



# دفترچه سؤال

پایه دهم ریاضی  
۱۴ مرداد ماه ۱۴۰۱

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 پاسخگویی (دقیقه)	
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۱۰	۱-۱۰	۳	۱۵ دقیقه	
	علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	۱۰	۱۱-۲۰	۵	۱۵ دقیقه	
	علوم نهم (شیمی)	۱۰	۲۱-۳۰	۷	۱۵ دقیقه	
	ریاضی (۱)	۱۰	۳۱-۴۰	۹	۱۵ دقیقه	
	فیزیک (۱)	طراحی	۲۰	۴۱-۶۰	۱۱	۳۰ دقیقه
		آشنا				
شیمی (۱)		۱۰	۶۱-۷۰	۱۴	۱۵ دقیقه	

## مراجم

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سید نجفی - محمد بحیرایی - مجید کریمی - احسان غنی زاده - محمد منصوری - محمدعلی مرتضوی - نیما خانعلی پور - اسماعیل میرزایی - امیر محمودیان - مهدی نصرالهی - علی مرشد - محمد قرچیان - محمد پور احمدی - سجاد سالاری - ایمان چینی فروشان - سهیل حسن خان پور
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	بهنام شاهانی - محمدرضا نوری مریان - آرمین سعیدی سوق - هادی پلاور - محمدرضا شیروانی زاده - فاطمه فتحی - پریسا هاشم زاده - مهدی سلطانی - امیر محمودی انزابی - مصطفی مصطفی زاده - مصطفی کیانی - الهام شفیعی - مجید بیانلو - آریین فلاح اسدی
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	علی علمداری - حسن امینی - جواد احمدی شاعر - علی مؤیدی - اشکان خرمی - عباس مطبوعی - مسعود علوی امامی - رحیم هاشمی دهکردی - احمدرضا جشانی پور - محمد فلاح نژاد - طاهر خشک‌دامن - مسعود رضوانی فرد - سید محمدرضا میرقائمی - علیرضا قنبرآبادی

## گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و ریاضی نهم	عاطفه خان محمدی	مهرداد ملوندی	الهه شهبازی
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	بهنام شاهانی	بابک اسلامی	محمدرضا اصفهانی - الهه شهبازی
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	علی علمداری	ایمان حسین نژاد	الهه شهبازی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	منا باجلان
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: الهه شهبازی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
ناظر چاپ	حمید عباسی

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

پاسخ دادن به این سؤال‌ها برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

سؤالات ۱۰ تا ۱۰ درس ریاضی نهم - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

۱۵ دقیقه

استدلال و اثبات در هندسه/  
توان وریشه  
صفحه‌های ۳۲ تا ۶۴

ریاضی نهم

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی نهم، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- کدام یک از استدلال‌های زیر درست است؟

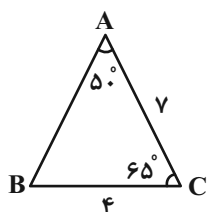
(۱) هر مستطیل یک متوازی‌الاضلاع است. چهارضلعی  $ABCD$  متوازی‌الاضلاع است، پس  $ABCD$  یک مستطیل است.

(۲) در هر مربع ضلع‌ها با هم برابرند. چهارضلعی  $ABCD$  مربع نیست، پس همه اضلاع  $ABCD$  با هم برابر نیستند.

(۳) در هر لوزی، زاویه‌های روبه‌رو با هم برابرند. در چهارضلعی  $ABCD$  زاویه‌های روبه‌رو با هم برابرند، پس  $ABCD$  لوزی است.

(۴) در هر مربع ضلع‌ها با هم برابرند. در چهارضلعی  $ABCD$  ضلع‌ها با هم برابر نیستند، پس  $ABCD$  مربع نیست.

۲- در مثلث زیر، اندازه میانه وارد بر ضلع  $BC$  کدام است؟



$\sqrt{33}$  (۲)

$\sqrt{45}$  (۱)

$\sqrt{48}$  (۴)

$\sqrt{52}$  (۳)

۳- کدام گزینه نادرست است؟

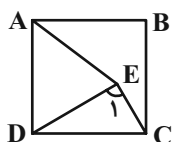
(۱) در یک دایره اگر دو کمان برابر باشند، وترهای نظیر آنها نیز با هم برابرند.

(۲) خطی که از مرکز دایره بر هر وتر عمود باشد، وتر را نصف می‌کند.

(۳) در یک دایره، اگر دو وتر برابر باشند، کمان‌های نظیر آنها نیز برابر هستند.

(۴) در هر مثلث متساوی‌الساقین فاصله هر نقطه دلخواه بر روی میانه وارد بر قاعده تا دو سر قاعده برابر نیست.

۴- اگر در شکل زیر،  $ABCD$  مربع و  $AED$  مثلث متساوی‌الاضلاع باشد، زاویه  $\hat{E}_1$  کدام است؟



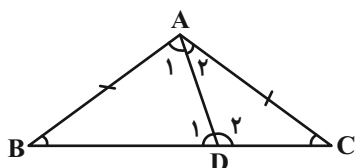
$60^\circ$  (۲)

$90^\circ$  (۱)

$55^\circ$  (۴)

$75^\circ$  (۳)

۵- در شکل زیر، اگر  $AB = AC$  باشد، کدام گزینه درست نیست؟



$$\hat{D}_2 - \hat{D}_1 = \hat{A}_1 - \hat{A}_2 \quad (2)$$

$$2\hat{D}_2 + \hat{A}_2 = 180^\circ + \hat{A}_1 \quad (1)$$

$$\hat{D}_2 - \hat{C} = \hat{A}_1 \quad (4)$$

$$\frac{\hat{D}_2 - \hat{D}_1}{\hat{D}_1} = \frac{\hat{A}_1 - \hat{A}_2}{2\hat{C} + \hat{A}_2} \quad (3)$$

۶- مثلث ABC به طول ضلع‌های ۶، ۷ و ۹ با مثلث A'B'C' به طول ضلع‌های ۲-x، ۲۱ و ۵+y متشابه است.  $y - x$  کدام است؟ (اندازه اضلاع

مثلث‌ها به ترتیب از کوچک به بزرگ نوشته شده است.)

$$2 \quad (2) \qquad 1 \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (4) \qquad 3 \quad (3)$$

۷- اگر  $9^a = 7$  و  $9^b = 7$  باشد، حاصل  $\left(\frac{1}{5}\right)^{ab}$  کدام است؟

$$\frac{1}{5} \quad (2) \qquad \frac{1}{25} \quad (1)$$

$$25 \quad (4) \qquad 5 \quad (3)$$

۸- حاصل عبارت تعریف شده  $(a^2 + 1) \times \left( \frac{a^{-7} + a^{-6} + a^{-5}}{a^{-5} + a^{-3}} + \frac{a^7 - a^6}{a^6 + a^8} \right)$  همواره کدام است؟

$$a + a^{-1} + a^{-2} + 1 \quad (2) \qquad a + a^{-1} + a^{-2} - 1 \quad (1)$$

$$a + a^{-1} + a^{-2} \quad (4) \qquad a + 2a^{-1} + a^{-2} - 2 \quad (3)$$

۹- کدام یک از اعداد زیر از بقیه بزرگ‌تر است؟

$$\left(\frac{7}{5}\right)^{-7} \quad (2) \qquad \left(\frac{6}{7}\right)^5 \quad (1)$$

$$\left(\frac{8}{7}\right)^{-3} \quad (4) \qquad \left(\frac{2}{3}\right)^{10} \quad (3)$$

۱۰- اگر  $a = 1 + 2^{-k}$  و  $b = 1 - 2^k$  باشد، کدام یک از روابط زیر، بین  $a$  و  $b$  برقرار است؟

$$ab = a + b - 1 \quad (2) \qquad \frac{a}{b} = a + b - 2 \quad (1)$$

$$\frac{a}{b} = a + b - 1 \quad (4) \qquad ab = a + b - 2 \quad (3)$$

سؤالات ۱۱ تا ۲۰ درس علوم نهم - نگاه به گذشته (بخش اجباری) پاسخ دادن به این سؤال‌ها برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۵ دقیقه

نیرو / زمین ساخت  
ورقه‌ای  
فصل‌های ۵ و ۶  
صفحه‌های ۵۱ تا ۷۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس علوم نهم، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

علوم نهم

(فیزیک و زمین‌شناسی)

۱۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر بین ورقه‌ها، حرکت امتداد لغز نسبت به هم دیده می‌شود؟

(۲) ورقه آمریکای شمالی و اقیانوس آرام

(۱) ورقه هند با اقیانوس آرام

(۴) ورقه عربستان و افریقا

(۳) ورقه نازکا با اوراسیا

۱۲- کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) دانشمندان علت حرکت ورقه‌های سنگ‌کره را جریان‌های همرفتی خمیرکره می‌دانند.

(۲) ورقه اقیانوسی که به تازگی به وجود آمده است، با سرعت متوسط حدود ۵ سانتی‌متر در سال از وسط اقیانوس به سمت ساحل حرکت می‌کند.

(۳) کمربند لرزه‌خیز اطراف اقیانوس آرام یکی از مهم‌ترین نواحی لرزه‌خیز جهان است.

(۴) اگر سنگ‌های دو طرف شکستگی در پوسته زمین جابه‌جا نشده باشند، گسل به وجود می‌آید.

۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر از شواهد جابه‌جایی قاره‌ها نیست؟

(۲) انطباق حاشیه شرقی آمریکای جنوبی با حاشیه شرقی آفریقا

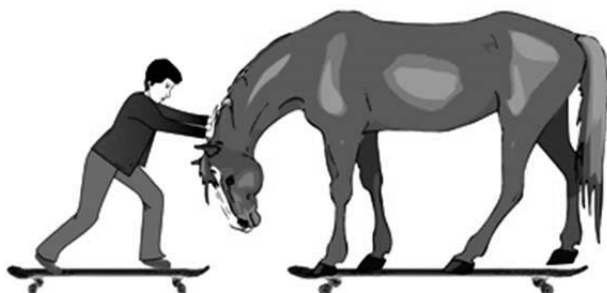
(۱) تشابه فسیل جانداران در قاره‌های مختلف

(۴) وجود آثار یخچال‌های قدیمی در قاره‌های مختلف

(۳) تشابه سنگ‌شناسی در قاره‌های آفریقا و آمریکای جنوبی

۱۴- مطابق شکل زیر، پسر و اسب، روی اسکیت‌ها ساکن‌اند. پسر، اسب را هل می‌دهد و هر دوی آن‌ها شتاب پیدا می‌کنند. اگر جرم اسب ۶ برابر جرم

پسر باشد، شتاب حرکت پسر چند برابر شتاب حرکت اسب است؟ (از اصطکاک بین اسکیت‌ها و سطح زمین صرف‌نظر شود.)



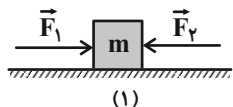
(۱)  $\frac{1}{6}$

(۲) ۶

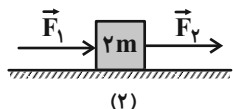
(۳) ۳

(۴)  $\frac{1}{3}$

۱۵- در هر دو شکل، جسم‌ها روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارند و نیروهای افقی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  به آن‌ها وارد می‌شود. اگر شتاب جسم در شکل (۲) دو برابر شتاب جسم در شکل (۱) باشد، در این صورت نسبت اندازه نیروی  $F_1$  به اندازه نیروی  $F_2$  کدام است؟ (شتاب هر دو جسم به طرف راست می‌باشد)



$$\frac{5}{3} \quad (2) \quad \frac{3}{5} \quad (1)$$



$$\frac{1}{3} \quad (4) \quad 3 \quad (3)$$

۱۶- جسمی به جرم ۵ کیلوگرم تحت تأثیر نیرویی به بزرگی ۱۸N از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند. اگر اندازه نیروی اصطکاک در

مقابل حرکت جسم ۴ نیوتون باشد، سرعت جسم پس از چند ثانیه از  $3 \frac{m}{s}$  به  $17 \frac{m}{s}$  می‌رسد؟

$$4 \quad (2) \quad 3 \quad (1)$$

$$6 \quad (4) \quad 5 \quad (3)$$

۱۷- نیروی خالص  $F$  به جسمی به جرم  $m$  شتاب  $2 \frac{N}{kg}$  و به جسمی به جرم  $M$  شتاب  $1 \frac{N}{kg}$  می‌دهد، نیروی خالص  $F$  به جسمی به جرم

$(2m + M)$  چه شتابی برحسب  $\frac{N}{kg}$  می‌دهد؟

$$\frac{1}{3} \quad (2) \quad \frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} \quad (4) \quad \frac{2}{3} \quad (3)$$

۱۸- چه تعداد از موارد زیر در مورد نیروی اصطکاک به درستی بیان شده است؟

الف) نیروی اصطکاک بین دو جسم به علت ناهمواری‌هایی است که بین دو جسم وجود دارد و با چشم غیرمسلح قابل رویت نیست

ب) نیروی اصطکاک بین دو جسم به جنس دو جسم بستگی دارد و وجود اصطکاک همیشه مضر نیست.

پ) نیروی اصطکاک جنبشی به‌طور محسوسی به مساحت سطح تماس دو جسم بستگی ندارد.

ت) برای جسمی که روی یک سطح افقی قرار دارد، هر چه جسم سنگین‌تر شود نیروی اصطکاک جنبشی افزایش می‌یابد و بالعکس.

$$3 \quad (2) \quad 4 \quad (1)$$

$$1 \quad (4) \quad 2 \quad (3)$$

۱۹- چه تعداد از موارد زیر می‌توانند جزء اثرات نیرو بر یک جسم باشند؟

- شروع به حرکت کردن جسم

- توقف جسم

- کم یا زیاد شدن سرعت جسم

- تغییر جهت سرعت

- تغییر شکل جسم

$$3 \quad (1) \quad 2 \quad (2)$$

$$4 \quad (3) \quad 4 \quad (4) \quad \text{همه موارد}$$

۲۰- حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش در سطح کره زمین یک خشکی واحد به نام ... وجود داشته که میلیون‌ها سال بعد به ۲ خشکی ... و ... تقسیم

شده و دریای ... مابین این ۲ خشکی را پر کرده بود.

(۱) پانگه‌آ - نازکا - گندوانا - خزر

(۲) پانتالاسا - لورازیا - نازکا - خزر

(۳) پانتالاسا - نازکا - گندوانا - تتیس

(۴) پانگه‌آ - لورازیا - گندوانا - تتیس

پاسخ دادن به این سؤال‌ها برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

سوالات ۲۱ تا ۳۰ درس علوم نهم - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

۱۵ دقیقه

مواد و نقش آن‌ها در زندگی  
/ رفتار آن‌ها با یکدیگر  
صفحه‌های ۹ تا ۱۷

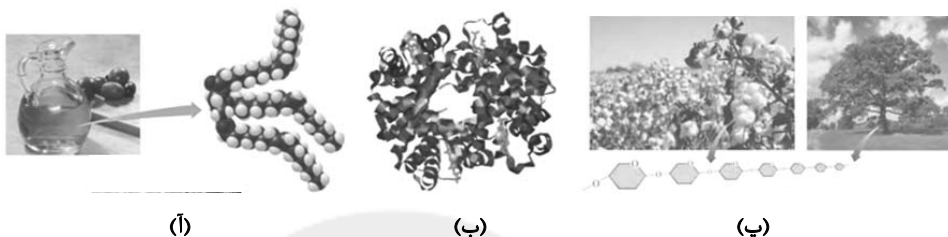
هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس علوم نهم، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

علوم نهم (شیمی)

۲۱- با توجه به شکل‌های داده شده کدام گزینه درست است؟



- شکل‌های (آ) و (پ) برخلاف شکل (ب) نشان دهنده نوعی درشت مولکول هستند.
- شکل (آ) نشان دهنده مولکول‌های سازنده موم زنبور عسل است.
- شکل (پ) از تعداد زیادی اتم‌های H, C و O تشکیل شده است.
- مولکول (ب) یک مولکول مصنوعی است که در صنعت به روش‌های پیچیده تولید می‌شود.

۲۲- کدام گزینه نادرست است؟

- پلاستیک‌ها در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی‌شوند.
- بهترین راه برای دفع مناسب پلاستیک، سوزاندن آن است.
- پلاستیک‌ها در ساختار قطعات خودرو و مصالح ساختمانی به کار می‌روند.
- پلاستیک نوعی بسیار مصنوعی تولید شده از نفت است.

۲۳- اگر مقداری ... را در آب حل کنیم ...

- شکر - به صورت کامل در سراسر محلول، پخش نشده و رسانای جریان الکتریکی نمی‌باشد.
- اتانول - به صورت کامل در سراسر محلول پخش شده و رسانای جریان الکتریکی نمی‌باشد.
- نمک خوراکی - به صورت کامل در سراسر محلول پخش شده و رسانای جریان الکتریکی نمی‌باشد.
- پتاسیم پرمنگنات - به صورت کامل در سراسر محلول پخش شده و محلول را به رنگ سبز در می‌آورد.

۲۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- هر بسیار از اتصال تعداد زیادی مولکول‌های بزرگ به یکدیگر به دست می‌آید.
- گاز آمونیاک و سولفوریک اسید به مولکول‌های بزرگ مشهورند.
- گوشت نمونه‌ای از بسیار طبیعی است.
- تهیه وسایل مورد نیاز از بسیارهای طبیعی بسیار هزینه‌بر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵- در یک ظرف حاوی آب مقطر دو قطعه کات کبود و سدیم هیدروکسید را در کنار هم، وارد ظرف می‌کنیم. کدام گزینه با توجه به واکنش انجام شده صحیح نمی‌باشد؟

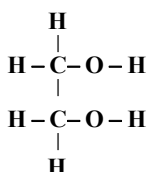
- (۱) محلول حاصل رسانای جریان الکتریکی است.
- (۲) تغییر رنگ ظرف نشان دهنده انجام واکنش است.
- (۳) در این واکنش یون‌های مس و سدیم با هم واکنش می‌دهند.
- (۴) تغییر رنگ محلول در نواحی دورتر از محل انجام واکنش نشان دهنده جابه‌جایی یون‌ها در محلول است.

۲۶- محلول چند مورد از ترکیب‌های زیر در آب مقطر رسانای جریان الکتریکی نیست؟

«پتاسیم پرمنگنات، اتیلن گلیکول، اتانول، کات کبود»

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

۲۷- شکل زیر ساختار اتیلن گلیکول را نشان می‌دهد. کدام مطلب در مورد آن نادرست است؟



- (۱) این ماده را در رادیاتور ماشین می‌ریزند، تا از یخ زدن آب در آن، در فصل زمستان جلوگیری کند.
- (۲) نوع اتم‌های به کار رفته در این مولکول با نوع اتم‌های به کار رفته در نشاسته یکسان است.
- (۳) ذره‌های سازنده این ماده یون‌ها می‌باشند.
- (۴) هر مولکول سازنده این ترکیب از ۱۰ اتم تشکیل شده است.

۲۸- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست بیان شده است؟

(الف) بیشتر عنصرها در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) یافت نمی‌شوند.

(ب) ویژگی‌های مواد فقط به تعداد ذره‌های سازنده آن‌ها بستگی دارد.

(ج) آب، شکر، اتانول، کات کبود و فسفر مثال‌هایی از ترکیب‌های شیمیایی هستند.

(د) تمام عناصر سولفوریک اسید در طبیعت یافت شده و تنها به صورت گازهای دو اتمی‌اند.

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

۲۹- کدام گزینه پیرامون مواد شیمیایی نادرست بیان شده است؟

(۱) در صورت حل کردن مقداری اتانول و پتاسیم پرمنگنات در آب، ذرات سازنده آن‌ها به‌طور یکنواخت در آب پخش می‌شوند.

(۲) در معادله (فراورده‌ها → کات کبود + سدیم هیدروکسید) یون‌های مس و هیدروکسید با هم واکنش می‌دهند.

(۳) کوچکترین ذره سازنده ترکیبی مثل  $\text{Ca(OH)}_2$ ، مولکول کلسیم هیدروکسید است.

(۴) به منظور رشد بهتر گیاهان، آمونیاک را به زمین‌های کشاورزی تزریق می‌کنند.

۳۰- چند مورد از عبارتهای زیر درباره درشت مولکول‌ها به‌درستی بیان شده است؟

- همه درشت مولکول‌ها بسیار هستند.

- نشاسته در سیب زمینی و سلولز در پنبه وجود دارد که هر دو جزء درشت مولکول‌ها هستند.

- پلاستیک برخلاف موم زنبور عسل یک درشت مولکول است.

- در ساختار سلولز و نشاسته، حلقه‌های شش ضلعی مشاهده می‌شود که اتم اکسیژن هم درون ساختار خود حلقه‌ها و هم در بین حلقه‌ها وجود دارند.

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

ریاضی (۱)

۱۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله  
صفحه‌های ۱ تا ۲۷

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:  
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- اگر اشتراک دو بازه  $A = \mathbb{R} - (m, 4)$  و  $B = [n - 2, 3]$  برابر با  $[-3, 2]$  باشد، حاصل  $m - n$  کدام است؟

(۱) -۳

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) -۴

۳۲- اگر دو مجموعه  $(a, 3) \cup (3, b)$  و  $(m - 2, n + 1) \cup (m, 3n)$  با هم برابر باشند، حاصل  $a + b$  کدام است؟

(۱) ۷

(۲) ۵

(۳) ۹

(۴) ۳

۳۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(الف) تفاضل دو مجموعه متناهی، همواره متناهی است.

(ب) هر مجموعه نامتناهی، بی‌شمار زیرمجموعه نامتناهی دارد.

(ج) اگر  $A$  نامتناهی و  $B \subseteq A$  باشد، آن‌گاه  $B$  لزوماً نامتناهی است.

(د) اگر  $A \cap B$  متناهی باشد، آن‌گاه  $A$  یا  $B$  متناهی است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۴- اگر  $A$  و  $B$  زیرمجموعه‌های مجموعه مرجع  $U$  باشند، متمم مجموعه  $B - (A - B)'$  کدام است؟

(۱)  $B'$

(۲)  $\emptyset$

(۳)  $A$

(۴)  $U$



۳۵- اگر رابطه  $n(A-B) = 5n(A) = 10n(B)$  برقرار باشد، حاصل  $\frac{n(A)+2n(B)}{n(A \cup B)}$  کدام است؟ (A و B مجموعه‌های ناتهی هستند)

$$\frac{3}{2} \quad (1) \quad \frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (4) \quad 4 \quad (3)$$

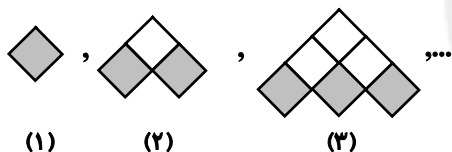
۳۶- در یک کلاس ۳۰ نفری، ۱۲ نفر فوتبال و ۱۸ نفر والیبال بازی می‌کنند. اگر ۶ نفر از آن‌ها نه فوتبال و نه والیبال بازی کنند، چند نفر حداکثر یکی

از دو رشته را بازی می‌کنند؟

$$24 \quad (1) \quad 20 \quad (2)$$

$$22 \quad (3) \quad 25 \quad (4)$$

۳۷- با توجه به الگوی زیر، در کدام مرحله، نسبت تعداد مربع‌های رنگ نشده به تعداد مربع‌های رنگ شده، برابر با ۴ است؟



$$\text{هفتم} \quad (1) \quad \text{نهم} \quad (2)$$

$$\text{هشتم} \quad (3) \quad \text{دهم} \quad (4)$$

۳۸- در یک دنباله خطی، اگر جمله سوم، ۴ برابر جمله اول و جمله پنجم برابر با ۵- باشد، کدام جمله برابر با  $-\frac{80}{7}$  است؟

$$13 \quad (1) \quad 12 \quad (2)$$

$$11 \quad (3) \quad 10 \quad (4)$$

۳۹- در دنباله حسابی ... ۱۰, ۱۶, ۲۲, ۲۸, ... بین هر دو جمله متوالی، ۲ واسطه حسابی درج می‌کنیم تا دنباله‌ای جدید حاصل شود. جمله هفدهم دنباله

جدید کدام است؟

$$28 \quad (1) \quad 32 \quad (2)$$

$$46 \quad (3) \quad 42 \quad (4)$$

۴۰- اگر  $1, \dots, 2p+1, 4, 5p, 12p-4$  یک دنباله هندسی باشد، قدرنسبت دنباله کدام است؟

$$-\frac{1}{2} \quad (1) \quad \frac{1}{2} \quad (2)$$

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

## فیزیک (۱)

۳۰ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری /  
ویژگی‌های فیزیکی مواد  
صفحه‌های ۱ تا ۳۲

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۴۱- اونس (OZ) یکی از یکه‌های اندازه‌گیری جرم است که هر واحد آن تقریباً برابر با ۳۰ گرم است. اگر قیمت هر اونس طلای خالص، ۱۸۰۰ دلار و هر

دلار نیز ۲۰۰۰۰ تومان باشد، قیمت یک گرم طلای خالص چند تومان می‌شود؟

(۱) ۱ میلیون (۲) ۱/۲ میلیون

(۳) ۲/۴ میلیون (۴) ۳/۶ میلیون

۴۲- در رابطه  $Q = mc\Delta T$ ، کمیت  $Q$  انرژی گرمایی، کمیت  $\Delta T$  نشان‌دهنده تغییرات دما، کمیت  $m$  جرم جسم و کمیت  $c$  گرمای ویژه جسم است.

یکای فرعی کمیت گرمای ویژه جسم برحسب یکای کمیت‌های اصلی SI مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$$\frac{\text{K}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (۲) \qquad \frac{\text{m}^2}{\text{K}\cdot\text{s}^2} \quad (۱)$$

$$\frac{\text{K}\cdot\text{s}^2}{\text{m}^2} \quad (۴) \qquad \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \quad (۳)$$

۴۳- در کدام یک از گزینه‌های زیر، کمیت‌های داده شده به ترتیب از راست به چپ در SI کمیت فرعی، کمیت نرده‌ای و کمیت برداری هستند؟

(۱) فشار - شتاب گرانشی - نیرو (۲) سرعت - زمان - وزن

(۳) جریان الکتریکی - دما - شتاب (۴) تندی - انرژی - شدت روشنایی

۴۴- جرم کرم‌های به وسیله یک ترازوی رقمی به صورت  $۶/۲۸۰\text{kg}$  اندازه‌گیری شده است. دقت اندازه‌گیری این ترازو چند گرم است؟

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۰۱

(۳) ۰/۱ (۴) ۱

۴۵- آلیاژی از سه فلز A، B و C به طریقی ساخته شده که ۴۰٪ از حجم آلیاژ از فلز A، ۲۰٪ حجم آن از فلز B و بقیه از فلز C تشکیل شده است.

چگالی این آلیاژ چند  $\frac{\text{kg}}{\text{L}}$  است؟ ( $\rho_A = ۴\text{g/cm}^3$ ،  $\rho_B = ۶\text{g/cm}^3$ ،  $\rho_C = ۵\text{g/cm}^3$  و کاهش حجم در اثر اختلاط ناچیز است.)

(۱) ۴/۸ (۲) ۴/۶

(۳) ۶/۱ (۴) ۴

۴۶- در شلیک یک گلوله در راستای افق، مشاهده می‌شود که مسیر حرکت گلوله، غیرافقی و به سمت پایین است. برای بررسی این پدیده فیزیکی

می‌توان از ... و ... صرف‌نظر کرد تا به یک مدل آرمانی نزدیک شویم.

(۱) وزن گلوله - مقاومت هوا (۲) تغییرات وزن گلوله با تغییرات ارتفاع - مقاومت هوا

(۳) چرخش گلوله - وزن گلوله (۴) وزش باد - جرم گلوله

۴۷- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

الف) اساس تجربه و آزمایش، قوانین، مدلها و نظریه‌های فیزیکی است.

ب) یکاهای اندازه‌گیری قابل اطمینان، نباید در مکان‌های مختلف قابل بازتولید باشند.

پ) در اواخر قرن هجدهم میلادی، یکای SI طول به صورت کسری از میانگین فاصله زمین تا خورشید تعریف شد.

ت) در SI، قرار دادن نام اختصاصی برای برخی از یکاهای پرکاربرد فرعی، ممنوع است.

۴ (۱) ۳ (۲)

۲ (۳) ۱ (۴)

۴۸- اگر جسمی تزئینی به جرم ۲۵۰ گرم را که از طلا و نقره ساخته شده، به طور کامل در ظرف پُر از آبی فرو ببریم،  $\frac{18}{25}$  سانتی‌متر مکعب آب از

ظرف بیرون می‌ریزد. در این صورت، چند درصد از جرم جسم از نقره ساخته شده است؟ (چگالی نقره  $\frac{10}{3} \frac{g}{cm^3}$ ، چگالی طلا  $\frac{19}{3} \frac{g}{cm^3}$  و از تغییر

حجم ناشی از اختلاط، صرف نظر کنید).

۴۱ (۱) ۴۳ (۲)

۵۷ (۳) ۵۹ (۴)

۴۹- به ترتیب از راست به چپ، پتاسیم کلرید، شیشه و آذرخش، ... و ... هستند.

(۱) جامد بی‌شکل، جامد بلورین، گاز (۲) جامد بلورین، جامد بی‌شکل، پلاسما

(۳) جامد بلورین، جامد بی‌شکل، گاز (۴) جامد بی‌شکل، جامد بلورین، پلاسما

۵۰- چند مورد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف) اگر مقداری جیوه را روی سطح افقی شیشه‌ای تمیزی بریزیم، جیوه روی سطح شیشه پخش می‌شود.

ب) کشش سطحی، ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است.

پ) نیروی دگرچسبی، جاذبه بین مولکول‌های ناهم‌سان است.

ت) وقتی یک لوله موئین شیشه‌ای و تمیز را وارد یک ظرف آب می‌کنیم، سطح آب درون لوله موئین پایین‌تر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد.

۴ (۱) ۳ (۲)

۲ (۳) ۱ (۴)

### فیزیک (۱) - آشنا

۵۱- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) مدلها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.

ب) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

پ) نتایج آزمایش‌های جدید در فیزیک می‌تواند منجر به بازنگری در مدل یا نظریه‌ای شود.

ت) آزمایش و مشاهده بیشترین نقش را در پیشبرد و تکامل علم فیزیک داشته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- حاصل کدامیک از رابطه‌های فیزیکی زیر کمیت اصلی می‌باشد؟

(۱) فشار  $\times$  نیرو (۲) نیرو  $\div$  انرژی  
(۳) سرعت  $\times$  فشار (۴) انرژی  $\div$  توان

۵۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

$$(۲) \quad 2 \times 10^{-12} \text{ pm} = 2 \times 10^{-24} \text{ m}$$

$$(۱) \quad 2 \times 10^8 \text{ km} = 2 \times 10^2 \text{ Gm}$$

$$(۴) \quad 3/5 \times 10^9 \text{ Gm} = 35 \times 10^{19} \text{ mm}$$

$$(۳) \quad 35 \times 10^3 \text{ Tm} = 0.35 \times 10^{17} \text{ m}$$

۵۴- ۳۶ دقیقه بر حسب نمادگذاری علمی چند میلی ثانیه است؟

$$(۴) \quad 2/160 \times 10^3$$

$$(۳) \quad 3/6 \times 10^{-4}$$

$$(۲) \quad 2/160 \times 10^6$$

$$(۱) \quad 3/6 \times 10^4$$

۵۵- تندی جسمی توسط سه تندی‌سنج رقمی (دیجیتال) مطابق شکل زیر اندازه‌گیری شده است. کدام تندی‌سنج دقت بیشتری دارد؟

$$A \quad 30.44 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$B \quad 30.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$C \quad 30.140 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$D \quad 30.14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۵۶- جرم گلوله توپری از جنس آلومینیم به شعاع ۳۰ سانتی‌متر، ۹ برابر جرم گلوله توپری از جنس مس به شعاع ۱۰ cm می‌باشد. چگالی مس چند برابر چگالی آلومینیم است؟ (دما ثابت و یکسان فرض شود).

$$(۴) \quad 27$$

$$(۳) \quad 1$$

$$(۲) \quad 3$$

$$(۱) \quad \frac{1}{3}$$

۵۷- مخلوطی از ۲ نوع مایع با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  درست شده است. اگر  $\frac{1}{3}$  حجم آن از مایعی با چگالی  $\rho_1$  بوده و  $\frac{2}{3}$  باقی‌مانده از مایعی با چگالی  $\rho_2$  باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

$$(۴) \quad \frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2}$$

$$(۳) \quad \frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 2\rho_1}$$

$$(۲) \quad \frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3}$$

$$(۱) \quad \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

۵۸- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) پدیده پخش نشان‌دهنده حرکت آزادانه مولکول‌های گازها و مایعات در جهات مختلف است.

(ب) فاصله میانگین مولکول‌ها در هوا در شرایط معمولی حدود  $3.5 \text{ \AA}$  و در مایع و جامد در حدود  $10 \text{ \AA}$  است.

(ج) مایعات را می‌توان تقریباً تراکم‌ناپذیر دانست.

(د) جامدهای بلورین از سردشدن سریع مایع حاصل می‌شوند.

(ه) شیشه از نمونه‌های جامد بلورین و فلزها از نمونه‌های جامدهای بی‌شکل می‌باشند.

$$(۴) \quad 1$$

$$(۳) \quad 2$$

$$(۲) \quad 3$$

$$(۱) \quad 4$$

۵۹- نیروی هم‌چسبی... نیروی دگرچسبی، نوعی نیروی... بین مولکولی است.

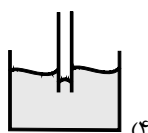
$$(۴) \quad \text{همانند- دافعه}$$

$$(۳) \quad \text{برخلاف- دافعه}$$

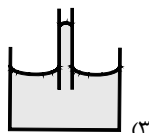
$$(۲) \quad \text{همانند- جاذبه}$$

$$(۱) \quad \text{برخلاف- جاذبه}$$

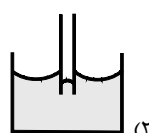
۶۰- یک لوله موئین شیشه‌ای و تمیز با قطر مناسب در اختیار داریم. دیواره داخلی این لوله موئین را با دقت و به‌طور کامل توسط لایه نازکی از روغن چرب می‌کنیم. به‌گونه‌ای که روغن با جدار بیرونی لوله تماس پیدا نکند. اگر این لوله موئین را درون یک ظرف شیشه‌ای تمیز که محتوی آب است قرار دهیم، کدام شکل وضعیت آب در مجموعه را درست نشان می‌دهد؟



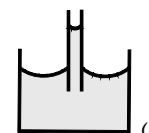
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

شیمی (۱)

۱۵ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه‌های ۱ تا ۱۹

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۶۱- با توجه به ۸ عنصر فراوان سیاره‌های مشتری و زمین، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری گاز نجیبی از دوره اول جدول تناوبی است.

ب) تمام عنصرهای سازنده زمین و مشتری به ترتیب فلزی و نافلزی هستند.

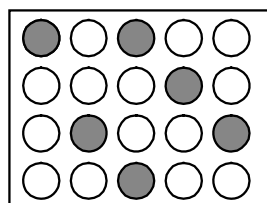
پ) عناصر در جهان هستی به صورت ناهمگون پخش شده‌اند.

ت) مشتری، سیاره‌های سنگی و زمین، سیاره‌های گازی است.

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۶۲- یک نمونه فرضی از عنصر X با عدد اتمی ۱۲، دو ایزوتوپ دارد. اگر در ایزوتوپ با فراوانی کم‌تر، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۲ باشد و

در ایزوتوپ دوم، مجموع تعداد ذرات باردار اتم، ۱/۵ برابر تعداد نوترون‌ها باشد، جرم اتمی میانگین عنصر X کدام است؟



یک نمونه از عنصر X

ایزوتوپ سبک‌تر → ●

ایزوتوپ سنگین‌تر → ○

۲۶/۶ (۱)

۲۷/۴ (۲)

۲۷/۸ (۳)

۳۶/۴ (۴)

۶۳- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) دوره‌های اول تا سوم جدول تناوبی همگی هشت عنصر دارند.

ب) با پیمایش هر دوره جدول تناوبی، از چپ به راست، خواص عناصر به‌طور مشابهی تکرار می‌شود.

پ) مبنای چیدمان عناصر در جدول تناوبی امروزی، افزایش تدریجی جرم اتمی عناصر است.

ت) عناصر N و P به ترتیب در دوره‌های اول و دوم جدول تناوبی و در گروه ۱۵ قرار گرفته‌اند.

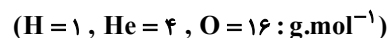
۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴) صفر

۶۴- در عنصر فرضی X تعداد ذرات موجود در هسته ۲/۲ برابر عدد اتمی بوده و اختلاف تعداد نوترون‌ها و تعداد پروتون‌ها در آن برابر ۵ است. تعداد

الکترون‌ها در یون  $X^{3+}$  کدام است؟

۲۳ (۱)                      ۲۲ (۲)                      ۲۸ (۳)                      ۲۵ (۴)

۶۵- جرم  $0/1$  مول از گاز اکسیژن، چند برابر جرم مخلوطی از  $0/1$  مول گاز هلیوم و  $0/2$  مول گاز هیدروژن است؟



- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۶۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(الف) آرگون ( $Ar$ ) تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

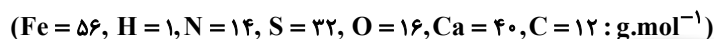
(ب) ایزوتوپ‌های یک عنصر از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی مشابه یکدیگرند.

(پ) اتم عنصر  $X$  می‌تواند یون پایدار  $X^{2+}$  تشکیل دهد.

(ت) خواص شیمیایی عنصر نافلز  $P$  با عنصر اکسیژن متفاوت است اما مشابه عنصر نیتروژن است.

- (۱) «ب» و «ت» (۲) «الف» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) فقط «الف»

۶۷- تعداد اتم‌ها در  $0/112$  میلی‌گرم آهن معادل ... است.



(۱) تعداد اتم‌ها در  $10/8 \times 10^{-6}$  گرم آب

(۲) تعداد مولکول‌ها در  $126 \times 10^{-6}$  میلی‌گرم نیتریک اسید ( $HNO_3$ )

(۳) تعداد اتم‌ها در  $7 \times 10^{-6}$  گرم سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ )

(۴) تعداد اتم‌ها در  $4 \times 10^{-2}$  میلی‌گرم کلسیم‌کربنات ( $CaCO_3$ )

۶۸- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) تعداد اتم‌های موجود در یک مول  $CH_4$  برابر عدد آووگادرو است.

(ب) میانگین جرم هر اتم هیدروژن تقریباً برابر  $1 \text{ amu}$  یا  $1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$  است.

(پ) یک واحد جرم اتمی برابر حاصل عبارت  $\frac{1}{N_A}$  بر حسب گرم است.

(ت) رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه گرم است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- نسبت تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن به ایزوتوپ‌های پرتوزا ... برابر نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی

هیدروژن است.

- (۱)  $0/2$  (۲)  $0/3$  (۳)  $5/6$  (۴)  $2/3$

۷۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد عنصری که در تصویربرداری غده تیروئید کاربرد دارد، صحیح است؟

(الف) نخستین عنصر کشف شده در واکنشگاه هسته‌ای است.

(ب) مقدار زیادی از آن‌ها در دسترس هستند و قابلیت نگهداری دارند.

(پ) به دلیل شباهت در اندازه با عنصر ید و جذب توسط غده تیروئید از آن استفاده می‌شود.

(ت) از این عنصر در تصویربرداری‌های پزشکی استفاده فراوان می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



## ریاضی نهم

## ۱- گزینه «۴»

(مفهم منصفوری)

در گزینه «۱»، هر متوازی الاضلاعی نمی تواند مستطیل باشد. در گزینه «۲»، ممکن است لوزی داشته باشیم که با اینکه مربع نیست ولی اضلاع برابر دارد. در گزینه «۳»، ممکن است چهارضلعی  $ABCD$ ، مستطیل باشد در حالی که لوزی نباشد.

(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه های ۳۳ تا ۳۳ کتاب درسی)

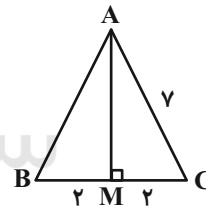
## ۲- گزینه «۱»

(مفهم بصیرایی)

$$\hat{B} = 180^\circ - (65^\circ + 50^\circ) = 65^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} \Rightarrow AB = AC$$

در مثلث متساوی الساقین، میانه وارد بر قاعده، ارتفاع و نیمساز نیز هست. پس مثلث  $AMC$  قائم الزاویه است. طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$AM^2 = AC^2 - MC^2 \Rightarrow AM^2 = 49 - 4 = 45 \Rightarrow AM = \sqrt{45}$$



(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه های ۳۳ تا ۳۸ کتاب درسی)

## ۳- گزینه «۴»

(مفهم منصفوری)

گزینه «۴» اشتباه است، زیرا در هر مثلث متساوی الساقین میانه وارد بر قاعده و نیمساز زاویه رأس با هم برابرند و فاصله هر نقطه دلخواه بر روی نیمساز زاویه رأس از دو سر قاعده برابر هستند.

(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه های ۳۷ تا ۳۷ و ۳۹ تا ۵۲ کتاب درسی)

## ۴- گزینه «۳»

(مفهم منصفوری)

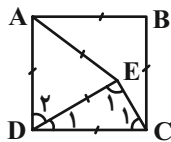
$$\left. \begin{array}{l} DE = AD \\ AD = DC \end{array} \right\} \Rightarrow DE = DC$$

مثلث  $DEC$  متساوی الساقین است  $\Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{C}_1$

$$\hat{D} = \hat{D}_1 + \hat{D}_2 = 90^\circ \xrightarrow{\hat{D}_2 = 60^\circ}$$

$$\hat{D}_1 = 30^\circ, \hat{E}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ - \hat{D}_1 = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$

$$\xrightarrow{\hat{E}_1 = \hat{C}_1} 2\hat{E}_1 = 150^\circ \Rightarrow \hat{E}_1 = 75^\circ$$



(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه های ۴۹ تا ۵۲ کتاب درسی)

## ۵- گزینه «۳»

(سپار سالاری)

$$AB = AC \Rightarrow \hat{B} = \hat{C}$$

$$\triangle ABD \text{ زاویه خارجی } \hat{D}_2 : \hat{B} + \hat{A}_1 = \hat{D}_2 \text{ (I)}$$

$$\triangle ACD \text{ زاویه خارجی } \hat{D}_1 : \hat{C} + \hat{A}_2 = \hat{D}_1 \text{ (II)}$$

$$\xrightarrow{\text{(I),(II)}} \hat{D}_2 - \hat{D}_1 = \hat{B} + \hat{A}_1 - \hat{C} - \hat{A}_2 = \hat{A}_1 - \hat{A}_2 \text{ (III)}$$

در گزینه «۳» با توجه به (III) صورتها مساوی اند. اما با توجه به (II) مخارجها نابرابرند.

گزینه «۱»:

$$2\hat{D}_2 + \hat{A}_2 = 180^\circ + \hat{A}_1 \xrightarrow{\hat{D}_2 + \hat{A}_2 + \hat{C} = 180^\circ} 2\hat{D}_2 + \hat{A}_2$$

$$= (\hat{D}_2 + \hat{A}_2 + \hat{C}) + \hat{A}_1$$



(سهیل حسن خان پور)

۸- گزینه «۴»

$$\left( \frac{a^{-\delta}(a^{-\gamma} + a^{-1} + 1)}{a^{-\delta}(1+a^{\gamma})} + \frac{a^{\rho}(a-1)}{a^{\rho}(1+a^{\gamma})} \right) \times (a^{\gamma} + 1)$$

$$= a^{-\gamma} + a^{-1} + 1 + a - 1 = a + a^{-\gamma} + a^{-1}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

(سپار سالاری)

۹- گزینه «۴»

نکته: مقدار عبارت  $a^n$  با فرض  $0 < a < 1$  و  $n \in \mathbb{N}$  موقعی بزرگ‌تر می‌شود

که:

(۱) عدد  $a$  به ۱ نزدیکتر شود.(۲) توان  $n$  کوچکتر شود.

با توجه به نکته فوق داریم:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{10} < \left(\frac{5}{7}\right)^{\gamma} < \left(\frac{6}{7}\right)^{\delta} < \left(\frac{7}{8}\right)^{\rho}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

(سیرمهرعلی مرتضوی)

۱۰- گزینه «۳»

$$\begin{cases} a-1 = \gamma^{-k} \Rightarrow \gamma^k = \frac{1}{a-1} \Rightarrow \frac{1}{a-1} = 1-b \\ b-1 = -\gamma^k \Rightarrow \gamma^k = 1-b \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1 = (a-1)(1-b) \Rightarrow 1 = a - ab - 1 + b$$

$$\Rightarrow ab = a + b - 2$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

$$\frac{\hat{B}=\hat{C}}{\rightarrow} \hat{D}_{\gamma} = \hat{B} + \hat{A}_1 \Rightarrow \text{با توجه به (I) درست است}$$

گزینه «۲»: با توجه به (III) درست است.

گزینه «۴»:

$$\hat{D}_{\gamma} = \hat{A}_1 + \hat{B} \Rightarrow \hat{D}_{\gamma} - \hat{B} = \hat{A}_1 \xrightarrow{\hat{B}=\hat{C}} \hat{D}_{\gamma} - \hat{C} = \hat{A}_1$$

(استرلال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۳ کتاب درسی)

۶- گزینه «۲»

(ایمان پینی فروشان)

از آنجایی که مثلث‌های  $ABC$  و  $A'B'C'$  متشابه‌اند، بین اندازه اضلاع آن‌ها

نسبت تشابه برقرار است. پس:

$$\frac{6}{x-2} = \frac{7}{21} \Rightarrow \frac{6}{x-2} = \frac{1}{3} \Rightarrow x-2 = 18 \Rightarrow x = 20$$

$$\frac{9}{y+5} = \frac{7}{21} \Rightarrow \frac{9}{y+5} = \frac{1}{3} \Rightarrow y+5 = 27 \Rightarrow y = 22$$

$$\Rightarrow y - x = 22 - 20 = 2$$

(استرلال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۷- گزینه «۲»

(سیرمهرعلی مرتضوی)

$$9^b = \gamma \xrightarrow[\text{طرفین را به توان } a \text{ می‌رسانیم}]{\text{طرفین را به توان } a} 9^{ab} = \gamma^a \Rightarrow 9^{ab} = 9 \Rightarrow ab = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{5}\right)^{ab} = \frac{1}{5}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)



## علوم نهم (فیزیک و زمین شناسی)

## ۱۱- گزینه «۲»

(الهام شفیهی)

با توجه به شکل ۵ کتاب درسی در صفحه ۶۷ ورقه آمریکای شمالی و اقیانوس آرام علاوه بر حرکت نزدیک شونده دارای حرکت امتداد لغز نیز هستند.

(زمین سافت ورقه‌ای، صفحه ۶۷ کتاب درسی)

## ۱۲- گزینه «۴»

(مبیر بیاتلو)

برخی مواقع، حرکت ورقه‌های سنگ‌کره باعث شکستن سنگ‌های پوسته زمین می‌شود. شکستگی‌های پوسته زمین به دو دسته درزه و گسل تقسیم‌بندی می‌شوند. اگر سنگ‌های دو طرف شکستگی نسبت به هم جابه‌جا شده باشند، گسل را به وجود می‌آورند و اگر سنگ‌های دو طرف شکستگی جابه‌جا نشده باشند، درزه به وجود می‌آید.

(زمین سافت ورقه‌ای، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۷۲ کتاب درسی)

## ۱۳- گزینه «۲»

(آرین فلاح اسری)

انطباق حاشیه شرقی قاره آمریکای جنوبی با حاشیه غربی آفریقا از شواهد جابه‌جایی قاره‌ها می‌باشد.

(زمین سافت ورقه‌ای، صفحه ۶۶ کتاب درسی)

## ۱۴- گزینه «۲»

(بهنام شاهنی)

طبق قانون سوم نیوتون، اندازه نیرویی که به پسر و اسب وارد می‌شود، برابر است.

اگر اندازه این نیرو را  $F$  فرض کنیم، داریم:

$$F = \text{شتاب پسر} \times \text{جرم پسر}$$

$$F = \text{شتاب اسب} \times \text{جرم اسب}$$

$$\text{شتاب اسب} \times \text{جرم اسب} = \text{شتاب پسر} \times \text{جرم پسر} \rightarrow (1), (2)$$

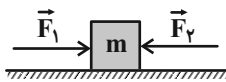
$$\frac{\text{شتاب اسب}}{\text{جرم اسب}} = \frac{\text{جرم پسر}}{\text{شتاب پسر}} = 6 \Rightarrow \text{شتاب پسر} = 6 \times \text{شتاب اسب}$$

(نیرو، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۵۸ و ۵۹ کتاب درسی)

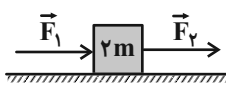
## ۱۵- گزینه «۲»

(بهنام شاهنی)

با توجه به شکل (۱) و (۲) ابتدا شتاب حرکت هر یک از اجسام را می‌یابیم:



$$\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = ma_1 \quad (1)$$



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 2ma_2 \quad (2)$$

$$\frac{F_1 - F_2}{F_1 + F_2} = \frac{ma_1}{2ma_2} \quad a_2 = 2a_1 \rightarrow$$

$$\frac{F_1 - F_2}{F_1 + F_2} = \frac{ma_1}{2ma_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2F_1 - 2F_2 = F_1 + F_2$$

$$\Rightarrow 2F_1 = 3F_2 \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{3}{2}$$

(نیرو، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)



## ۱۶- گزینه «۳»

(هادی پلاور)

ابتدا به کمک قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت جسم را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow F - f_{\text{اصطکاک}} = ma \quad \frac{F = 18N, m = 5kg}{f_{\text{اصطکاک}} = 4N} \quad 18 - 4 = 5a$$

$$\Rightarrow 14 = 5a \Rightarrow a = \frac{14}{5} = 2.8 \frac{m}{s^2}$$

$$\text{اصطکاک } f = 4N \leftarrow \text{5kg} \rightarrow F = 18N$$

سپس مدت زمانی که طول می‌کشد تا سرعت جسم با شتاب  $2.8 \frac{m}{s^2}$  از  $3 \frac{m}{s}$ به  $17 \frac{m}{s}$  برسد را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{سرعت اولیه} - \text{سرعت ثانویه}}{\text{زمان تغییرات سرعت}} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان تغییرات سرعت}} = \text{شتاب}$$

$$2.8 = \frac{17 - 3}{\text{زمان تغییرات سرعت}} \Rightarrow \text{زمان تغییرات سرعت} = \frac{14}{2.8} = 5(s)$$

(نیرو، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ و ۶۰ تا ۶۲ کتاب درسی)

## ۱۷- گزینه «۲»

(بهنام شاهنی)

با توجه به قانون دوم نیوتون برای جرم  $m$  داریم:

$$F = ma = \frac{a = 2N/kg}{2} \rightarrow F = 2m \Rightarrow m = \frac{F}{2} \quad (1)$$

برای جرم  $M$  داریم:

$$F = Ma \quad \frac{a = 1N/kg}{2} \rightarrow F = M \times \frac{1}{2} \Rightarrow M = 2F \quad (2)$$

برای جرم  $(2m + M)$  داریم:

$$F = (2m + M)a' \xrightarrow{(2),(1)} F = (2 \times \frac{F}{2} + 2F)a'$$

$$\Rightarrow F = 2Fa' \Rightarrow a' = \frac{1}{3} N/kg$$

(نیرو، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

## ۱۸- گزینه «۱»

(آرمین سعیدی سوق)

هر چهار مورد ذکر شده درست می‌باشد.

(نیرو، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲ کتاب درسی)

## ۱۹- گزینه «۴»

(مبیر بیانلو)

همه موارد ذکر شده می‌توانند جزء اثرات نیرو بر یک جسم باشند.

(نیرو، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳ کتاب درسی)

## ۲۰- گزینه «۴»

(الهام شفیعی)

حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش در سطح کره زمین یک خشکی واحد به نام پانگه‌آ

وجود داشته که میلیون‌ها سال بعد این خشکی بزرگ به ۲ خشکی کوچک‌تر به

نام‌های لورازیا و گندوانا تقسیم شده و بین آن‌ها را دریای تتیس پر کرده بود. دریاچه

خزر در شمال کشورمان باقیمانده دریای تتیس است.

(زمین سافت ور قه‌ای، صفحه ۶۴ کتاب درسی)



## علوم نهم (شیمی)

## ۲۱- گزینه ۳»

«علی علمداری»

شکل (پ) معرف سلولز است که از تعداد زیادی اتم‌های O و H, C تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱» هر سه شکل معرف مولکول‌هایی در دسته درشت مولکول‌ها هستند.

گزینه ۲» شکل (ا) معرف مولکول‌های سازنده روغن زیتون است.

گزینه ۴» مولکول (ب) هموگلوبین را نشان می‌دهد که یک مولکول طبیعی است.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۱ کتاب درسی) (مواد و نقش آن‌ها در زندگی)

## ۲۲- گزینه ۲»

«علی علمداری»

سوزاندن پلاستیک‌ها بخارات سمی وارد هوا می‌کند؛ به همین دلیل آن‌ها را باید بازگردانی کرد.

(صفحه کتاب درسی) (مواد و نقش آن‌ها در زندگی)

## ۲۳- گزینه ۲»

«مسین امینی»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» ذره‌های سازنده شکر مولکول می‌باشند که به صورت کامل در محلول

پخش می‌شوند و در صورت حل شدن در آب، رسانای جریان الکتریکی نیستند.

گزینه ۳» ذره‌های سازنده نمک، یون هستند و در صورت حل شدن رسانای جریان

الکتریکی هستند.

گزینه ۴» در صورت حل کردن پتاسیم پرمنگنات در آب، رنگ محلول به رنگ

ارغوانی (یا بنفش) در می‌آید.

(صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی) (رفتار اتم‌ها با یکدیگر)

## ۲۴- گزینه ۲»

«علی علمداری»

عبارت‌های «پ» و «ت» درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) هر بسیار از زنجیره‌های بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی

مولکول کوچک به یکدیگر به دست می‌آید.

ب) گاز آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) و سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) به مولکول‌های کوچک

مشهورند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۱ کتاب درسی) (مواد و نقش آن‌ها در زندگی)

## ۲۵- گزینه ۳»

«علی علمداری»

در این واکنش یون‌های مس و هیدروکسید با هم واکنش می‌دهند.

(صفحه ۱۶ کتاب درسی) (رفتار اتم‌ها با یکدیگر)



## ۲۶- گزینه «۲»

«علی علمداری»

یون‌ها ذره‌هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی‌اند. این ذره‌ها می‌توانند در محلول حرکت کنند و سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول شوند.

از این رو محلول پتاسیم پرمنگنات و کات کبود که در آب یون تولید می‌کنند رسانای جریان الکتریکی هستند اما اتیلن گلیکول و اتانول که در آب یون تولید نمی‌کنند رسانای جریان الکتریکی نیستند.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ کتاب درسی) (رفقار اتم‌ها با یکدیگر)

## ۲۷- گزینه «۳»

«دیوار امیری شعرا»

ذره‌های سازنده اتیلن گلیکول را مولکول‌ها تشکیل می‌دهند. این ماده به ضدیخ معروف است و از یخ زدن آب رادیاتور در زمستان جلوگیری می‌کند.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ کتاب درسی) (رفقار اتم‌ها با یکدیگر)

## ۲۸- گزینه «۳»

«علی مؤیدی»

موارد ب، ج و د نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) ویژگی‌های مواد به نوع ذره سازنده آن‌ها بستگی دارد.

(ج) فسفر ترکیب نیست بلکه عنصر است.

(د) سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) از سه عنصر تشکیل شده که گوگرد در طبیعت به صورت گاز نیست.

(صفحه‌های ۳ و ۱۳ کتاب درسی) (ترکیبی)

## ۲۹- گزینه «۳»

«اشکان فرهی»

کلسیم هیدروکسید ( $Ca(OH)_2$ ) از یون‌ها تشکیل شده است. استفاده کردن از لفظ مولکول برای ترکیبات یونی کاملاً غلط است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ کتاب درسی) (رفقار اتم‌ها با یکدیگر)

## ۳۰- گزینه «۲»

«علی علمداری»

موارد اول و سوم نادرست‌اند.

- درشت مولکولی مثل مولکول روغن زیتون بسیار نیست پس همه درشت مولکول‌ها بسیار نیستند.

- پلاستیک مثل موم زنبور عسل درشت مولکول است.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۱ کتاب درسی) (مواد و نقش آن‌ها در زندگی)

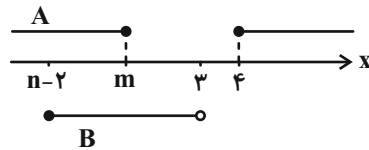


## ریاضی (۱)

## ۳۱- گزینه «۳»

(رضا سیرنیفی)

هریک از بازه‌ها را روی محور نمایش می‌دهیم:



$$A \cap B = [n-2, m] = [-3, 2] \Rightarrow \begin{cases} n = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m - n = 2 - (-1) = 3$$

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

## ۳۲- گزینه «۱»

(مبیر کریمی)

ابتدا توجه کنید که چون  $m - 2 < m$  است، مجموعه

$$(m, 3n) \cup (m-2, n+1)$$

به صورت مرتب نوشته نشده است. بنابراین خواهیم داشت:

$$(m-2, n+1) \cup (m, 3n) = (a, 2) \cup (3, b)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n+1 = 3 \Rightarrow n = 2 \\ m = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = m-2 = 1 \\ b = 3n = 6 \end{cases} \Rightarrow a + b = 7$$

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

## ۳۳- گزینه «۲»

(اسان غنی زاده)

موارد الف و ب درست هستند.

اگر  $A$  نامتناهی و  $B \subseteq A$  باشد،  $B$  می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.اگر  $A \cap B$  متناهی باشد، آنگاه  $A$  و  $B$  می‌توانند نامتناهی باشند به عنوانمثال اگر  $A$  مجموعه اعداد صحیح مثبت و  $B$  مجموعه اعداد صحیح منفی باشد،

اشتراکشان تهی است.

(میموه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

## ۳۴- گزینه «۴»

(نیما قانع‌پور)

$$B - (A - B)' = B \cap ((A - B)')' = B \cap (A - B) = \emptyset$$

بنابراین متمم مجموعه  $B - (A - B)'$  برابر با  $U$  است.

(میموه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۳۵- گزینه «۱»

(مهری نصراللهی)

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$= n(A - B) + n(B) = \frac{10}{6}n(B) + n(B) = \frac{16}{3}n(B)$$

$$n(A) + 2n(B) = 2n(B) + 2n(B) = 4n(B)$$

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{4n(B)}{\frac{16}{3}n(B)} = \frac{3}{4}$$

(میموه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

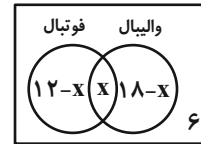


## ۳۶- گزینه «۱»

(علی مرشد)

فرض کنیم تعداد افرادی که هم فوتبال و هم والیبال بازی می‌کنند،  $x$  باشد با

توجه نمودار ون زیر داریم:



$$(12-x) + x + (18-x) + 6 = 30 \Rightarrow x = 6$$

$$n(\text{هر دو رشته}) = n(U) - n(\text{حداکثر یکی از دو رشته})$$

$$= 30 - 6 = 24$$

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

## ۳۷- گزینه «۲»

(مهمم قره‌چیان)

مرحله	۱	۲	۳	...	n
تعداد کل مربع‌ها	۱	۱+۲	۱+۲+۳	...	$1+2+\dots+n$ $= \frac{n(n+1)}{2}$
تعداد مربع‌های رنگی	۱	۲	۳	...	n
تعداد مربع‌های رنگ نشده	۰	۱	۳	...	$\frac{n(n+1)}{2} - n$

$$\text{نسبت تعداد مربع‌های رنگ نشده به تعداد مربع‌های رنگی} = \frac{\frac{n(n+1)}{2} - n}{n} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{n+1}{2} - 1 = 4 \Rightarrow n+1 = 10 \Rightarrow n = 9$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

## ۳۸- گزینه «۳»

(مهمم پور احمدی)

دنباله خطی را به صورت  $t_n = an + b$  در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} t_3 = 4t_1 \\ t_5 = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = 4(a + b) \\ 5a + b = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -3b \\ 5a + b = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \frac{-15}{14}, b = \frac{5}{14}$$

$$t_n = \frac{-15}{14}n + \frac{5}{14} = -\frac{10}{7} \Rightarrow -15n + 5 = -160$$

$$\Rightarrow -15n = -165 \Rightarrow n = 11$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

## ۳۹- گزینه «۴»

(امیر مهموریان)

$$d = \frac{16-10}{2+1} = \frac{6}{3} = 2$$

قدرنسبت دنباله جدید را می‌یابیم:

دنباله جدید به صورت  $t_n = 10 + (n-1)2$  است. بنابراین:

$$t_{17} = 10 + 16 \times 2 = 42$$

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

## ۴۰- گزینه «۲»

(اسماعیل میرزایی)

در دنباله داده شده،  $\Delta p$  واسطه هندسی  $4 - 12p + 1, 2p + 1$  است، پس:

$$(\Delta p)^2 = (12p - 4)(2p + 1) \Rightarrow 25p^2 = 24p^2 - 8p + 12p - 4$$

$$\Rightarrow p^2 - 4p + 4 = 0 \Rightarrow (p-2)^2 = 0 \Rightarrow p = 2$$

$$\Rightarrow \text{قدرنسبت دنباله} = r = \frac{\Delta p}{12p - 4} = \frac{1}{2}$$

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



## فیزیک (۱)

## ۴۱- گزینه «۲»

(معمرضا نوری مریان)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$1g = 1g \times \frac{10Z}{30g} \times \frac{1800 \text{ دلار}}{10Z} \times \frac{20000 \text{ تومان}}{1 \text{ دلار}}$$

$$= \frac{1800 \times 20000}{30} = 1200000 \text{ تومان} = 1/2 \text{ میلیون تومان}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

## ۴۲- گزینه «۱»

(معمرضا نوری مریان)

می‌دانیم یکای فرعی کمیت انرژی (ژول) که برحسب یکاهای اصلی دستگاه SI

بیان می‌شود، به صورت  $1J = 1kg \frac{m^2}{s^2}$  است که در اینجا ژول (J) یکای SI

انرژی است، نه یکای فرعی آن، پس داریم:

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow [c] = \frac{[Q]}{[m][\Delta T]} = \frac{J}{kg.K} = \frac{kg \frac{m^2}{s^2}}{kg.K} = \frac{m^2}{K.s^2}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

## ۴۳- گزینه «۲»

(معمرضا شیروانی زاده)

سرعت، زمان و وزن به ترتیب کمیت‌های فرعی در SI، نرده‌ای و برداری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شتاب گرانشی کمیتی برداری است.

گزینه «۳»: جریان الکتریکی کمیتی اصلی در SI است.

گزینه «۴»: شدت روشنایی یک کمیت نرده‌ای است.

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

## ۴۴- گزینه «۴»

(فاطمه فتمی)

در دستگاه‌های اندازه‌گیری رقمی (دیجیتال)، دقت اندازه‌گیری وسیله برابر با مرتبه

آخرین رقم سمت راست عدد گزارش شده برحسب واحد آن است.

بنابراین دقت اندازه‌گیری این وسیله  $0.001kg$  و یا برابر با  $1g$  است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۴۵- گزینه «۱»

(پریسا هاشم‌زاده)

با فرض اینکه حجم کل آلیاژ برابر با  $V$  است، داریم:

$$V_A = 0.4V, V_B = 0.2V, V_C = 0.4V$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B + m_C}{V_A + V_B + V_C} = \frac{m}{pV} \rightarrow$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B + \rho_C V_C}{V_A + V_B + V_C}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{4 \times 0.4V + 6 \times 0.2V + 5 \times 0.4V}{V}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = 1/6 + 1/2 + 2 = 4/8 \frac{g}{cm^3}$$

با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$4/8 \frac{g}{cm^3} = 4/8 \frac{g}{cm^3} \times \frac{10^3 cm^3}{1L} \times \frac{1kg}{10^3 g} = 4/8 \frac{kg}{L}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

## ۴۶- گزینه «۲»

(مهروی سلطانی)

به دلیل کوچک بودن گلوله می‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد. از نیروی

وزن گلوله نمی‌توان صرف‌نظر کرد، چون در این صورت حرکت گلوله مسیری افقی

خواهد داشت. اما می‌توان از تغییرات وزن گلوله با تغییر ارتفاع صرف‌نظر کرد.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)



## ۴۷- گزینه «۱»

(امیر مسموری انزابی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) (نادرست): اساس تجربه و آزمایش، اندازه‌گیری است.

عبارت (ب) (نادرست): یكاهای اندازه‌گیری درست و قابل اطمینان، دو ویژگی دارند:

(۱) تغییر نکنند. (۲) دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

عبارت (پ) (نادرست): در اواخر قرن هجدهم میلادی، یکای SI طول (متر) به صورت

یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف می‌شد.

عبارت (ت): در SI، برای برخی از یکاهای پرکاربرد فرعی نامی مخصوص قرار

می‌دهند که ضمن احترام به فعالیت‌های علمی دانشمندان گذشته، سبب سهولت در

گفتار و نوشتار نیز می‌شود.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ تا ۸ کتاب درسی)

## ۴۸- گزینه «۲»

(بهنام شاهینی)

اگر طلا را با اندیس (۱) و نقره را با اندیس (۲) نمایش دهیم، داریم:

$$\text{جرم کل} = ۲۵۰\text{g} \Rightarrow m_1 + m_2 = ۲۵۰\text{g} \quad (۱)$$

$$\text{حجم کل} = ۱۸/۲۵\text{cm}^3 \Rightarrow V_1 + V_2 = ۱۸/۲۵\text{cm}^3$$

$$V = \frac{m}{\rho} \rightarrow \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = ۱۸/۲۵\text{cm}^3$$

$$\frac{\rho_1 = ۱۹ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_2 = ۱۰ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow \frac{m_1}{۱۹} + \frac{m_2}{۱۰} = ۱۸/۲۵\text{cm}^3$$

$$\Rightarrow ۱۰m_1 + ۱۹m_2 = ۳۴۶۷/۵\text{g} \quad (۲)$$

حالا با حل دستگاه معادله‌های (۱) و (۲)، می‌توان نوشت:

$$\xrightarrow{(۲),(۱)} \begin{cases} m_1 + m_2 = ۲۵۰\text{g} \\ ۱۰m_1 + ۱۹m_2 = ۳۴۶۷/۵\text{g} \end{cases}$$

ضرب کردن طرفین معادله (۱) در عدد (۱۰-) و سپس جمع کردن طرفین معادله‌ها

با هم:

$$\Rightarrow \begin{cases} -۱۰m_1 - ۱۰m_2 = -۲۵۰۰\text{g} \\ -۱۰m_1 + ۱۹m_2 = ۳۴۶۷/۵\text{g} \end{cases}$$

$$۹m_2 = ۹۶۷/۵ \Rightarrow m_2 = ۱۰۷/۵\text{g}$$

بنابراین:

$$\text{درصد جرمی نقره} = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times ۱۰۰ = \frac{۱۰۷/۵}{۲۵۰} \times ۱۰۰ = ۴۳\%$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

## ۴۹- گزینه «۲»

(مصطفی مصطفی‌زاده)

پتاسیم کلرید (نوعی نمک)، شیشه و آذرخش به ترتیب جامد بلورین، جامد بی‌شکل (آمورف) و پلاسما هستند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۲۳ کتاب درسی)

## ۵۰- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

گزاره‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی گزاره‌های نادرست:

الف: چون نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بزرگ‌تر از نیروی دگرچسبی بین

مولکول‌های جیوه و شیشه است، جیوه روی سطح شیشه پخش نمی‌شود.

ت: چون نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و سطح داخلی لوله موئین بزرگ‌تر

از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است، آب درون لوله رو به بالا حرکت کرده

و از سطح آب درون ظرف نیز بالاتر قرار می‌گیرد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲ کتاب درسی)





### فیزیک (۱) - آشنا

#### ۵۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

دو عبارت (الف) و (ت) نادرست هستند.

مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان نسبت به پدیده‌هایی است که با آنها مواجه می‌شوند.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۲ کتاب درسی)

#### ۵۲- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

با بررسی تک تک گزینه‌ها داریم:

$$\text{گزینه ۱: } \frac{\text{جرم}^2}{(\text{زمان})^4} = \frac{\text{kg}^2}{\text{s}^4} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{فشار} \times \text{نیرو}$$

$$\text{گزینه ۲: } \frac{\text{نیروی}}{\text{انرژی}} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{1}{\text{m}} = (\text{طول})^{-1}$$

$$\text{گزینه ۳: } \frac{\text{جرم}}{(\text{زمان})^3} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times \frac{\text{m}}{\text{s}} = \text{سرعت} \times \text{فشار}$$

$$\text{گزینه ۴: } \frac{\text{انرژی}}{\text{توان}} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}} = \text{s} = \text{زمان}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۶ کتاب درسی)

#### ۵۳- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

$$3/5 \times 10^9 \text{ Gm} = 3/5 \times 10^9 \times 10^9 \text{ m}$$

$$= 3/5 \times 10^{18} \text{ m} = 35 \times 10^{17} \text{ m}$$

$$= 35 \times 10^{17} \times 10^3 \text{ mm} = 35 \times 10^{20} \text{ mm}$$

سایر گزینه‌ها، تساوی درستی را نشان می‌دهند.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ کتاب درسی)

#### ۵۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$36 \times 60 = 2160 \text{ s} = 2160 \times 10^3 \text{ ms}$$

$$2160 \times 10^{-3} \times 10^3 \times 10^3 \text{ ms} = 2/160 \times 10^6 \text{ ms}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

#### ۵۵- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند:

$$\text{A} \quad \text{تندی سنج} \rightarrow 0/01 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{B} \quad \text{تندی سنج} \rightarrow 0/1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{C} \quad \text{تندی سنج} \rightarrow 0/001 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{D} \quad \text{تندی سنج} \rightarrow 0/01 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)



## ۵۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

بنابر رابطه حجم کره  $(V = \frac{4}{3}\pi r^3)$  و رابطه چگالی  $(\rho = \frac{m}{V})$  می توان نوشت:

$$\frac{m_{Cu}}{m_{Al}} = \left(\frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}}\right) \times \left(\frac{r_{Cu}}{r_{Al}}\right)^3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} \times \left(\frac{1}{3}\right)^3 \Rightarrow \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}} = \frac{1}{9} \times 27 = 3$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

## ۵۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

طبق رابطه چگالی مخلوط می توان نوشت:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\frac{V}{3}\rho_1 + \frac{2V}{3}\rho_2}{V} = \frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۷ و ۱۸ کتاب درسی)

## ۵۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مورد «الف» صحیح است.

مورد «ب»: فاصله میانگین مولکول ها در مایع و جامد در حدود  $10^{-10}$  است.

مورد «ج»: صحیح است.

مورد «د»: جامدهای بلورین از سرد شدن آهسته مایع حاصل می شوند.

مورد «ه»: شیشه از جامدهای بی شکل و فلزات از جامدهای بلورین هستند.

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

## ۵۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

نیروی هم چسبی بین مولکول های یک ماده سبب بروز پدیده های جالبی می شود. هنگامی که دو ماده در تماس با یکدیگر قرار دارند نیز جاذبه مولکولی مشابهی بین مولکول های آن ها ایجاد می شود که به آن نیروی دگر چسبی یا چسبندگی می گوئیم. نیروهای هم چسبی و دگر چسبی هر دو نوعی نیروی جاذبه بین مولکولی هستند و تفاوت آن ها در این است که نیروی هم چسبی بین مولکول های همسان می باشد ولی نیروی دگر چسبی بین مولکول های ناهمسان وجود دارد.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۲۸ تا ۳۰ کتاب درسی)

## ۶۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر سطح داخلی لوله موئین با روغن چرب شود، پس از برقراری تعادل، نیروی هم چسبی بین مولکول های آب از نیروی دگر چسبی مولکول های آب و شیشه چرب شده بیش تر می شود (مشابه حالتی که بین جیوه و شیشه تمیز اتفاق می افتد)، در نتیجه آب سطح شیشه را تر نمی کند. در این حالت سطح آب در لوله موئین پایین تر از سطح آب درون ظرف قرار می گیرد. ضمناً سطح آب درون لوله دارای برآمدگی خواهد بود. توجه داشته باشید چون سطح خارجی بیرونی لوله چرب نشده، نیروی دگر چسبی بین مولکول های آب و مولکول های شیشه تمیز بیش تر از نیروی بین مولکول های آب است و آب موجب تر شدن سطح شیشه شده و آب طرفین لوله موئین دارای تقعر یا فرورفتگی می باشد. با توجه به این توضیحات شکل گزینه «۲» پاسخ صحیح است.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه ۳۱ کتاب درسی)



## شیمی (۱)

## ۶۱- گزینه «۳»

«عباس مطبوعی»

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن است.

ب) اغلب عناصر سازنده زمین، فلزی هستند.

پ) عناصر در جهان هستی به صورت ناهمگون پخش شده‌اند.

ت) با توجه به عناصر سازنده زمین و مشتری؛ مشتری، از جنس گاز و زمین، بیشتر

سیاره‌ای سنگی می‌باشد.

(صفحه‌های ۳، ۴، ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

## ۶۲- گزینه «۲»

«مسعود علوی امامی»

با توجه به شکل فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ( $X_1$ ) ۳۰٪ و فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر( $X_2$ ) ۷۰٪ است.

$$X_1: n - e = 2 \Rightarrow n - 12 = 2 \Rightarrow n = 14$$

$$\Rightarrow \text{ایزوتوپ سبک‌تر } \frac{26}{14}X$$

$$X_2: \frac{p+e}{n} = 1/5 \Rightarrow \frac{24}{n} = 1/5 \Rightarrow n = 16$$

$$\Rightarrow \text{ایزوتوپ سنگین‌تر } \frac{28}{16}X$$

$$X \text{ جرم اتمی میانگین عنصر } = \frac{(28 \times 70) + (26 \times 30)}{100} = 27/4 \text{ amu}$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

## ۶۳- گزینه «۱»

«ربیع هاشمی دهلردی»

تنها عبارت «ب» صحیح است.

مبنای چیدمان عناصر در جدول تناوبی امروزی، افزایش تدریجی عدد اتمی

است. دوره اول بر خلاف دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی، دارای ۲ عنصر

است. در هر دوره (به جز دوره اول) از چپ به راست خواص به‌صورت تناوبی

تکرار می‌شوند.

عناصر N و P به ترتیب در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی قرار دارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۶۴- گزینه «۲»

«امد رضا پیشانی پور»

تعداد ذرات موجود در هسته برابر با مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است و عدد

اتمی شمار پروتون‌های یک عنصر را نشان می‌دهد بنابراین:

$$\frac{n+p}{p} = 2/2 \Rightarrow n = 1/2p \quad (1)$$

با توجه به این که اختلاف نوترون‌ها و پروتون‌ها در عنصر X برابر ۵ است می‌توان

گفت:

$$n = p + 5 \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) می‌توان عدد اتمی (p) را به دست آورد:

$$\begin{cases} n = 1/2p \\ n = p + 5 \end{cases} \Rightarrow 1/2p = p + 5 \Rightarrow 0/2p = 5 \Rightarrow p = 25$$

در یون  $X^{3+}$  تعداد الکترون‌ها از پروتون‌ها ۳ تا کمتر بوده و ۲۲ است.

$$e = p - 3 \Rightarrow e = 25 - 3 = 22$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)



گزینه «۲»

«مهمر فلاح نزار»

$$? \text{ gO}_2 = \frac{3}{2} \text{ molO}_2 \times \frac{32 \text{ gO}_2}{1 \text{ molO}_2} = 3 / 2 \text{ gO}_2$$

$$? \text{ gHe} = \frac{0}{4} \text{ molHe} \times \frac{4 \text{ gHe}}{1 \text{ molHe}} = 0 / 4 \text{ gHe}$$

$$? \text{ gH}_2 = \frac{0}{2} \text{ molH}_2 \times \frac{2 \text{ gH}_2}{1 \text{ molH}_2} = 0 / 2 \text{ gH}_2$$

$$\frac{\text{جرم گاز اکسیژن}}{\text{مجموع جرم گازهای هیدروژن و هلیم}} = \frac{3/2}{0/4 + 0/4} = 4$$

«صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی»

گزینه «۲»

«ظاهر فشک رامن»

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) ایزوتوپ‌ها از نظر خواص فیزیکی وابسته به جرم با یکدیگر تفاوت دارند.

(پ) یون پایدار این عنصر به صورت  $X^{3+}$  است.

«صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی»

گزینه «۴»

«مسعود رضوانی فرد»

$$? \text{ atom} = \frac{0}{112 \times 10^{-3}} \text{ gFe} \times \frac{1 \text{ molFe}}{56 \text{ gFe}}$$

$$\times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ molFe}} = 2 \times 10^{-6} N_A \text{ atom}$$

گزینه «۱»

$$? \text{ atom} = \frac{10}{8 \times 10^{-6}} \text{ gH}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ molH}_2\text{O}}{18 \text{ gH}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 1 / 8 \times 10^{-6} N_A \text{ atom}$$

گزینه «۲»

$$? \text{ مولکول} = 126 \times 10^{-9} \text{ gHNO}_3 \times \frac{1 \text{ molHNO}_3}{63 \text{ gHNO}_3} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 \text{ mol HNO}_3}$$

$$= 2 \times 10^{-9} N_A \text{ مولکول}$$

گزینه «۳»

$$? \text{ atom} = 7 \times 10^{-6} \text{ gH}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ molH}_2\text{SO}_4}{98 \text{ gH}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 0 / 5 \times 10^{-6} N_A \text{ atom}$$

گزینه «۴»

$$? \text{ atom} = 4 \times 10^{-5} \text{ gCaCO}_3 \times \frac{1 \text{ molCaCO}_3}{100 \text{ gCaCO}_3}$$

$$\times \frac{5 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 2 \times 10^{-6} N_A \text{ atom}$$

«صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی»

گزینه «۳»

«سیرمهمر رضا میر قائمی»

تنها عبارت الف نادرست است.

تعداد ذرات موجود در یک مول ماده برابر عدد آووگادرو می‌باشد.

«صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی»

گزینه «۲»

«عباس مطبوعی»

نماد ایزوتوپ و ویژگی ایزوتوپ	ایزوتوپ‌های طبیعی			ایزوتوپ‌های ساختگی			
	$^1_1\text{H}$	$^2_1\text{H}$	$^3_1\text{H}$	$^4_1\text{H}$	$^5_1\text{H}$	$^6_1\text{H}$	$^7_1\text{H}$
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲٫۳۲۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹٫۹۸۸۵	۰٫۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)

ایزوتوپ‌های پایدار

ایزوتوپ‌های پرتوزا (رادایزوتوپ)

$$\begin{aligned} \text{تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن} &= 3 \\ \text{ایزوتوپ‌های پرتوزا} &= 5 \end{aligned} \Rightarrow \frac{3}{5}$$

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن:  $^3_1\text{H}$ 

$$\Leftarrow \text{نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن} = \frac{2}{1}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{3}{2} = 0 / 2$$

«صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی»

گزینه «۲»

«علیرضا قنبر آباری»

عبارت‌های «الف» و «ت» صحیح هستند.

تکنسیم نخستین عنصر کشف شده در واکنشگاه هسته‌ای است. از این عنصر در

تصویربرداری‌های پزشکی استفاده‌های فراوان می‌شود.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت «ب»: به دلیل نیم عمر کم، تکنسیم قابلیت نگهداری ندارد.

عبارت «پ»: به دلیل هم اندازه بودن یون حاوی تکنسیم با یون یدید (نه عنصر ید)،

در تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد.

«صفحه ۷ کتاب درسی»