



دفترچه سؤال

پایه دهم ریاضی

۲۷ مرداد ماه ۱۴۰۲

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۳۰ سؤال مقطع نهم + ۴۰ سؤال مقطع دهم مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه + ۶۰ دقیقه

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۱۰	۱-۱۰	۳	۱۵ دقیقه
	علوم نهم (فیزیک و زمین شناسی)	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				

مراحم

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی - عاطفه خانمحمدی - بهرام حلاج - محمد قرقچیان - محمدابراهیم تونزنده جانی - علی سرآبادانی - مهرداد استقلالیان - سعید ذبیحزاده روشن - مهدی حاجی نژادیان - صائب گیلانی‌نیا - مسعود برملا
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین شناسی)	ایمان حسین نژاد - 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 حسین نژاد - ملیکا لطیفی نسب - پویا رستگاری - امیررضا حکمت‌نیا - علی مجیدی - میلاد عزیزی - قادر باخاری - ساجد شیری طرزم - امیرعلی برخورداریون - مهتاب سلمانی اسکویی - امیرحسین قرائی - علی افخمی نیا

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 زمین شناسی)	امیرعلی کتیرایی	بابک اسلامی - سیدعلی موسوی فرد - یوسف الله وردی	محمد رضا اصفهانی - الهه شهبازی
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	ساجد شیری طرزم	سیدعلی موسوی فرد - پویا رستگاری	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	هانیه شکرانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مجیا اصغری مسئول دفترچه: امیرحسین مرتضوی
حروف نگار و صفحه آرا	لیلا عظیمی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلم چی (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 (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

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

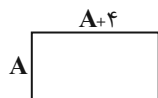
۵- اگر $A = (\frac{a-b}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} + \sqrt{b})$ و $B = (\frac{a-b}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{a})$ ، آنگاه حاصل عبارت $\frac{A}{B}$ کدام است؟

- 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 (۲) ۱ ۲ (۳) ۲ ۳ (۴) ۳ صفر (۱)

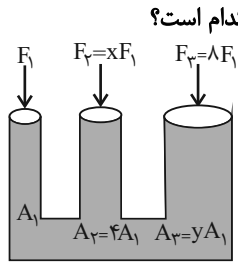
۱۰- با توجه به نامعادله‌های $2x-1 > 3-x$ و $-2 < -4y-4 < -5y-3$ ، کدام گزینه درست است؟

- 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 شده اند، فشار مایع در یک عمق مشخص از سطح مایع در تمام ظروف یکسان است.

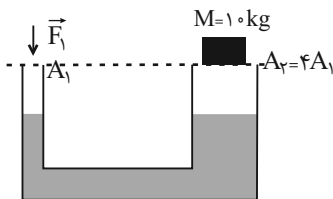
پ) فشار هوا در مناطق کوهستانی بیشتر از فشار هوا در مناطق ساحلی است.

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

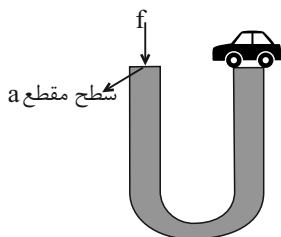
در همین شرایط دوباره در حال تعادل قرار گیرد؟ ($g_{\text{ماه}} = ۱/۶ \frac{m}{s^2}$ و $g_{\text{مریخ}} = ۳/۷ \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۹/۲۵ N افزایش یابد.
(۲) ۹/۲۵ N کاهش یابد.
(۳) ۵/۲۵ N افزایش یابد.
(۴) ۵/۲۵ N 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

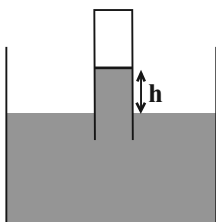
شود و سطح پیستون a ، نصف شود، نیروی f را چگونه تغییر دهیم تا مجدد بالابر در حال تعادل قرار بگیرد؟



- (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 ظرف 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 $۲ \times ۴ \times ۶$ (متر) ابتدا از کوچک‌ترین وجه و سپس از وجه ۲×۶ 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 $۴a$ 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 $۱ \times ۲ \times ۵$ cm و جرم ۲۰ g را در نظر بگیرید، بیش‌ترین و کم‌ترین فشار حاصل از آن را به ترتیب چند پاسکال

است؟

(۱) ۲۰۰ و ۱۰۰۰۰ (۲) ۵۰۰ و ۱۰۰۰۰ (۳) ۲۰۰ و ۵۰۰ (۴) ۱۰۰ و ۵۰۰

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؟

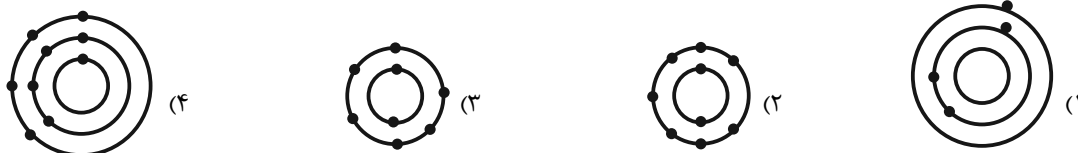
(۱) از واکنش فلز نقره‌ای رنگ سدیم با گاز زرد رنگ کلر، در شرایط مناسب، جامد سفید رنگ سدیم کلرید تشکیل می‌شود.

(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.

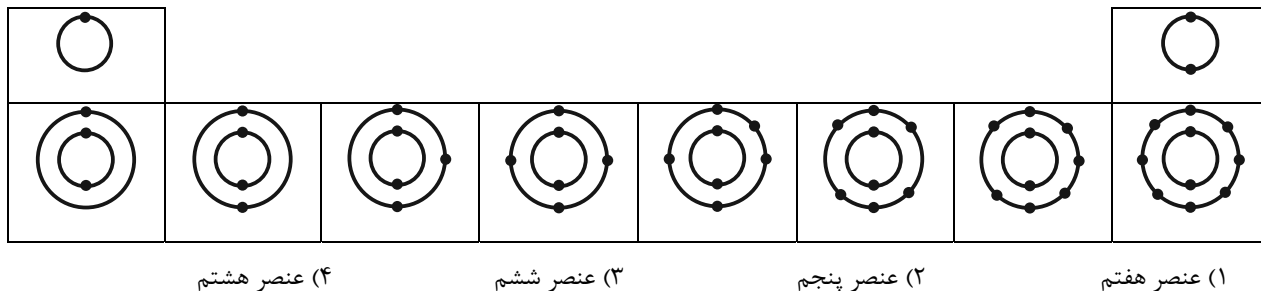
(۴) در لایه آخر هر یون موجود در ترکیب فراورده، شمار الکترون‌های یکسانی قرار دارد.

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 ۳۵۰۰mg 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) ۳ مثبت (Fe^{3+}) - اکسیژن - فریک سولفات

(۱) ۲ مثبت (Fe^{2+}) - اکسیژن - فرس سولفات

(۴) ۳ مثبت (Fe^{3+}) - کربن‌دی‌اکسید - فرس سولفات

(۳) ۲ مثبت (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) D, B | (۲) C, A |
| (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؟

(۲) $(Q \cup Z) \cap Q'$

(۱) $(\mathbb{N} - \mathbb{Z}) \cap Q$

(۴) $(\mathbb{N} \cap \mathbb{W}) - \mathbb{Z}$

(۳) $(\mathbb{W} \cap \mathbb{Z}) - \mathbb{N}$

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؟ $a \notin (0, 1)$

(۲) ۴

(۱) -۲

(۴) -۴

(۳) ۲

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؟

(۲) $B' \cap A$

(۱) $B \cup A'$

(۴) $A' - B$

(۳) $A' \cup B'$

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؟

(۲) ۵

(۱) صفر

(۴) ۱۵

(۳) ۱۰

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

(۲) ۷۳

(۱) ۷۴

(۴) ۷۱

(۳) ۷۲

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؟

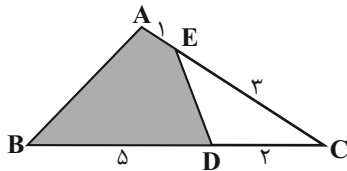
$\frac{3}{2}$ (۴)

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؟

$\cos 100^\circ < \cos 5^\circ < \cos 25^\circ$ (۲)

$\sin 2^\circ < \sin 5^\circ < \sin 100^\circ$ (۱)

$\cos 100^\circ < \cos 80^\circ < \cos 5^\circ$ (۴)

$\sin 25^\circ < \sin 9^\circ < \sin 100^\circ$ (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)

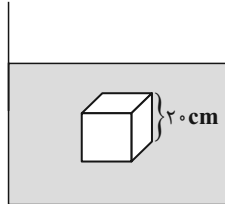
۱۵ دقیقه

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

فیزیک (۱)

۴۱- مکعبی با طول ضلع 20 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؟

(۱) $\frac{8}{3}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) فشار هوا باید معلوم باشد.

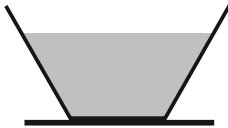
۴۳- ظرفی مطابق شکل زیر از مایعی پر شده است. اندازه نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود

(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.)

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

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»

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

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) 2×10^{-15} (۲) 2×10^{-7} (۳) 2×10^1 (۴) 2×10^3

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.

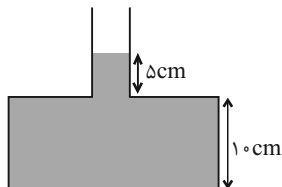
(ت) فاصله ذرات سازنده در حالت گاز بیشتر از حالت مایع و در حالت مایع بیشتر از حالت جامد است.

(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 cm^2 و مساحت قاعده

ظرف 40 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

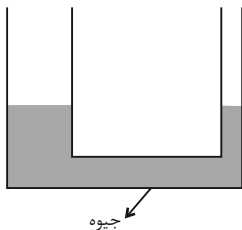
۴۹- خط‌کشی برحسب cm مدرج شده است. کدام یک از طول‌های زیر می‌تواند نتیجه اندازه‌گیری با این خط‌کش باشد؟

- (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 ۳۴cm 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

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

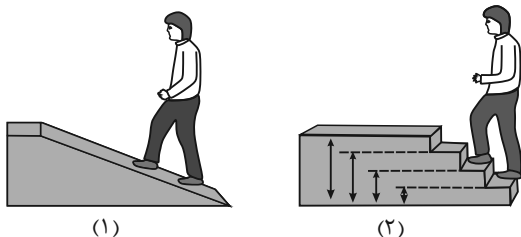
۵۷- کدام جمله در رابطه با ساختار اتم و مدل‌های اتمی صحیح است؟

(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 ${}_{54}^{131}X$ مقدار A برابر با $\frac{A-Z}{Z}$ 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) ۵۴ - ۵۸/۰ (۲) ۵۴ - ۱/۴۲ (۳) ۱۳۱ - ۱/۴۲ (۴) ۱۳۱ - ۵۸/۰

۶۳- چند مورد از مطالب زیر، درباره ${}_{43}^{99}Tc$ 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 10amu و 12amu و عنصر فرضی B تنها یک ایزوتوپ به جرم 19amu دارد. اگر

درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر A برابر ۷۵٪ 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 فلئور، $3/01 \times 10^{24}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلئورید تولید

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

(۱) ۱/۵۶ (۲) ۱/۶۵ (۳) ۲/۳۵ (۴) ۳/۲۵

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 زردرنگ 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.