزینه «۳»

«مهمربهرایی»

$$A = \frac{a-b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} + \sqrt{b} = \frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} + \sqrt{b}$$

$$= (\sqrt{a}-\sqrt{b}) + \sqrt{b} = \sqrt{a}$$

$$B = \frac{a-b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} - \sqrt{a} = \frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} - \sqrt{a}$$

$$= (\sqrt{a}-\sqrt{b}) - \sqrt{a} = -\sqrt{b}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{\sqrt{a}}{-\sqrt{b}} = -\sqrt{\frac{a}{b}}$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷ و ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

## ۶- گزینه «۲»

«بهرام علاج»

در گام اول عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{x^2-1}{x} = x - \frac{1}{x} = 3 \quad \text{طرفین به توان ۲} \rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = 9$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 11$$

$$\text{طرفین به توان ۲} \rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} + 2 = 121$$

$$\Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} = \frac{x^4+1}{x^4} = 119$$

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵ کتاب درسی)

## ۷- گزینه «۴»

«مهمربهرایی»

$$(A+4)A = A^2 + 4A = \text{عرض اولیه} \times \text{طول اولیه} = \text{مساحت اولیه}$$

$$A+3+4=A+7$$

مساحت جدید:  $A-2$ 

$$\text{مساحت جدید} = (A+7)(A-2) = A^2 + 7A - 2A - 14$$

$$= A^2 + 5A - 14$$

$$(A^2 + 5A - 14) - (A^2 + 4A) = A - 14 = \text{اختلاف مساحت‌ها}$$

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

## ۸- گزینه «۱»

«بهرام علاج»

ابتدا عبارت  $x^2 - x - 18t$  را  $t$  در نظر می‌گیریم که داریم:

$$t^2 - 18t + 72 = (t-6)(t-12)$$

$$\frac{t-x^2-x}{t-x^2-x} \rightarrow (x^2-x-6)(x^2-x-12)$$

$$= (x-3)(x+2)(x-4)(x+3)$$

با توجه به گزینه‌ها، عبارت مورد نظر فاقد عامل  $x-2$  است.

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

## ۹- گزینه «۳»

«بهرام علاج»

نامعادله داده شده را ساده می‌کنیم:

$$(2x-1)^2 \geq 3x^2 + (x+5)^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 4x + 1 \geq 3x^2 + x^2 + 10x + 25$$

$$\Rightarrow -4x \geq 24 \Rightarrow x \leq -\frac{12}{4}$$

دو عدد:  $-1, 0 \rightarrow$  اعداد صحیح نامشبتی که وجود ندارند

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

## ۱۰- گزینه «۲»

«رضا سیدنیقی»

در ابتدا حدود  $x$  و  $y$  را به دست می‌آوریم:

$$2x-1 > 3-x \Rightarrow 3x > 4 \Rightarrow x > \frac{4}{3}$$

$$-2 < -4y-4 < -5y-3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 < -4y-4 \Rightarrow 2 < -4y \Rightarrow y < -\frac{1}{2} & \text{(I)} \\ -4y-4 < -5y-3 \Rightarrow y < 1 & \text{(II)} \end{cases}$$

$$\text{I} \cap \text{II} \rightarrow y < -\frac{1}{2}$$

بنابراین با دقت در گزینه‌ها،  $-x|y| < 0$  درست می‌باشد.

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)



## علوم نهم - فیزیک و زمین‌شناسی

## ۱۱- گزینه ۲»

«ایمان حسین نژاد»

طبق اصل پاسکال، می‌توان نوشت:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_3}{A_3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \xrightarrow{A_2=4A_1} F_2 = 4F_1 \Rightarrow x = 4 \\ \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_3}{A_3} \xrightarrow{F_3=8F_1} A_3 = 8A_1 \Rightarrow y = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4}{8} = 0.5$$

نکته: قطر لوله‌ها تأثیری بر فشار وارد ندارد.

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹ کتاب درسی»

## ۱۲- گزینه ۲»

«بابک اسلامی»

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست هستند.

الف) طبق اصل پاسکال، اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است، فشار وارد کنیم، این فشار بدون ضعیف شدن به بخش‌های دیگر مایع و دیواره‌های ظرف منتقل می‌شود.

ب) فشار هوا در مناطق ساحلی بیشتر از فشار هوا در مناطق کوهستانی است.

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۳ کتاب درسی»

## ۱۳- گزینه ۳»

«بابک اسلامی»

در حالت اول که بالابر روی سطح کره ماه در حال تعادل است، طبق اصل پاسکال داریم:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{Mg_{\text{ماه}}}{4A_1} \Rightarrow F_1 = \frac{10 \times 1/6}{4} \Rightarrow F_1 = 4N$$

در حالت دوم که بالابر روی سطح مریخ در حال تعادل است، طبق اصل پاسکال داریم:

$$\frac{F'_1}{A_1} = \frac{F'_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F'_1}{A_1} = \frac{Mg_{\text{مریخ}}}{4A_1} \Rightarrow F'_1 = \frac{10 \times 3/7}{4}$$

$$\Rightarrow F'_1 = 9/25N$$

بنابراین

$$\Delta F = F'_1 - F_1 = 9/25 - 4 = 5/25N$$

در نتیجه برای تعادل دوباره بالابر به همان شکل، باید نیروی  $F$  به اندازه  $5/25N$  افزایش یابد.

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹ کتاب درسی»

## ۱۴- گزینه ۳»

«لیلا فراوردیان»

در بالابر هیدرولیکی در حالت تعادل داریم:

$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A}, a' = \frac{a}{2}, m' = 2m$$

$$\Rightarrow \frac{f'}{a'} = \frac{F'}{A} \Rightarrow \frac{f'}{\frac{a}{2}} = \frac{2F}{A} \Rightarrow f' = f$$

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹ کتاب درسی»

## ۱۵- گزینه ۱»

«لیلا فراوردیان»

می‌دانیم هرچه فشار وارد بر مایع بیشتر باشد، ارتفاع مایع درون لوله بیشتر خواهد بود. از طرفی با فاصله گرفتن از سطح زمین و افزایش ارتفاع، فشار هوا کم می‌شود. در گزینه‌های داده شده چون ارتفاع محل آزمایش را نمی‌دانیم، نمی‌توانیم به طور قطع راجع به تغییر ارتفاع مایع درون لوله در کنار دریا و بالای کوه نظر دهیم.

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱ کتاب درسی»

## ۱۶- گزینه ۳»

«لیلا فراوردیان»

فشار ذکر شده در عبارت‌ها در حالت‌های اول و دوم را محاسبه می‌کنیم. الف: در حالت اول فشار برابر  $P$  و در حالت دوم  $2P$  است.  $2 =$  نسبت ب: در حالت اول فشار برابر  $P_1 = \frac{mg}{2 \times 4}$  و در حالت دوم برابر

$$P_2 = \frac{mg}{2 \times 6}$$

است که نسبت این دو برابر است با:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{mg}{2 \times 6}}{\frac{mg}{2 \times 4}} = \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$$

پ: در حالت اول فشار برابر  $P$  و در حالت دوم  $2P$  است.  $2 =$  نسبت

$$P_2 = \frac{1}{2} \frac{mg}{fa^2} \quad \text{و در حالت دوم} \quad P_1 = \frac{mg}{16a^2}$$

است.  $\frac{1}{2} =$  نسبت

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹ کتاب درسی»

## ۱۷- گزینه ۱»

«امیرعلی کتیرایی»

$$P_{\text{بیشینه}} = \frac{F}{A_{\text{کمینه}}} = \frac{mg}{A_{\text{کمینه}}} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 10}{1 \times 2 \times 10^{-4}} = 1000Pa$$

$$P_{\text{کمینه}} = \frac{F}{A_{\text{بیشینه}}} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 10}{2 \times 5 \times 10^{-4}} = 200Pa$$

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷ کتاب درسی»





## علوم نهم - شیمی

## ۲۱- گزینه ۳»

«ایمان حسین نژاد»

در تشکیل یک ترکیب یونی مانند سدیم کلرید، برخی اتمها (مثل فلز سدیم) با از دست دادن الکترون به یون مثبت (کاتیون) و برخی دیگر (مثل گاز کلر) با گرفتن الکترون به یون منفی (آنیون) تبدیل می‌شوند.

(رفتم اتمها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ کتاب درسی)

## ۲۲- گزینه ۳»

«ایمان حسین نژاد»

برخی اتمها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند. در میان گزینه‌های داده شده، در آخرین مدار عنصر گزینه «۱»، ۱ الکترون وجود دارد، پس ۱ الکترون برای تولید کاتیون پایدار خود می‌تواند از دست بدهد. در آخرین مدار عنصر گزینه «۲»، ۷ الکترون وجود دارد، پس با گرفتن یک الکترون می‌تواند به آرایش هشت الکترونی در مدار آخر دست یابد. در آخرین مدار عنصر گزینه «۳»، ۶ الکترون وجود دارد پس با گرفتن دو الکترون به آرایش هشت الکترونی می‌رسد، بنابراین عنصر گزینه «۳» با امکان تبادل دو الکترون نسبت به سایر گزینه‌ها شمار الکترون بیشتری را مبادله می‌کند. در آخرین مدار عنصر گزینه «۴»، ۸ الکترون وجود دارد و تمایلی به تبادل الکترون ندارد.

(رفتم اتمها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

## ۲۳- گزینه ۲»

«ایمان حسین نژاد»

برخی اتمها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند. عنصرهای پنجم تا هفتم این ردیف به ترتیب با گرفتن ۳، ۲ و ۱ الکترون به یون پایدار تبدیل می‌شوند؛ بنابراین عنصر پنجم بیشترین شمار الکترون را مبادله می‌کند.

(رفتم اتمها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۸- گزینه ۳»

«امیرعلی کتیرایی»

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌ها درباره فشار مایع‌ها این است که اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است فشار وارد کنیم، این فشار بدون ضعیف شدن به بخش‌های دیگر مایع و به دیواره‌های ظرف منتقل می‌شود.

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱ کتاب درسی)

## ۱۹- گزینه ۲»

«علیرضا فورشیری»



لایه‌ها پیش از وارونگی به صورت

لایه A قدیمی‌ترین و پس از آن لایه‌های B و C هستند و رگه D از همه لایه‌ها و سنگ‌ها جوانتر است. ضمن اینکه اگر فسیلی در یک سنگ وجود داشته باشد، سنگ دربرگیرنده آن نیز سنی همین حدود خواهد داشت. با توجه به توضیحات بالا، موارد «الف»، «ج» و «د» نادرست می‌باشد و موارد «ب» و «ه» درست است.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۸۱ کتاب درسی)

## ۲۰- گزینه ۴»

«علیرضا فورشیری»

جاندارانی که دارای قسمت‌های سخت مانند استخوان، دندان و صدف‌هایی با پوسته آهکی و سیلیسی هستند، نسبت به جاندارانی که فاقد قسمت‌های سخت هستند، بیشتر به فسیل تبدیل شده‌اند. برای فسیل شدن، جانداران باید در محلی قرار گیرند که تحت تأثیر عواملی مانند اکسیژن هوا، آب، گرما، باکتری‌ها و موجودات زنده دیگر قرار نگیرند. شرایط لازم برای تشکیل فسیل در همه محیط‌ها وجود ندارد. این شرایط در محیط‌های دریایی مناسب‌تر از محیط‌های خشکی است. به همین دلیل، بیشتر فسیل‌ها در اقیانوس‌ها و دریاها تشکیل شده‌اند اما برخی فسیل‌ها در محیط‌های غیر دریایی مانند یخچال‌های طبیعی تشکیل شدند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶ کتاب درسی)

## ۲۴- گزینه ۳»

«ملیکا لطیفی نسب»

هم افزایش شدید و هم کاهش شدید یون سدیم، باعث اختلال فعالیت یاخته‌های بدن می‌شود.

(رفتر، اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۰ کتاب درسی)

## ۲۵- گزینه ۱»

«پویا رستگاری»

یون آهن با بار ۲ مثبت ( $Fe^{2+}$ ) در گلبول قرمز وجود دارد. گلبول‌های قرمز گاز اکسیژن را از شش‌ها گرفته و به همه یاخته‌های بدن می‌رسانند. نام قرص آهن فروس سولفات است.

(رفتر، اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۱ کتاب درسی)

## ۲۶- گزینه ۲»

«ملیکا لطیفی نسب»

با توجه به متن کتاب درسی صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترکیب‌های یونی شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

گزینه ۳: اغلب ترکیبات یونی در آب حل می‌شوند.

گزینه ۴: حل شدن نمک در آب موجب تغییر خواص فیزیکی آب می‌شود.

(رفتر، اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۲ کتاب درسی)

## ۲۷- گزینه ۲»

«پویا رستگاری»

مورد «ب»: آب دریا رسانای جریان الکتریکی است.

موارد الف و ج با توجه به متن کتاب صحیح هستند.

(رفتر، اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۲ کتاب درسی)

## ۲۸- گزینه ۳»

«امیررضا حکمت‌نیا»

پیوند بین اتم‌ها در آب، از نوع اشتراکی است و در پیوند اشتراکی هیچ الکترونی مبادله نمی‌شود و اتم‌ها تعدادی از الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارند. با توجه به ساختار الکترونی اتم‌ها در مولکول آب، اتم اکسیژن ۸ الکترون در مدار آخر خود دارد.

(رفتر، اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۳ کتاب درسی)

## ۲۹- گزینه ۴»

«امیررضا حکمت‌نیا»

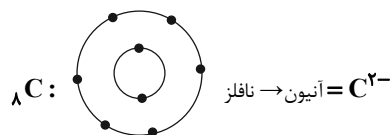
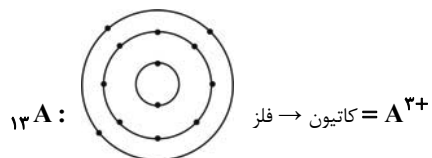
آب مقطر رسانای جریان الکتریکی نیست. از این رو، مولکول‌های آب، بار الکتریکی ندارند.

(رفتر، اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۳ کتاب درسی)

## ۳۰- گزینه ۲»

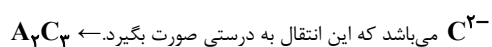
«امیررضا حکمت‌نیا»

با توجه به مدل اتمی بور:



با توجه به این‌که ترکیب خواسته شده شامل آنیون و کاتیون است؛ بنابراین با یک ترکیب یونی سروکار داریم. ترکیبات یونی از انتقال الکترون ایجاد می‌شوند.

کاتیون  $A^{3+}$  سه الکترون از دست داده است؛ بنابراین نیاز به سه آنیون



(رفتر، اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

## ریاضی (۱)

## ۳۱- گزینه ۳

«علی سرآبادانی»

عضوهای تک تک مجموعه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱:  $(N-Z) \cap Q \quad N-Z = \emptyset \quad \emptyset \cap Q = \emptyset$

گزینه ۲:  $(QUZ) \cap Q' \quad QUZ = Q \quad Q \cap Q' = \emptyset$

گزینه ۳:  $(W \cap Z) - N \quad W \cap Z = W \quad W - N = \{0\}$

گزینه ۴:  $(N \cap W) - Z \quad N \cap W = N \quad N - Z = \emptyset$

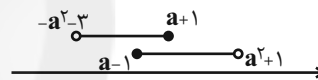
تنها گزینه ۳ تعداد عضوهای متفاوتی دارد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

## ۳۲- گزینه ۱

«مهردار استقلالیان»

دو بازه مذکور به صورت زیر است:



$$\Rightarrow A = a - 1, B = a + 1 \Rightarrow A - B = -2$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

## ۳۳- گزینه ۲

«مهمربراهیم توزنره‌جانی»

در مجموعه اعداد صحیح، متمم یک مجموعه متناهی لزوماً نامتناهی می‌گردد ولی متمم یک مجموعه نامتناهی ممکن است متناهی یا نامتناهی باشد. بنابراین  $B$  متناهی،  $B'$  نامتناهی،  $A'$  نامتناهی و  $A$  نامعلوم است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:  $B \cup A' =$  لزوماً نامتناهی  $\Rightarrow$  نامتناهی  $\cup$  نامتناهی

گزینه ۲:

ممکن است متناهی یا نامتناهی گردد  $\Rightarrow$  نامعلوم  $\cap$  نامتناهی  $B' \cap A$

گزینه ۳:  $A' \cup B' =$  لزوماً نامتناهی  $\Rightarrow$  نامتناهی  $\cup$  نامتناهی

گزینه ۴:  $A' - B =$  لزوماً نامتناهی  $\Rightarrow$  متناهی - نامتناهی

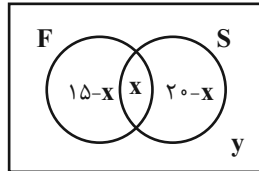
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۸ کتاب درسی)

## ۳۴- گزینه ۳

«سعید زینج‌زاده روشن»

$$15 - x + x + 20 - x + y = 30$$

$$\Rightarrow 35 - x + y = 30 \Rightarrow y = x - 5$$



با توجه به مسئله، کمترین مقدار اشتراک ۵ نفر است که در این صورت،

تعداد افرادی که عضو هیچ کدام از این دو رشته نیستند به صفر می‌رسد

و بیشترین مقدار اشتراک ۱۵ نفر است، یعنی تمام کسانی که عضو تیم

فوتبال هستند عضو تیم شطرنج هم می‌باشند. لذا تعداد افرادی که عضو

هیچ کدام نیستند به ۱۰ نفر می‌رسد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۳۵- گزینه ۲

«سعید زینج‌زاده روشن»

جمله عمومی دنباله درجه دوم:  $t_n = an^2 + bn + c$

$$\begin{cases} t_1 = a + b + c = 3 \\ t_5 = 25a + 5b + c = 31 \\ t_{10} = 100a + 10b + c = 111 \end{cases}$$

چنانچه رابطه (۱) را از دو رابطه دیگر کم کنیم، آنگاه:

$$\begin{cases} 24a + 4b = 28 \\ 99a + 9b = 108 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6a + b = 7 \\ 11a + b = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 1 \\ c = 1 \end{cases}$$

$$t_n = n^2 + n + 1 \Rightarrow t_8 = 8^2 + 8 + 1 = 64 + 8 + 1 = 73$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۷ و ۲۰ کتاب درسی)

## ۳۶- گزینه «۴»

«موردی فایبی نژادریان»

اضلاع مثلث را با  $a-d$ ،  $a$  و  $a+d$  نشان می‌دهیم که در آن  $d \geq 0$  و  $a > d$  است. بنا به فرض مسئله داریم:

$$a-d+a+a+d=15 \Rightarrow a=5$$

و چون در مثلث داریم:  $a+d < (a-d)+a$ ، پس  $d < \frac{a}{2}$

می‌باشد، از طرفی  $d \geq 0$  نیز است و می‌دانیم که طول اضلاع مثلث اعداد طبیعی هستند بنابراین:  $d=0$ ،  $d=1$  و  $d=2$  خواهد بود و از آنجا سه جواب خواهیم داشت:

$$d=0, a=5 \Rightarrow \begin{cases} 5 \\ 5 \\ 5 \end{cases} \Rightarrow \text{حاصل ضرب اضلاع: } 5 \times 5 \times 5 = 125$$

$$d=1, a=5 \Rightarrow \begin{cases} 4 \\ 5 \\ 6 \end{cases} \Rightarrow \text{حاصل ضرب اضلاع: } 4 \times 5 \times 6 = 120$$

$$d=2, a=5 \Rightarrow \begin{cases} 3 \\ 5 \\ 7 \end{cases} \Rightarrow \text{حاصل ضرب اضلاع: } 3 \times 5 \times 7 = 105$$

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

## ۳۷- گزینه «۳»

«صائب کیلانی‌نیا»

ابتدا مجموع سه جمله اول و سه جمله دوم دنباله هندسی را تشکیل می‌دهیم:

$$(1): t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + t_1.r + t_1.r^2 = 26$$

$$(2): t_4 + t_5 + t_6 = t_1.r^3 + t_1.r^4 + t_1.r^5 = 702$$

$$\frac{(2)}{(1)} \rightarrow \frac{t_1.r^3 + t_1.r^4 + t_1.r^5}{t_1 + t_1.r + t_1.r^2} = \frac{t_1.r^3(1+r+r^2)}{t_1(1+r+r^2)} = \frac{702}{26}$$

$$\Rightarrow r^3 = 27 \Rightarrow r = 3$$

سپس قدر نسبت به‌دست آمده را در یکی از معادلات بالا جایگذاری کرده تا مقدار جمله اول را به‌دست آوریم:

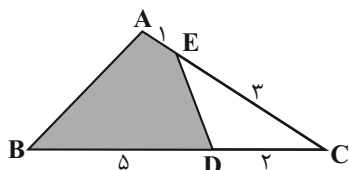
$$r = 3 \Rightarrow t_1 + t_1.r + t_1.r^2 = 26$$

$$\Rightarrow t_1 + 3t_1 + 9t_1 = 13t_1 = 26 \Rightarrow t_1 = 2$$

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

## ۳۸- گزینه «۱»

«مسعود پرملا»



$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times (4) \times (7) \times \sin \hat{C} = 14 \sin \hat{C}$$

$$S_{\Delta EDC} = \frac{1}{2} \times (2) \times (3) \times \sin \hat{C} = 3 \sin \hat{C}$$

$$S_{\text{هاشورخورده}} = S_{\Delta ABC} - S_{\Delta EDC} = 11 \sin \hat{C}$$

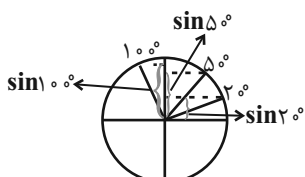
$$\frac{S_{\text{هاشورخورده}}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{11 \sin \hat{C}}{14 \sin \hat{C}} = \frac{11}{14}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

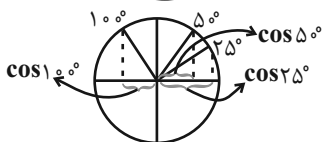
## ۳۹- گزینه «۳»

«معمد ابراهیم توزنده‌فانی»

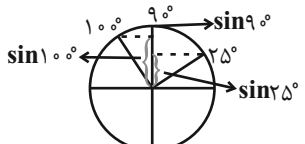
زوایا را روی دایره مثلثاتی نمایش می‌دهیم:  
بررسی گزینه‌ها:



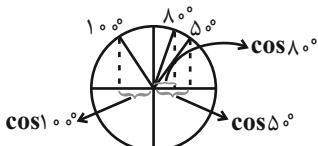
گزینه «۱»: درست



گزینه «۲»: درست



گزینه «۳»: نادرست



گزینه «۴»: درست

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

## ۴۰- گزینه «۳»

«مهرادر استقلالیان»

$$\sin^3 x \cos^2 x < 0 \Rightarrow \cos^2 x \geq 0 \Rightarrow \sin^3 x < 0 \Rightarrow \sin x < 0$$

در نواحی اول و سوم دایره مثلثاتی رابطه  $\tan x > \sin x$  برقرار است و چون  $\sin x < 0$  است یعنی انتهای کمان زاویه  $x$  در ناحیه سوم دایره مثلثاتی قرار دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)



«مسام ندری»

## ۴۴- گزینه «۴»

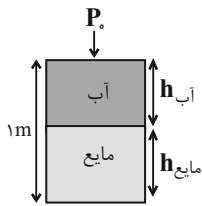
با توجه به شکل زیر داریم:

$$\Rightarrow h_{\text{آب}} + h_{\text{مایع}} = 1\text{m} \quad (1)$$

فشار مطلق در کف ظرف برابر است با:

$$\Rightarrow P_{\text{مطلق}} = P_0 + \rho g h_{\text{آب}} + \rho g h_{\text{مایع}} \quad (2)$$

$$\Rightarrow P_{\text{مطلق}} = 2P_0 \quad (3) \quad \text{با توجه به فرض سؤال:}$$



با توجه به روابط موجود، فشار مطلق در کف ظرف برابر است با:

$$2P_0 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g (1 - h_{\text{مایع}}) + \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} \quad \text{استفاده از (۱)}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{P_0 - \rho_{\text{آب}} g}{g(\rho_{\text{مایع}} - \rho_{\text{آب}})} = \frac{1.0^5 - 1.0^4}{1.0 \times (1.4 \times 1.0^3 - 1 \times 1.0^3)}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{9 \times 1.0^4}{1.0^4 (1.4 - 1)} = \frac{9}{1.3} \text{m}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی)

«مسام ندری»

## ۴۵- گزینه «۳»

جرم، مسافت و جریان الکتریکی از کمیت‌های نرده‌ای و اصلی SI هستند. نیرو و سرعت از جمله کمیت‌های برداری هستند و فشار و انرژی از کمیت‌های نرده‌ای و فرعی هستند.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

«مصطفی رضایی کوقا»

## ۴۶- گزینه «۴»

یکای چگالی در SI برابر با  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  می‌باشد، پس داریم:

$$0.2 \times 10^{-14} \frac{\mu\text{g}}{\text{nm}^3} \times \frac{10^{-6}\text{g}}{1\mu\text{g}} \times \frac{1\text{kg}}{10^3\text{g}} \times \left(\frac{1\text{nm}}{10^{-9}\text{m}}\right)^3$$

$$= 2 \times 10^{-1} \times 10^{-14} \times 10^{-9} \times 10^3 = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

## فیزیک (۱)

## ۴۱- گزینه «۱»

«رضا تونی»

اختلاف فشار دو نقطه در شاره برابر است با:

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

⇐ اختلاف فشار در بالا و پایین مکعب با طول ضلع  $a$  برابر است با:

$$\Delta P = \rho g a = 1000 \times 10 \times 20 \times 10^{-2} = 2000 \text{ Pa}$$

⇐ مساحت هر وجه مکعب: (طول ضلع  $a$ )

$$A = a^2 = (20 \times 10^{-2})^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

بنابراین با توجه به رابطه  $P = \frac{F}{A}$ ، برای محاسبه اندازه اختلاف نیرو

داریم:

$$\Delta F = \Delta P \cdot A = 2000 \times 4 \times 10^{-2} = 80 \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

## ۴۲- گزینه «۳»

«کوروش رزمگیر»

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

$$P_h = P_0 + \rho g h$$

بنابراین فشار در عمق  $2h$  برابر است با:

$$P_{2h} = P_0 + \rho g (2h), P_h = P_0 + \rho g (h)$$

$$P_{2h} = 2P_h \Rightarrow P_0 + 2\rho g h = 2P_0 + 2\rho g h \Rightarrow P_0 = \rho g h \quad (1)$$

با جای گذاری رابطه (۱) می‌توان نوشت:

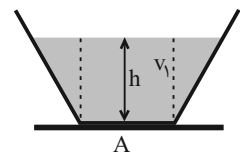
$$\frac{P_{2h}}{P_h} = \frac{P_0 + \rho g (2h)}{P_0 + \rho g (h)} = \frac{\rho g h + \rho g (2h)}{\rho g h + \rho g (h)} = \frac{2\rho g h}{\rho g h} = \frac{2}{1}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ کتاب درسی)

## ۴۳- گزینه «۲»

«سیدعلی میرنوری»

اندازه نیرویی که از طرف مایع بر ته ظرف وارد می‌شود، برابر وزن ستون مایعی است به ارتفاع  $h$  بر روی کف ظرف، که با توجه به شکل زیر، وزن این ستون مایع از وزن کل مایع داخل ظرف کمتر است.



$$F = PA$$

$$\Rightarrow F = \rho g h A \xrightarrow{V_1 = Ah} F = \rho V_1 g = m_1 g$$

$$\xrightarrow{m_1 < m_t} F < mg$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ کتاب درسی)



## ۴۷- گزینه «۲»

«مصطفی رضایی کوشا»

موارد (پ) و (ث) صحیح هستند.

بررسی موارد نادرست:

(الف) طلا یک جامد بلورین می باشد.

(ب) پدیده پخش در مایعات و گازها رخ می دهد.

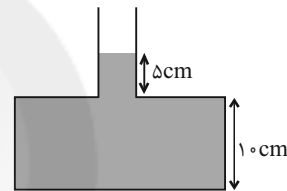
(ت) فاصله ذرات در حالت جامد و مایع تقریباً با یکدیگر برابر است.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۲۴ تا ۲۶ کتاب درسی)

## ۴۸- گزینه «۴»

«شعرا آموزشگار»

ابتدا فشار وارد بر کف ظرف از طرف مایع را می یابیم:



$$P = \rho gh \quad \rho = \frac{8}{10} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{800}{1000} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad h = 10 + 5 = 15 \text{ cm}$$

$$P = 800 \times 10 \times 15 \times 10^{-2} = 1200 \text{ Pa}$$

بنابراین اندازه نیروی وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$F = PA \Rightarrow F = 1200 \times 40 \times 10^{-4} = 4 \text{ N}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

## ۴۹- گزینه «۳»

«مرضیه پورحسینی»

دقت اندازه گیری خط کش سانتی متری، ۱ cm می باشد. از طرفی داریم:

گزینه «۱»: دقت اندازه گیری ۰/۱ mm است که ۱۰ cm می شود.

گزینه «۲»: دقت اندازه گیری ۰/۱ mm است که ۱۰<sup>-۳</sup> cm می شود.

گزینه «۳»: دقت اندازه گیری ۰/۰۱ mm است که ۱ cm می شود.

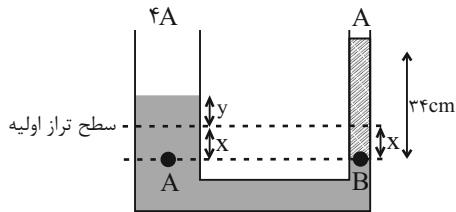
گزینه «۴»: دقت اندازه گیری ۰/۱ mm است که ۰/۰۱ cm می شود.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه ۱۴ کتاب درسی)

## ۵۰- گزینه «۴»

«مرضیه پورحسینی»

با توجه به این که حجم مایع جابه جا شده، در دو لوله برابر است، می توان نوشت:



$$\Rightarrow V_{\text{چپ}} = V_{\text{راست}} \quad (V, \text{حجم مایع جابه جا شده})$$

$$\Rightarrow y \frac{\pi(4d)^2}{4} = x \frac{\pi d^2}{4} \quad (d, \text{قطر سطح مقطع لوله می باشد})$$

$$\Rightarrow x = 4y \quad (1)$$

از طرفی نقاط A و B در یک سطح قرار دارند. بنابراین فشار این نقاط با هم برابر است؛ پس می توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{نفت}} h_{\text{نفت}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \quad (2)$$

با جای گذاری رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$\Rightarrow 13/6(x+y) = 0/8 \times 34$$

$$\xrightarrow{x=4y} 13/6 \times 5y = 0/8 \times 34 \Rightarrow y = 0/4 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی)

## شیمی (۱)

## ۵۱- گزینه «۳»

«علی میبری»

موارد الف، ب و پ صحیح هستند.

مورد ت) مشتری سیاره ای عمدتاً گازی است. (نادرست)

(کیهان زاگله الفبای هستی، صفحه ۳ کتاب درسی)

## ۵۲- گزینه «۲»

«میلاد عزیزی»

عبارت های ب و ت نادرست اند.

بررسی همه عبارت ها:

(آ) سبکترین ایزوتوپ پرتوزا  ${}^3_1\text{H}$  است که ۵۰٪ ( $\frac{1}{2}$ ) ذرات زیر اتمی را نوترون (ذره خنثی) تشکیل می دهد (یک الکترون، یک پروتون و دو نوترون)

(ب) با افزایش شمار نوترون ها، نیم عمر ایزوتوپ ممکن است افزایش پیدا کند.

(ت) در ایزوتوپ  ${}^2_1\text{H}$  شمار الکترون و پروتون و نوترون برابر است اما فراوانی  ${}^1_1\text{H}$  از همه ایزوتوپ های هیدروژن بیشتر است.

(کیهان زاگله الفبای هستی، صفحه های ۵ و ۶ کتاب درسی)



## ۵۳- گزینه «۳»

«قادر باقاری»

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$F_1 = 80 \Rightarrow F_2 + F_3 = 20 \Rightarrow F_3 = 20 - F_2$$

$$24/3 = \frac{24 \times 80 + 25 \times F_2 + 26(20 - F_2)}{100} \Rightarrow F_2 = 10\%$$

هر یک از دو ایزوتوپ  $F_2$  و  $F_3$  ده درصد نمونه را تشکیل می‌دهد.  
(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۶ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۵۴- گزینه «۱»

«سایر شیری»

ابتدا تعداد اتم‌ها در ۱۶/۱ گرم آلومینیم سولفات را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{اتم} = 17/1 \text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{1 \text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{3342 \text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\frac{17 \text{mol اتم}}{1 \text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{\text{اتم } N_A}{\text{اتم}} = 0/85 N_A \text{ اتم}$$

$$? \text{g CH}_4 = 0/85 N_A \text{ مولکول CH}_4 \times \frac{1 \text{mol CH}_4}{N_A \text{ مولکول CH}_4}$$

$$\frac{16 \text{g CH}_4}{1 \text{mol CH}_4} = 13/6 \text{g CH}_4$$

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۵۵- گزینه «۴»

«امیر علی برفور دراپون»

نور تابیده شده از ششوار صنعتی، شمع و اجاق گاز به ترتیب سرخ، نارنجی و آبی است و با توجه به اینکه طول موج پرتوی آبی از نارنجی و نارنجی از قرمز کوتاه‌تر است و انرژی پرتوها با طول موج آن‌ها رابطه عکس دارد، بنابراین دمای شعله اجاق گاز از دمای شمع، بیشتر و دمای شمع از دمای ششوار بیشتر است.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی)

## ۵۶- گزینه «۱»

«موتاب سلمانی اسکویی»

همه عبارت‌ها نادرست است.

عبارت «الف»: بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند.

عبارت «ب»: از آن جا که انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است؛ بنابراین انتظار می‌رود هر عنصر، طیف نشری خطی منحصر به فردی ایجاد کند، برای مثال طیف نشری خطی عنصر هیدروژن داریم.

عبارت «پ»: به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

عبارت «ت»: رنگ شعله مس، سبز است.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۷ کتاب درسی)

## ۵۷- گزینه «۴»

«امیر حسین قرانی»

گزینه «۱» مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت. گزینه «۲»: نارسائی مدل بور عدم توانایی توجیه طیف نشری خطی در بقیه عناصر جز H بود.

گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی، الکترون به هر لایه‌ای متعلق باشد احتمال حضور در بقیه لایه‌ها را دارد. (همه نقاط پیرامون هسته حضور دارد) ولی در محدوده یاد شده (لایه‌ای که به آن اختصاص دارد) احتمال حضور بیشتری دارد.

گزینه «۴»: اتمی که از هر ذره زیراتمی (p، n و e) یکی دارد  $Z = H$  است که مدل بور قادر به توجیه طیف نشری خطی هیدروژن بود. همه ایزوتوپ‌های یک عنصر در ویژگی‌های شیمیایی کاملاً مشابه هستند.  
(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

## ۵۸- گزینه «۱»

«علی افغمی‌نیا»

مسیر (۱) و (۲)، به ترتیب مبادله انرژی به صورت پیوسته و گسسته (کوانتومی) را نشان می‌دهند. در مسیر (۱)، مصرف انرژی پیوسته بوده و مقدار دلخواه انرژی می‌توان مصرف کرد اما در مسیر (۲) مصرف انرژی گسسته بوده و مقدار کافی و معین انرژی را می‌توان مصرف کرد. ترازهای انرژی الکترون در اتم گسسته (شبهه مدل ۲) می‌باشد.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

## ۵۹- گزینه «۲»

«پویا رسنگاری»

تعداد پروتون ایزوتوپ سوم را با توجه به رابطه داده شده به دست می‌آوریم:

$$2(10) = \frac{8p - 4}{3} \Rightarrow p = 8$$

تعداد پروتون همه ایزوتوپ‌های یک عنصر با هم برابر است بنابراین عدد جرمی ایزوتوپ‌ها به ترتیب برابر با ۱۶، ۱۷ و ۱۸ می‌شود.

با توجه به روابط داده شده از فراوانی‌ها به روابط زیر می‌رسیم:

$$f_2 = \frac{5}{12} f_1 \Rightarrow f_1 + f_2 + f_3 = 100 \Rightarrow f_1 + \frac{5}{12} f_1 + \frac{1}{4} f_1 = 100 \Rightarrow f_1 = 60$$

$$f_3 = \frac{1}{4} f_1$$

پس نتیجه می‌گیریم  $f_2$  برابر با ۲۵ و  $f_3$  برابر با ۱۵ درصد است. در نهایت جرم اتمی میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow \frac{(16 \times 60) + (25 \times 17) + (18 \times 15)}{100} = 16/55$$

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۶ تا ۹ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۶۰- گزینه «۴»

«پویا رسنگاری»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$? \text{atm Mg} : 6 \text{g Mg} \times \frac{1 \text{mol Mg}}{24 \text{g Mg}} \times \frac{6}{100} \times 10^{23} \text{atm Mg}$$

$$= 1/505 \times 10^{23} \text{atm}$$

گزینه «۲»: گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.

گزینه «۳»: نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا که پس از بارش باران هنوز در هوا پراکنده‌اند، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰ کتاب درسی)

## شیمی (۱)

## ۶۱- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

با توجه به متن صفحه ۲ کتاب درسی، انسان همواره با پرسش‌هایی از این دست که هستی چگونه پدید آمده است؟ جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟ و پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ روبه‌رو بوده و پیوسته تلاش کرده است برای این پرسش‌ها، پاسخ‌هایی قانع کننده بیابد. مسلماً پاسخ به اولین پرسش - که پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است. در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۲ کتاب درسی)

## ۶۲- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

در عنصر فرضی  ${}_{54}^{131}X$ ، عدد جرمی (A) برابر با ۱۳۱ و عدد اتمی (Z) برابر با ۵۴ است. پس  $\frac{A-Z}{Z}$  برابر است با:

$$\frac{131-54}{54} \approx 1/42$$

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۵ کتاب درسی)

## ۶۳- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

فقط مورد سوم نادرست است. یون دیدید با یونی که حاوی  ${}_{99}^{238}\text{Tc}$  است، اندازه مشابهی دارد و در غده تیروئید جذب می‌شود.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۷ کتاب درسی)

## ۶۴- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$$f_2 = 75\% \Rightarrow f_1 = 100\% - 75\% = 25\%$$

$$\bar{M}_A = \frac{f_1 M_1 + f_2 M_2}{f_1 + f_2} = \frac{25 \times (10) + 75 \times (12)}{100} = 11/5 \text{ amu}$$

$$AB_2 \text{ جرم مولکولی} = 11/5 + 2(19) = 68/5 \text{ g.mol}^{-1}$$

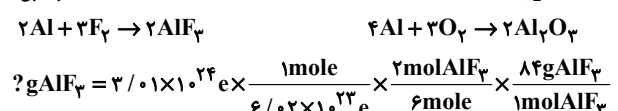
$$\text{تعداد اتم‌ها} = \frac{1 \text{ mol } AB_2}{68/5 \text{ g } AB_2} \times 2/74 \text{ g } AB_2$$

$$\times \frac{4 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } AB_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 9/632 \times 10^{22} \text{ atom}$$

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۶۵- گزینه «۲»

«کتاب آبی»



$$= 140 \text{ g } AlF_3$$

$$? \text{ g } Al_2O_3 = 3/01 \times 10^{24} \text{ e} \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}} \times \frac{2 \text{ mol } Al_2O_3}{12 \text{ mole}} \times \frac{102 \text{ g } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3}$$

$$= 85 \text{ g } Al_2O_3$$

$$\frac{AlF_3 \text{ جرم}}{Al_2O_3 \text{ جرم}} = \frac{140}{85} = 1/65$$

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۶۶- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

با توجه به طیف نشان داده شده در صفحه ۲۰ کتاب درسی، طول موج امواج رادیویی بلندتر از امواج فرسرخ و آن هم بلندتر از پرتوهای X و گاما است.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۲۰ کتاب درسی)

## ۶۷- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

موارد «ا» و «پ» صحیح هستند.

در مورد «ب»: انرژی با طول موج نسبت عکس دارد.

در مورد «ت»: هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر شود، انرژی الکترون بیشتر و طول موج آن کوتاه‌تر می‌شود.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۲۷ کتاب درسی)

## ۶۸- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

در مورد گزینه «۱»: با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن افزایش می‌یابد.

در مورد گزینه «۲»: تنها برای اتم‌های هیدروژن و هلیم تراز انرژی  $n=1$  حالت پایه به شمار می‌آید.

در مورد گزینه «۳»: در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار قرمز مربوط است.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۲۴ کتاب درسی)

## ۶۹- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

(آ) اگر به اتم‌هایی که در حالت پایه قرار دارند به حد کافی انرژی داده شود، الکترون‌های آن‌ها به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند.

(ب) در اتم هیدروژن، هرچه از هسته دورتر می‌شویم، اختلاف سطح انرژی لایه‌های الکترونی کاهش می‌یابد.

(پ) در مدل کوانتومی اتم، با فاصله گرفتن از هسته، شماره نسبت داده شده به لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷ کتاب درسی)

## ۷۰- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

انرژی مانند خرمی از گندم با نگاه ریزبینانه و میکروسکوپی، به صورت گسسته یا کوانتومی است اما با نگاه از دور و به صورت ظاهری و ماکروسکوپی، پیوسته می‌باشد. انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی (تعداد پروتون‌های) آن بستگی دارد.

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)