

# آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی

## رشته ریاضی و فیزیک

### ویژه دانش آموزان پایه دهم

**گزینه دو**  
 مؤسسه آموزشی فرهنگی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۰	۱	۳۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۵۶	۷۵	۲۵ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۷۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه		

۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۵

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

کانال رسمی گزینه دو  
در پیام رسان شاد

**گزینه دو**

در شبکه‌های اجتماعی



۱- کدام گزینه بیانگر یک متغیر کیفی اسمی است؟

(۱) مراحل رشد انسان (۲) رنگ موی افراد

(۳) تعداد شهرهایی که در یک روز هوای آفتابی دارند. (۴) مراحل تحصیلی یک دانش آموز

۲- در یک کلاس، ۲۰ نفر عضو تیم فوتبال و ۹ نفر عضو تیم والیبال هستند. اگر ۴ نفر عضو هر دو تیم باشند، چند نفر عضو تیم فوتبال یا والیبال هستند؟

(۱) ۲۹ (۲) ۲۱ (۳) ۲۵ (۴) ۳۳

۳- برای بررسی نمرات ریاضی دانش آموزان ششم دبستان استان تهران، تعداد ۲۰ مدرسه و از هر مدرسه ۱۵ دانش آموز را انتخاب می کنیم. کدام

گزینه در مورد جامعه و نمونه در این تحقیق درست است؟

(۱) جامعه: کل دانش آموزان ششم ۲۰ مدرسه نمونه: ۱۵ دانش آموز انتخاب شده

(۲) جامعه: کل دانش آموزان ۲۰ مدرسه نمونه: ۳۰۰ دانش آموز انتخاب شده

(۳) جامعه: کل دانش آموزان ششم تهران نمونه: ۱۵ دانش آموز انتخاب شده

(۴) جامعه: کل دانش آموزان ششم تهران نمونه: ۳۰۰ دانش آموز انتخاب شده

۴- در شکل روبه‌رو، نقشه راه‌ها بین سه شهر A، B و C رسم شده است. به چند طریق می توان از شهر A به شهر C سفر کرد به شرطی که از هر

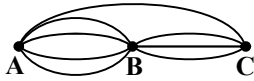
شهر حداکثر یک بار عبور کنیم؟

(۱) ۱۳

(۲) ۱۲

(۳) ۷

(۴) ۴



۵- سه نقطه  $(-4, 7)$ ,  $(2, 7)$ ,  $(-1, -2)$  روی یک سهمی قرار دارند. عرض رأس این سهمی کدام است؟

(۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۷ (۴) ۴

۶- جمله چهارم دنباله حسابی  $a_n$  با قدرنسبت ۴، با جمله سوم دنباله هندسی  $b_n$  با قدرنسبت ۳ برابر است. اگر جمله اول هر دو دنباله یکسان

باشد، مقدار  $a_6$  کدام است؟

(۱)  $21/5$  (۲)  $25/5$  (۳) ۲۲ (۴) ۲۶

۷- با حروف کلمه «گوشی تلفن» کلمات ۸ حرفی ساخته ایم. با کدام احتمال حروف کلمه «گوش» کنار یکدیگر قرار دارند؟ (کلمات می توانند

بامعنی یا بی معنی باشند).

(۱)  $1/28$  (۲)  $1/56$  (۳)  $3/56$  (۴)  $3/28$

۸- سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  از مبدأ مختصات می گذرد. کدام گزینه طول محل برخورد دیگر سهمی با محور طول‌ها می باشد؟

(۱) ۱ (۲)  $-a/b$  (۳)  $b/a$  (۴)  $-b/a$

۹- اگر  $\sqrt[3]{a} = -2/2$  و  $\sqrt[4]{b} = 0/2$ ، مقدار  $a + b$  کدام است؟

(۱)  $0/0064$  (۲)  $-0/0008$  (۳)  $0/0008$  (۴)  $-0/0064$

۱۰- تابع ثابت  $f$  با دامنه  $\mathbb{R}$  و تابع همانی  $g$  با دامنه  $\{-1, 2, 1\}$  را در نظر بگیرید. اگر مجموع اعضای برد هر دو تابع برابر ۵ باشد، مقدار  $f(-2)$

کدام است؟

(۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۱- اگر رابطه  $\{(2, 1), (3, b), (2, a-1), (-1, 4)\}$  یک تابع خطی باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۲- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{x+2}{x-3} > 0$  را به صورت  $\mathbb{R} - [a, b]$  نوشته ایم. مقدار  $a + b$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) ۵

محل انجام محاسبات:

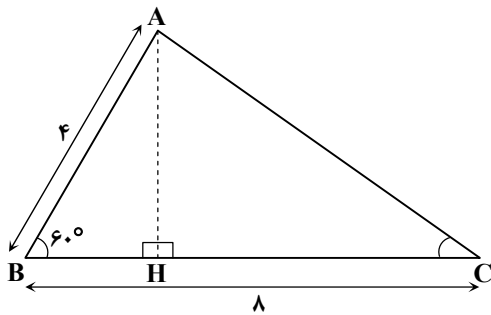
۱۳- حاصل عبارت  $(\sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{2} - 9\sqrt{4})$  کدام است؟

- ۲۹ (۱)      ۱۳ (۲)      ۱۲۵ (۳)      ۶۱ (۴)

۱۴- اگر  $\sin \alpha = a$  و  $\cot \alpha = \frac{\sqrt{a^2 - 1}}{a}$  مقدار  $\tan \alpha$  کدام است؟

- ۱ (۱)      صفر (۲)       $\sqrt{2}$  (۳)      تعریف نشده (۴)

۱۵- با توجه به شکل مقابل، مساحت مثلث AHC کدام است؟



۲ $\sqrt{3}$  (۱)

۸ $\sqrt{3}$  (۲)

۶ $\sqrt{3}$  (۳)

۴ $\sqrt{3}$  (۴)

۱۶- در یک کیسه ۴ مهره قرمز و ۵ مهره آبی وجود دارد. ۵ مهره از کیسه به تصادف خارج می‌کنیم. بیش‌امد آنکه تعداد مهره‌های آبی از قرمز بیشتر باشد، چند عضو دارد؟

- ۸۱ (۱)      ۸۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۲۰ (۴)

۱۷- با اعداد ۰, ۱, ۲, ۳, ۵, ۶, ۸, چند عدد چهاررقمی زوج بزرگ‌تر از ۴۰۰۰ می‌توان نوشت؟ (بدون تکرار ارقام)

- ۲۴۰ (۱)      ۱۲۰ (۲)      ۲۰۰ (۳)      ۱۸۰ (۴)

۱۸- در اتحاد  $1 + \tan^3 \alpha = (1 + \tan \alpha)(\dots\dots\dots)$ ، کدام عبارت می‌تواند داخل پرانتز دوم (جای خالی) قرار بگیرد؟ ( $\sin \alpha, \cos \alpha \neq 0$ )

- $\frac{1 + \sin \alpha \cos \alpha}{\cos^2 \alpha}$  (۱)       $\frac{\cos \alpha - \sin^3 \alpha}{\sin^2 \alpha \cos \alpha}$  (۲)       $\frac{1 - \sin \alpha \cos \alpha}{\cos^2 \alpha}$  (۳)       $\frac{\cos \alpha + \sin^3 \alpha}{\sin^2 \alpha \cos \alpha}$  (۴)

۱۹- مجموعه A دارای n عضو است که اعداد ۱, ۲, ۳ از اعضای آن است. اگر تعداد زیرمجموعه‌های ۳ عضوی آن که شامل عدد ۱ و فاقد عضوهای ۲ و ۳ هستند، برابر ۶ باشد، تعداد زیرمجموعه‌های ۲ عضوی مجموعه A کدام است؟

- ۱۵ (۱)      ۲۱ (۲)      ۲۸ (۳)      ۱۰ (۴)

۲۰- نمودار تابع  $f(x) = |x^2 - 4x + 5|$  را رسم کرده‌ایم. برد این تابع کدام است؟

- $[0, +\infty)$  (۱)       $[1, +\infty)$  (۲)       $(0, +\infty)$  (۳)       $[-1, +\infty)$  (۴)

۲۱- در مثلثی طول یکی از ضلع‌ها سه برابر طول ضلع دیگر و طول ضلع سوم برابر ۸ است. بیشترین مقدار صحیح محیط مثلث کدام است؟

- ۱۸ (۱)      ۲۰ (۲)      ۲۴ (۳)      ۲۳ (۴)

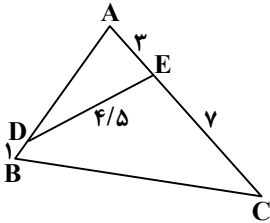
۲۲- در مثلث ABC، نیمساز زاویه C ضلع AB را در نقطه D قطع می‌کند. از خطی موازی BC رسم می‌کنیم تا AC را در E قطع کند. اگر  $AE = 4$  و  $EC = 5$  باشد، طول ضلع BC برابر کدام است؟

- ۱۲/۲۵ (۱)      ۱۱/۲۵ (۲)      ۱۲/۵ (۳)      ۱۱/۵ (۴)

محل انجام محاسبات:

۲۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر خطی بر صفحه‌ای عمود باشد، بر تمام خطوط آن صفحه عمود متقاطع است.  
 (۲) اگر خطی بر یکی از خطوط صفحه‌ای عمود باشد، بر آن صفحه عمود است.  
 (۳) اگر خطی با دو صفحه متقاطع، موازی باشد، با فصل مشترک دو صفحه نیز موازی است.  
 (۴) اگر دو صفحه بر هم عمود باشند، هر خط موازی با یکی از صفحه‌ها، بر دیگری عمود است.

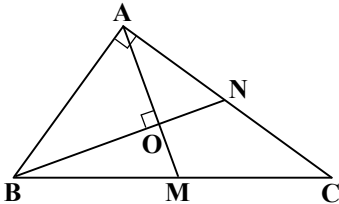
۲۴- در شکل مقابل، دو زاویه  $\hat{BDE}$  و  $\hat{C}$  مکمل یکدیگرند. نسبت  $\frac{BC}{AD}$  برابر کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۱/۵

(۳) ۱/۸

(۴) ۲/۲

۲۵- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، میانه‌های  $AM$  و  $BN$  بر هم عمودند. اگر  $ON = 4$  باشد، مساحت مثلث  $ABC$  برابر کدام است؟(۱)  $24\sqrt{2}$ 

(۲) ۴۸

(۳) ۲۴

(۴)  $48\sqrt{2}$ ۲۶- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )،  $AH$  ارتفاع و  $AM$  میانه وارد بر وتر است. اگر  $\hat{C} = 15^\circ$  و  $MC = 8$  باشد، مساحت مثلث  $AHM$  کدام است؟(۴)  $8\sqrt{3}$ 

(۳) ۲۴

(۲) ۱۶

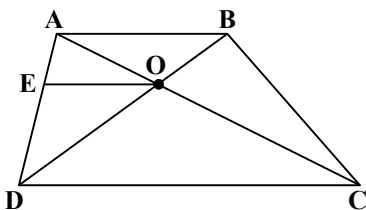
(۱)  $4\sqrt{3}$ ۲۷- در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$  ( $AB = AC = 10$ )،  $O$  نقطهٔ هم‌رسی نیم‌سازهای داخلی است. اگر مساحت مثلث  $ABO$  برابر ۱۵ و  $OA = 5$  باشد، مساحت مثلث  $ABC$  چقدر است؟

(۲) ۵۲

(۱) ۴۸

(۴) ۳۶

(۳) ۲۴

۲۸- در دوزنقه  $ABCD$ ، از محل برخورد قطرهای  $OE$  را به موازات قاعده‌ها رسم می‌کنیم. اگر  $AB = 6$  و  $OE = 4$  باشد، طول پاره‌خط حاصل از وصل کردن وسط ساق‌های دوزنقه به یکدیگر، برابر کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۲

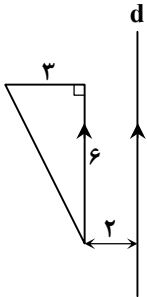
(۴) ۹

محل انجام محاسبات:

۲۹- در مثلث ABC، طول میانه AM نصف طول ضلع BC است. اگر  $AB = 8$  و  $AC = 15$  و E نقطه‌ای دلخواه روی ضلع AC باشد، مجموع فاصله‌های نقطه E از AM و MC برابر کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲)  $\frac{120}{17}$  (۳)  $\frac{15}{2}$  (۴) ۸

۳۰- مثلث قائم‌الزاویه مقابل را حول خط d دوران می‌دهیم. حجم جسم حاصل کدام است؟



- (۱)  $54\pi$   
(۲)  $78\pi$   
(۳)  $76\pi$   
(۴)  $52\pi$

## مرحله ۱۴ | دهم ریاضی | فیزیک

وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

محدوده: فیزیک؛ کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۹۱)

۳۱- کدام یک از کمیت‌های زیر، همگی نرده‌ای هستند؟

- (۱) کار، نیرو، ظرفیت گرمایی (۲) چگالی، گرمای ویژه، کار (۳) سرعت، شتاب، وزن (۴) وزن، چگالی، انرژی

۳۲- کدام گزینه جای خالی را در تساوی روبه‌رو، به درستی کامل می‌کند؟

$$100 \frac{\text{km}^2}{\text{dm}} = \dots \text{cm}$$

- (۱)  $10^{11}$  (۲)  $10^5$  (۳)  $10^{-6}$  (۴)  $10^{-10}$

۳۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟

(الف) گزارش طول  $4.02 \text{ cm}$  توسط خط‌کشی با دقت  $0.1 \text{ mm}$  قابل قبول است.

(ب) گزارش دمای  $31.6^\circ\text{C}$  توسط دماسنجی با دقت  $0.1^\circ\text{C}$  قابل قبول است.

(پ) گزارش جرم  $32 \text{ mg}$  توسط ترازویی با دقت  $10^3 \mu\text{g}$  قابل قبول است.

(ت) گزارش زمان  $21.0 \text{ s}$  توسط زمان‌سنجی با دقت  $1 \text{ s}$  قابل قبول است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- قطعه‌یخی به شکل استوانه با مساحت قاعده  $5 \text{ cm}^2$  و ارتفاع  $8 \text{ cm}$  را حرارت می‌دهیم. پس از آنکه تمام یخ ذوب و به آب تبدیل شد، همه آن را درون یک استوانه مدرج به مساحت قاعده  $4 \text{ cm}^2$  منتقل می‌کنیم. ارتفاع آب در استوانه مدرج چند سانتی‌متر می‌شود؟

$$\left( \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۳۵- جرم یک فلز خالص مکعبی شکل به ابعاد  $10 \text{ cm}$  برابر  $6400 \text{ g}$  است. اگر چگالی فلز  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، حجم حفره احتمالی داخل مکعب چند سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟

- (۱) حفره ندارد (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات:

۳۶- کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

- (۱) افزایش دمای قطره‌های روغن هنگام خروج از قطره‌چکان، باعث کاهش نیروی هم‌چسبی قطره‌ها می‌شود.
- (۲) هر چه قدر قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن کمتر خواهد بود.
- (۳) تشکیل حباب‌های آب و صابون، نمونه‌ای از وجود کشش سطحی است.
- (۴) پخش شدن قطره آب روی سطح شیشه نمونه‌ای از خاصیت پخش است.

۳۷- فشار کیسول گازی ۴۰ cmHg است. این فشار برحسب پاسکال چه قدر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ )

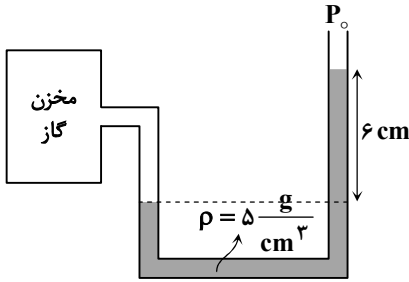
- (۱) ۳۶۲۰۰ (۲) ۳۹۸۰۰ (۳) ۵۴۴۰۰ (۴) ۵۸۶۰۰

۳۸- مطابق شکل مقداری گاز در مخزن حبس شده است. اگر با تغییر مکان، فشار هوای محیط ۱۰ درصد افزایش یابد، ارتفاع مایع در لوله سمت راست ۱ cm پایین می‌رود.

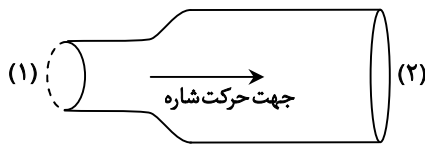
فشار گاز در مکان جدید چند پاسکال افزایش یافته است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و فشار هوا

در مکان اولیه  $P_0 = 10^5 Pa$  است.)

- (۱) ۳۰۰۰ (۲) ۴۵۰۰ (۳) ۶۰۰۰ (۴) ۹۰۰۰



۳۹- در شکل مقابل، اندازه قطر دو مقطع لوله نسبت به یکدیگر  $\frac{2}{3}$  است. اگر شارهای به‌طور پیوسته در تمام فضای این لوله جریان داشته باشد، هنگام ورود آن از مقطع کوچک‌تر به مقطع بزرگ‌تر، آهنگ شارش حجمی شاره ..... برابر و تندی آن ..... برابر می‌شود.



- (۱)  $\frac{4}{9}$ , ۱ (۲)  $\frac{9}{4}$ ,  $\frac{4}{9}$  (۳)  $\frac{2}{3}$ , ۱ (۴)  $\frac{3}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$

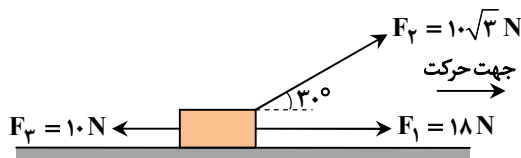
۴۰- اگر نیروی شناوری را با  $F_b$ ، وزن جسم را با  $W$  و چگالی جسم را با  $\rho$  نشان دهیم، کدام گزینه برای جسمی که روی سطح آب شناور است. درست بیان شده است؟

- (۱)  $F_b = W$ ،  $\rho = \rho_{\text{آب}}$  (۲)  $F_b = W$ ،  $\rho < \rho_{\text{آب}}$  (۳)  $F_b > W$ ،  $\rho = \rho_{\text{آب}}$  (۴)  $F_b > W$ ،  $\rho < \rho_{\text{آب}}$

۴۱- انرژی جنبشی جسمی به جرم ۴۰۰ kg برابر ۷/۲ kJ است. تندی جسم چند متر بر ثانیه افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن به ۱۶/۲ kJ برسد؟

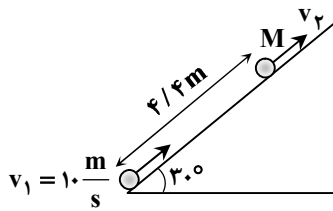
- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۹

۴۲- در شکل روبه‌رو، سه نیروی ثابت بر جسم اثر می‌کنند. شرایط نیروی  $\vec{F}_F$  چگونه باشد تا کار کل انجام‌شده روی جسم در جابه‌جایی ۲ متری روی سطح افقی ۶۰ J شود؟



- (۱)  $F_F = 7 N$  با زاویه  $60^\circ$  نسبت به جهت حرکت  
 (۲)  $F_F = 14 N$  با زاویه  $30^\circ$  نسبت به جهت حرکت  
 (۳)  $F_F = 7 N$  منطبق بر جهت حرکت  
 (۴)  $F_F = 14 N$  منطبق بر جهت حرکت

محل انجام محاسبات:



۴۳- مطابق شکل، جسمی را با تندی  $10 \frac{m}{s}$  بر روی سطح شیب‌داری پرتاب می‌کنیم. پس از جابه‌جایی  $4/4 m$  بر روی سطح (در نقطه M)، ۲۰ درصد انرژی مکانیکی جسم به گرما تبدیل می‌شود. تندی جسم در نقطه M چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۴۴- تویی را با تندی  $8 \frac{m}{s}$  از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در فاصله چند متری از بالاترین نقطه مسیر (ارتفاع اوج)، انرژی جنبشی

توپ  $\frac{1}{4}$  انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۸ (۳) ۲/۴ (۴) ۳/۲

۴۵- جرم اتاقک بالابری به همراه بار آن  $800 kg$  است. اگر این بالابر با تندی ثابت در مدت ۱۲s به اندازه  $9m$  بالا برود، توان متوسط موتور آن

چند وات است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۵۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۴۶- دمای جسمی  $90^{\circ}C$  است. دمای آن چند درجه فارنهایت افزایش پیدا کند تا به  $398$  کلوین برسد؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۶۳ (۳) ۲۷۸ (۴) ۳۰۸

۴۷- ارلنی با گنجایش  $200 cm^3$  و با ضریب انبساط طولی  $8 \times 10^{-6} K^{-1}$  در دمای  $40^{\circ}C$  لبریز از مایعی با ضریب انبساط حجمی  $49 \times 10^{-5} K^{-1}$  است. اگر دمای ارلن و مایع درون آن را به  $140^{\circ}C$  برسانیم، چند سانتی‌متر مکعب از مایع سرریز می‌شود؟

- (۱) ۲/۳۱ (۲) ۴/۵۶ (۳) ۶/۷۸ (۴) ۹/۳۲

۴۸- درون یک ظرف فلزی به جرم  $500$  گرم،  $2 kg$  آب و یک گوی  $100$  گرمی با دمای  $20^{\circ}C$  در حال تعادل هستند. چند دقیقه زمان لازم است تا با یک گرم‌کن برقی با توان گرمایی  $2210 W$  دمای مجموعه به  $80^{\circ}C$  برسد؟ (فرض کنید گرمای حاصل از گرم‌کن تلف نمی‌شود و

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}, c_{\text{ظرف}} = 800 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C} \text{ و } c_{\text{گوی}} = 400 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$$

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۴۹- قطعه‌یخی با دمای صفر درجه سلسیوس را درون  $200$  گرم آب  $10^{\circ}C$  می‌اندازیم. پس از مدتی فقط  $15g$  از یخ درون ظرف باقی می‌ماند. اگر

مبادله گرما فقط میان یخ و آب باشد، جرم اولیه یخ چند گرم است؟ ( $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$ )

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۵۰- فشار مقداری گاز آرمانی درون یک کیسول  $68 kPa$  و دمای آن  $27^{\circ}C$  است. دمای گاز را به چند کلوین برسانیم؛ به طوری که فشار گاز

$60 cmHg$  شود؟ (حجم کیسول ثابت می‌ماند،  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}$ )

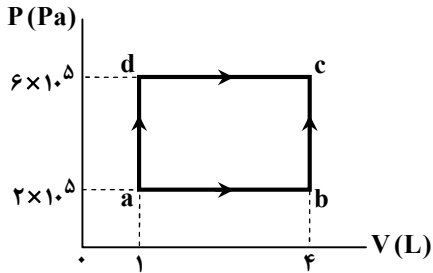
- (۱) ۳۱۰ (۲) ۳۳۰ (۳) ۳۵۰ (۴) ۳۶۰

۵۱- کدام گزینه در مورد فرایندهای خاص روی گاز آرمانی درست بیان شده است؟ (W کار انجام شده روی گاز، Q گرمای مبادله‌شده و  $\Delta U$  تغییر انرژی درونی گاز است.)

- (۱) در فرایند هم‌حجم، رابطه  $W = -Q$  برقرار است.  
(۲) در فرایند بی‌دررو، رابطه  $\Delta U = Q$  برقرار است.  
(۳) در فرایند هم‌دما، رابطه  $\Delta U = W$  برقرار است.  
(۴) در فرایند انبساط هم‌فشار، نامساوی  $Q > |W|$  برقرار است.

محل انجام محاسبات:

۵۲- مطابق نمودار  $P-V$  رسم شده، در فرایند  $ab$ ،  $۲۵۰\text{ J}$  و در فرایند  $bc$ ،  $۶۵۰\text{ J}$  گرما به دستگاه داده شده است. گرمای داده شده به دستگاه در فرایند  $adc$  چند ژول است؟



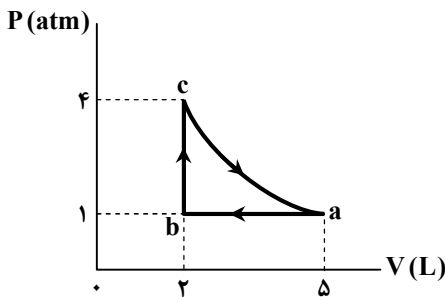
۹۰۰ (۱)

۱۴۰۰ (۲)

۲۱۰۰ (۳)

۲۴۰۰ (۴)

۵۳- در چرخه مقابل، انرژی درونی گاز در فرایند بی دررو  $۵۰۰\text{ J}$  تغییر کرده است. اگر گاز در فرایند  $ab$ ،  $۴۰۰\text{ J}$  گرما از دست داده باشد، در فرایند  $bc$  چند ژول گرما دریافت کرده است؟ ( $1\text{ atm} = 10^5\text{ Pa}$ )



۱۵۰ (۱)

۳۰۰ (۲)

۴۵۰ (۳)

۶۰۰ (۴)

۵۴- بازده یک ماشین گرمایی  $۱۲/۵$  درصد است و در هر چرخه  $۱۴۰\text{ J}$  گرما به منبع دما پایین می‌دهد. اگر هر چرخه  $۰/۰۴\text{ s}$  طول بکشد، توان خروجی این ماشین چند وات است؟

۷۵۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

۵۵- بازده یک ماشین گرمایی  $۲۸$  درصد است. اگر گرمای حاصل از سوخت در هر چرخه  $۱/۵\text{ kJ}$  باشد، این ماشین در هر چرخه چند ژول کار انجام داده است؟

۴۲۰ (۴)

۳۸۰ (۳)

۲۶۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

## مرحله ۱۴ | دهم ریاضی | شیمی

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

محدوده: شیمی ۱: کل کتاب (صفحه ۱۲ تا ۱۳)

۵۶- انحلال پذیری نمک A در دمای  $۸۰^\circ\text{C}$  برابر  $۵۰$  گرم در  $۱۰۰$  گرم آب و در دمای  $۳۰^\circ\text{C}$  برابر با  $۲۰$  گرم در  $۱۰۰$  گرم آب است. اگر  $۶۰۰$  گرم محلول سیر شده از این نمک را از دمای  $۸۰^\circ\text{C}$  تا  $۳۰^\circ\text{C}$  سرد کنیم و هم‌زمان  $۵۰$  گرم از آب آن را تبخیر کنیم، چند گرم رسوب در ته ظرف باقی می‌ماند؟

۱۶۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۳۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۵۷- محلولی از باریوم کلرید ( $\text{BaCl}_2$ ) با درصد جرمی  $۱۰/۴$  و چگالی  $\frac{1}{25}\frac{\text{g}}{\text{mL}}$  موجود است. در  $۱۶۰$  میلی لیتر از این محلول چند عدد یون کلرید وجود دارد؟ ( $\text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Ba} = ۱۳۷: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

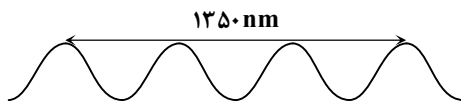
۱/۲۰۴ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۴)۰/۶۰۲ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۳)۰/۶۰۲ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۲)۱/۲۰۴ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۱)

محل انجام محاسبات:

۵۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) چهارمین عنصر فراوان زمین دارای هفت ایزوتوپ طبیعی است.  
 (۲) درصد فراوانی دومین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن در نمونه طبیعی آن بیشتر از درصد فراوانی ایزوتوپ از اورانیوم است که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.  
 (۳) در دما و فشار اتاق، تعداد عناصر طبیعی گازی در جدول دوره‌ای بیشتر از عناصر مایع و کمتر از عناصر جامد است.  
 (۴) کوتاه‌ترین دوره جدول تناوبی دوره اول و بلندترین دوره‌های جدول دوره‌های پنجم و ششم هستند.
- ۵۹- نسبت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی دی نیتروژن مونوکسید به تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در کدام دو ترکیب برابر ۰/۲۵ است؟  
 (۱) آلومینیم سولفات- آهن (III) اکسید  
 (۲) سدیم فسفید- فسفر پنتاکلرید  
 (۳) آلومینیم نیترات- کبالت (III) اکسید  
 (۴) نقره نیتريد- گوگرد هگزاfluorید
- ۶۰- محلول ۲۲/۲ درصد جرمی کلسیم کلرید ( $\text{CaCl}_2$ ) با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر در اختیار داریم. اگر ۴۰ میلی‌لیتر از این محلول برداشته و با افزودن آب مقطر، حجم آن را به ۱۰۰ لیتر برسانیم، غلظت یون کلرید در محلول نهایی چند ppm خواهد بود؟ (چگالی محلول نهایی را  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  فرض کنید). ( $\text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )  
 (۱) ۷/۱  
 (۲) ۷۱  
 (۳) ۱۴۲  
 (۴) ۱۴/۲

۶۱- در مورد موجی به شکل زیر، کدام عبارت‌ها درست هستند؟



- (الف) طول موج آن نسبت به امواج فرسوخ کمتر است.  
 (ب) نسبت به ریزموج‌ها انرژی کمتری دارد.  
 (پ) اختلاف طول موج آن با پرتوهای بنفش‌رنگ کمتر از اختلاف طول موج آن با پرتوهای قرمز رنگ است.

(ت) در برخورد با منشور نسبت به پرتوهای فرابنفش با زاویه انحراف بیشتری خارج می‌شود.

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

۶۲- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (الف) تنها مواد آلی مانند سوخت‌های فسیلی قابلیت سوختن در حضور اکسیژن را دارند و عناصر فلزی مانند آهن در این فرآیند دخالتی ندارند.  
 (ب) کلسیم اکسید (آهک) با آب واکنش داده و محلولی بازی تولید می‌کند که این ویژگی، آن را برای خنثی‌سازی میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها مناسب می‌سازد.  
 (پ) برای حفظ کیفیت و جلوگیری از واکنش‌های ناخواسته در فرآیند جوشکاری، از گازی خنثی مانند آرگون استفاده می‌شود تا واکنش فلزات با اکسیژن هوا را تسهیل کند.  
 (ت) قابلیت انتشار زیاد و میل ترکیبی بالای کربن مونوکسید با هموگلوبین، دلایل اصلی سمیت شدید این گاز و خطرناک بودن آن برای سیستم تنفسی و عصبی انسان هستند.

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

۶۳- بر اثر واکنش‌های زیر در شرایط STP حجم برابری گاز حاصل شده است. نسبت جرم پتاسیم نیترات اولیه ( $\text{KNO}_3$ ) به کلسیم کربنات اولیه ( $\text{CaCO}_3$ ) کدام است؟ ( $\text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39, \text{Ca} = 40: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۴/۰۴ (۴)

۲/۰۲ (۳)

۱/۰۱ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات:

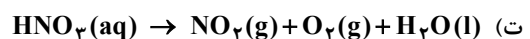
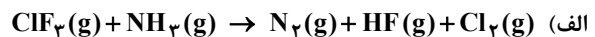
۶۴- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) در شرایط یکسان نیروی بین مولکولی در  $I_2$  قوی تر از  $Cl_2$  است؛ زیرا با افزایش جرم مولی در مولکول‌های ناطبی برهم کنش‌های میان مولکولی افزایش می‌یابد.
- (۲) اگر جرم مولی دو ماده تفاوت چشم‌گیری داشته باشد، لزوماً ماده‌ای که قطبی است دمای جوش بالاتری ندارد.
- (۳) گازهای نیتروژن و کربن مونوکسید به دلیل جرم مولی برابر در شرایط یکسان هم‌زمان به مایع تبدیل می‌شوند.
- (۴) نیروهایی که ذرات سازنده گاز کلر به یکدیگر وارد می‌کنند به مراتب ضعیف‌تر از نیروهایی است که مولکول‌های برم را در حالت مایع کنار هم نگه می‌دارد.

۶۵- اتم عنصری دارای ۷ الکترون با  $n + l = 4$  است. چه تعداد از عبارات‌های زیر همواره درباره این عنصر درست است؟

- مربوط به عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای است.
  - عنصر مربوطه در دسته d قرار دارد.
  - در آرایش الکترونی این اتم، فقط یک زیرلایه نیمه پر وجود دارد.
  - در آرایش الکترونی این اتم، چهار زیرلایه دو الکترونی مشاهده می‌شود.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۶۶- در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، دو برابر مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌هاست؟

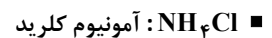
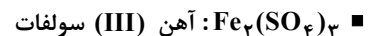
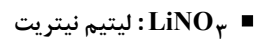
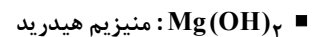
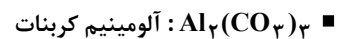


- (۱) «الف» و «ب»      (۲) «ب» و «ت»      (۳) «الف» و «پ»      (۴) «پ» و «ت»

۶۷- از واکنش کامل مقدار کافی کلسیم کربنات با ۸۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت ۳۷۵٪ / ۰ مولار چند لیتر گاز در شرایط

STP تولید می‌شود؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35.5, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۳ / ۳۶      (۲) ۶ / ۷۲      (۳) ۲ / ۲۴      (۴) ۴ / ۴۸

۶۸- با توجه به فرمول شیمیایی ترکیبات یونی داده شده، نام چند مورد از آن‌ها نادرست بیان شده است؟

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

۶۹- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در نیمکره شمالی در سده اخیر، با افزایش مقدار گاز کربن دی‌اکسید در هواکره .....»

- (۱) میانگین جهانی ارتفاع سطح آب‌های آزاد کاهش یافته است.
- (۲) میانگین جهانی دمای سطح زمین به طور منظم و پیوسته افزایش یافته است.
- (۳) مساحت برف در نیمکره شمالی به طور غیریکنواخت کاهش یافته است.
- (۴) به طور کلی دمای سطح زمین افزایش یافته و باعث شده فصل بهار دیرتر آغاز شود.

محل انجام محاسبات:

۷۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دو عنصر  $A$  و  $X$  می توانند دارای ترکیب یونی با فرمول  $A_3X$  باشند.  
 (۲) نسبت اتم‌های هیدروژن به اکسیژن در مولکول هیدروژن سولفید مشابه نسبت آنیون به کاتیون در منیزیم برمید است.  
 (۳) در یک مول از ترکیب‌های کلسیم اکسید، کلسیم کلرید و سدیم کلرید به ترتیب، ۲، ۲ و ۱ مول الکترون مبادله می‌شود.  
 (۴) در یک مول از ترکیب‌های  $H_2O$ ،  $NH_3$  و  $CH_4$  به ترتیب، ۲، ۳ و ۴ مول جفت‌الکترون پیوندی وجود دارد.
- ۷۱- یک دستگاه تصفیه هوا با فناوری نانو، هر ثانیه  $5 \times 10^{-5}$  مول گاز اکسیژن تولید می‌کند. این دستگاه به مدت چند ساعت بدون وقفه کار کند تا حجم کل اکسیژن تولیدشده در شرایط STP به  $403/2$  لیتر برسد؟

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۱۰۰  
 (۳) ۳۶۰  
 (۴) ۱۰۰۰

۷۲- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- (الف) آب تصفیه‌شده با روش تقطیر برخلاف روش صافی کربن، باید پیش از مصرف کلر زنی شود.  
 (ب) با روش اسمز معکوس در تصفیه آب، فلزهای سمی و ترکیب‌های آلی فرار حذف می‌شوند.  
 (پ) روش اسمز معکوس برای تصفیه آب نسبت به تقطیر، آلاینده‌های کمتری را حذف می‌کند.  
 (ت) روش تقطیر در تصفیه آب شامل دو فرایند تبخیر و میعان است و نمی‌تواند ترکیب‌های آلی فرار را از آب حذف کند.

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

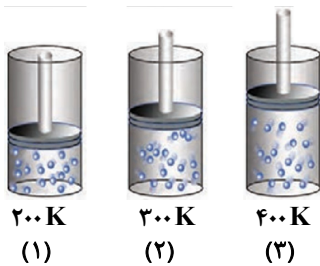
۷۳- در ارتباط با شکل روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در شکل (۱) اگر پیستون در دمای داده‌شده ثابت شود و سپس دما به  $400\text{K}$  افزایش یابد، فشار گاز نصف می‌شود.

(۲) اگر در شکل (۲) با پایین آوردن پیستون (در دمای ثابت)، حجم گاز به نصف مقدار اولیه خود برسد، فشار گاز دو برابر خواهد شد.

(۳) در شکل (۳) اگر پیستون متحرک و روان باشد و حجم ظرف ۴ لیتر باشد و دما را تا  $100\text{K}$  کاهش دهیم، حجم به ۱ لیتر می‌رسد.

(۴) اگر در اثر افزایش دما، دمای نمونه گاز ظرف شکل (۱) به دمای شکل (۳) برسد و هم‌زمان فشار آن را نیز دو برابر فشار اولیه کنیم، حجم نهایی گاز برابر حجم ابتدایی خواهد بود.



۷۴- در نمونه‌ای از یک نافلز (X) که دارای دو ایزوتوپ و جرم اتمی میانگین  $80/5$  است، اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، سه برابر ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، کدام مورد درباره آن درست است؟ (در سبک‌ترین ایزوتوپ اختلاف نوترون و پروتون برابر ۱۰ است و اختلاف نوترون‌های دو ایزوتوپ برابر ۲ است.)

(۱) این عنصر در گروه ۱۶ و دوره ۴ قرار دارد.

(۲) ترکیب یونی حاصل از آن با سومین فلز گروه دوم به صورت  $M_3X_2$  است.

(۳) در آرایش الکترون - نقطه‌ای لایه ظرفیت آن، یک تک‌الکترون وجود دارد.

(۴) یون پایدار آن آرایش مشابه  $Ca^{2+}$  دارد.

۷۵- در اتم عنصری که تعداد الکترون‌ها با  $I=1$  در آن برابر با ۱۵ و تعداد الکترون‌ها با  $I=0$  در آن برابر با ۸ است، نسبت تعداد الکترون‌ها با  $n=4$  به تعداد الکترون‌ها با  $I=2$  برابر با ..... است.

- (۱) ۰/۲  
 (۲) ۰/۳  
 (۳) ۱  
 (۴) ۰/۵

محل انجام محاسبات:

## اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه دانش آموزان دهم و یازدهم گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید امیرمحمد سید شاکری	حسابان و ریاضی ۱	علی افضل زاده	سید امیرمحمد سید شاکری - علی فرمد	عباس سعیدی وحید جعفری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سعید اکبرزاده - فرهاد فرزانی - هادی کاظم نژاد	هادی کاظم نژاد
	آمار و احتمال	سعید اکبرزاده	امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
محمد حسین کشانی	فیزیک	منصور داودوندی	یوسف صباغی - محسن داودی	ساناز دریکوندی
	شیمی	سید حامد میرقادری	محمد علی توسلی فر - محمد احمدی - یاسر راش - بابک اسفندی	حسین سعادت

معاون تولید محتوا: علی الفتی مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمد هاشمی