

# 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

مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد کل پرسش‌ها: ۷۵

۲۷ اسفند ۱۴۰۴

کانال رسمی گزینه دو  
در پیام رسان شاد

گزینه دو

در شبکه‌های اجتماعی



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.



۱- برد تابع ثابت  $f$  با دامنه  $\mathbb{R}$  مجموعه  $\{2\}$  است. مقدار  $f(\sqrt{2})$  کدام است؟

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

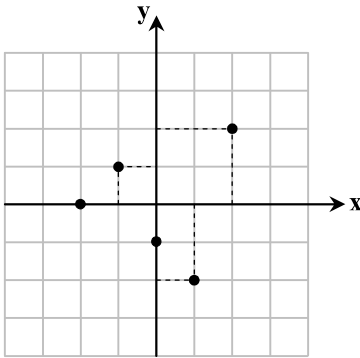
۲- یک تبستنج دچار اشکال شده و تب هر فردی را با آن اندازه می‌گیریم. عدد ۳۹ نمایش می‌دهد. اگر اطلاعات به دست آمده برای ۱۰۰ نفر را به صورت یک تابع بنویسیم، این تابع از کدام نوع است؟

- ۱) ثابت
- ۲) همانی
- ۳) قدر مطلق
- ۴) تابع قطعه‌ای

۳- رابطه داده شده در کدام گزینه بیانگر یک تابع است؟

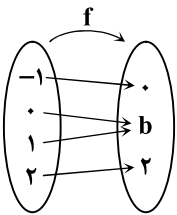
- ۱) سیستم بارکدخوان یک فروشگاه که به بارکد هر کالا، قیمت آن را نسبت می‌دهد.
- ۲) سامانه آموزش و پرورش که به هر کد ملی، پرونده‌های سال‌های تحصیلی آن کد ملی را نسبت می‌دهد.
- ۳) سامانه مالیات که در آن به هر کد ملی، پرونده(های) مالیات هر فرد نسبت داده می‌شود.
- ۴) سامانه املاک و اسکان که به هر فرد، خانه(های) هر فرد را نسبت می‌دهد.

۴- نمایش هندسی تابع  $f$  به صورت زیر است. اگر طول ضلع هر مربع کوچک برابر یک واحد باشد، مقدار  $f(1) + f(-1)$  کدام است؟



- ۱ (۱)
- ۳ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱ (۴)

۵- اگر نمایش زوج مرتبی تابع  $f$  به صورت  $f = \{(-1, 0), (0, 1), (a, 1), (2, 2)\}$  و نمایش دیگر آن به صورت زیر باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- صفر (۴)

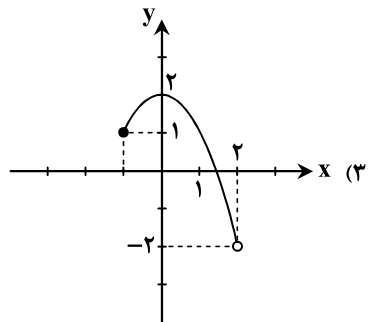
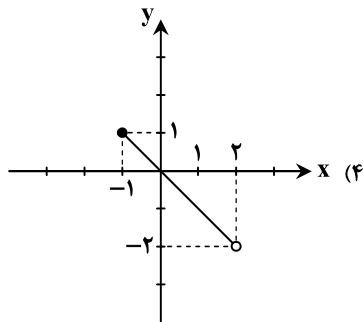
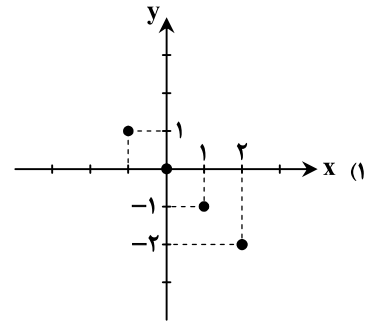
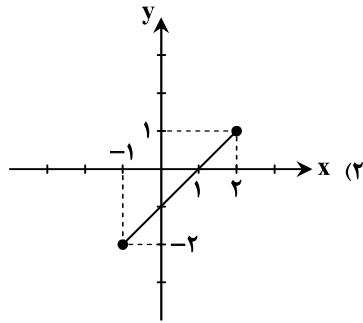
۶- دو مجموعه  $A = \{a, b\}$  و  $B = \{c, d, e\}$  را در نظر بگیرید. کدام گزینه، جاهای خالی عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«اگر یک تابع، از مجموعه ..... تعریف شده باشد، نمایش این تابع به صورت زوج مرتب دارای ..... عضو است.»

- ۱)  $A$  به مجموعه  $B$  - سه
- ۲)  $A$  به مجموعه  $B$  - دو
- ۳)  $B$  به مجموعه  $A$  - پنج
- ۴)  $B$  به مجموعه  $A$  - دو

محل انجام محاسبات:

۷- در کدام گزینه تابعی رسم شده که دامنه آن  $[-1, 2]$  و برد آن  $[-2, 1]$  است؟



۸- در تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = 2x + a$ ، می‌دانیم  $f(3) = 2a$ . مقدار  $f(1)$  کدام است؟

- ۱) ۸      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۹- تابعی داریم که تعداد اعضای دامنه آن ۴ عضو است. برای تعداد اعضای برد آن چند حالت وجود دارد؟

- ۱) بی‌شمار      ۲) ۵      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۰- تابع  $f = \{(1, 0), (2, 4), (-1, a), (b, 2)\}$  یک تابع خطی است. مقدار  $a \times b$  کدام است؟

- ۱) -۶      ۲) -۱۲      ۳) ۶      ۴) ۲

۱۱- در یک کلاس ۳۰ نفره، ۱۲ نفر عضو تیم فوتبال هستند و تعدادی هم عضو تیم والیبال. اگر رابطه‌ای که هر دانش‌آموز کلاس را به تیمی که در آن عضو است وصل می‌کند یک تابع باشد، مجموع تعداد نفراتی که عضو هر دو تیم یا عضو هیچ‌کدام از دو تیم نیستند، کدام است؟

- ۱) ۱۳      ۲) ۵      ۳) ۱۸      ۴) صفر

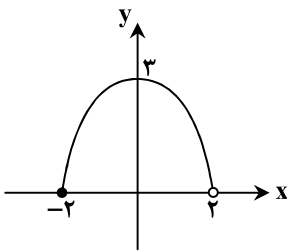
۱۲- اشتراک دامنه و برد تابع زیر کدام است؟

۱)  $[-2, 2]$

۲)  $[0, 2]$

۳)  $[0, 3]$

۴)  $(0, 2)$

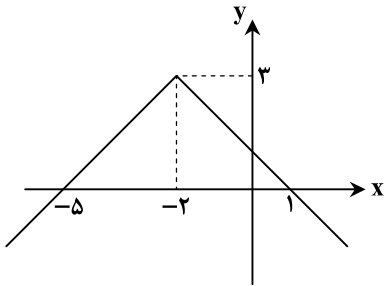


۱۳- برد یک تابع ثابت  $f$  به صورت  $\{a^2 + 1, a + 3\}$  است. اگر  $g$ ، یک تابع همانی باشد، مقدار  $g(a)$  کدام می‌تواند باشد؟

- ۱) -۱      ۲) ۵      ۳) ۱      ۴) -۲

محل انجام محاسبات:

۱۴- نمودار تابع  $f(x) = -|x+a|+b$  به صورت زیر است. مقدار  $a+b$  کدام است؟



۱ (۱)

-۴ (۲)

۶ (۳)

۵ (۴)

-۵ (۴)

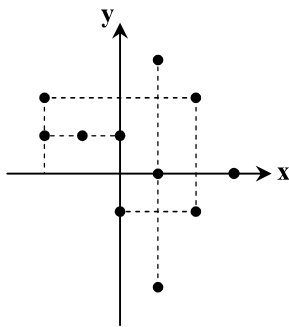
۱۵- در تابع قطعه‌ای  $f(x) = \begin{cases} 2x+1 & x \geq 4 \\ 5 & -1 < x < 2 \\ -x-1 & x \leq -1 \end{cases}$  مقدار  $\frac{f(4)+f(-2)}{f(0)}$  کدام است؟

-۱ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶- از رابطه زیر، حداقل چند نقطه باید حذف شود تا رابطه تبدیل به یک تابع شود؟



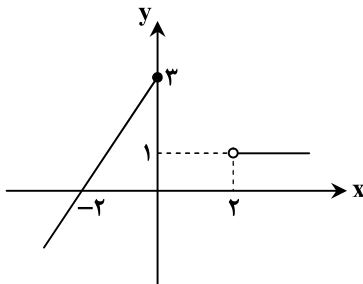
۵ (۱)

۶ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۷- ضابطه تابع زیر در کدام گزینه آمده است؟



$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x+3 & x \leq 0 \\ 1 & x > 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{2}x+3 & x \leq 3 \\ 2 & x > 1 \end{cases} \quad (۱)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x+3 & x \leq 3 \\ 1 & x > 1 \end{cases} \quad (۴)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{2}x+3 & x \leq 0 \\ 1 & x > 2 \end{cases} \quad (۳)$$

۱۸- اگر نمودار تابع  $f(x) = (x-1)^2 - 2$  را در دامنه  $[-1, 3]$  رسم کنیم، برد آن کدام است؟

$[-2, 3]$  (۴)

$[-2, 0]$  (۳)

$[-2, 2]$  (۲)

$[0, 2]$  (۱)

۱۹- می‌دانیم طول قطر هر مربع  $\sqrt{2}$  برابر طول ضلع آن مربع است. تابعی که مساحت مربع (S) را برحسب طول قطر (d) آن نمایش می‌دهد، کدام است؟

$$S(d) = 2d^2 \quad (d > 0) \quad (۴) \quad S(d) = \sqrt{2}d^2 \quad (d > 0) \quad (۳) \quad S(d) = \frac{d^2}{4} \quad (d > 0) \quad (۲) \quad S(d) = d^2 \quad (d > 0) \quad (۱)$$

۲۰- دامنه یک تابع همانی به صورت  $\{b+3, b-2, 5-2b\}$  است. اگر برد این تابع به صورت  $\{-3a, a, 3-a\}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات:

۲۱- کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) در دوزنقه قائم الزاویه، دقیقاً دو زاویه قائمه وجود دارد.

(۲) در دوزنقه، زوایای مجاور به هر قاعده مکمل هستند.

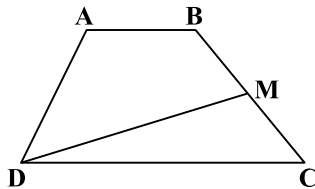
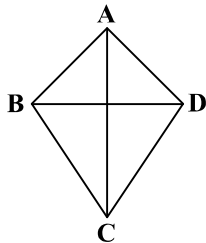
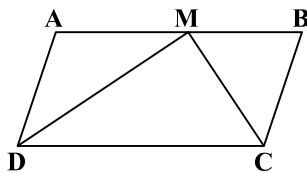
(۳) در دوزنقه متساوی الساقین، زاویه‌های مجاور به یک قاعده هم‌اندازه هستند.

(۴) اگر در یک دوزنقه قطرها برابر باشند، دوزنقه متساوی الساقین است.

۲۲- در یک چندضلعی شبکه‌ای، به نقاط مرزی ۲ نقطه و به نقاط درونی ۴ نقطه اضافه می‌کنیم. مساحت چندضلعی چقدر افزایش می‌یابد؟

(۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۳- در یک لوزی، اندازه اضلاع ۴ و یکی از قطرها ۶ است. مساحت لوزی چقدر است؟

(۱)  $6\sqrt{7}$  (۲)  $6\sqrt{6}$  (۳)  $3\sqrt{7}$  (۴) ۶۲۴- نقطه‌ای داخل یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $8\sqrt{2}$  قرار دارد. اگر مجموع فاصله‌های این نقطه از دو ضلع مثلث برابر  $2\sqrt{6}$  باشد، فاصله این نقطه از ضلع سوم مثلث کدام است؟(۱)  $3\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳)  $3\sqrt{6}$  (۴)  $2\sqrt{6}$ ۲۵- در دوزنقه  $ABCD$ ، نقطه  $M$  وسط  $BC$  است. اگر  $\frac{AB}{CD} = \frac{2}{5}$  باشد، نسبت مساحت مثلث  $MCD$  به مساحت دوزنقه چقدر است؟(۱)  $\frac{5}{14}$ (۲)  $\frac{5}{7}$ (۳)  $\frac{1}{3}$ (۴)  $\frac{2}{7}$ ۲۶- در چهارضلعی  $ABCD$ ،  $AB = AD = 2$ ،  $BD = 2\sqrt{3}$  و  $BC = 3$  است. اگر  $AC$  نیمساز زاویه  $A$  باشد، مساحت  $ABCD$  کدام است؟(۱)  $\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)$ (۲)  $\sqrt{3}(\sqrt{6}+1)$ (۳)  $\sqrt{3}(\sqrt{2}+1)$ (۴)  $\sqrt{6}(\sqrt{3}+1)$ ۲۷- در متوازی‌الاضلاع  $ABCD$ ،  $DM$  و  $CM$  به ترتیب نیمسازهای زوایای  $D$  و  $C$  هستند. اگر  $CM = 4$  و  $DM = 6$  باشند، مساحت متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  کدام است؟

(۱) ۲۴

(۲) ۱۲

(۳)  $12\sqrt{2}$ (۴)  $24\sqrt{2}$ 

محل انجام محاسبات:

۲۸- در یک دوزنقه متساوی الساقین، اندازه قاعده کوچک برابر ۲ و قاعده بزرگ برابر ۴ است. اگر ارتفاع دوزنقه  $\sqrt{2}$  باشد، مجموع فاصله هر نقطه دلخواه روی قاعده کوچک از امتداد دو ساق چقدر است؟

$$\frac{\sqrt{6}}{2} \quad (۴)$$

$$\sqrt{6} \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$\frac{۲\sqrt{6}}{۳} \quad (۱)$$

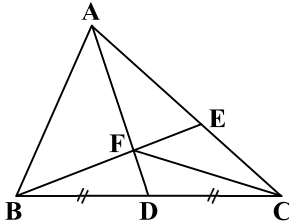
۲۹- در مثلث  $ABC$ ،  $BD = CD$  و  $S_{AFE} = S_{CFE} = ۵$ ، مساحت مثلث  $ABF$  کدام است؟

$$۵/۵ \quad (۱)$$

$$۷/۵ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$۵ \quad (۴)$$



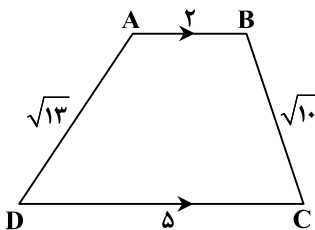
۳۰- در دوزنقه  $ABCD$ ، اندازه قطر بزرگ کدام است؟

$$۶ \quad (۱)$$

$$۴\sqrt{۵} \quad (۲)$$

$$\sqrt{۵۸} \quad (۳)$$

$$۵ \quad (۴)$$



## مرحله ۹ | دهم ریاضی | فیزیک

وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

محدوده: فیزیک؛ فصل ۴ از ابتدای انبساط گرمایی تا ابتدای روش‌های انتقال گرما (صفحه ۸۷ تا ۱۱۲)

۳۱- در یک ساختمان بلند، ستون‌های فلزی در تابستان، دچار انبساط طولی می‌شوند. این انبساط ممکن است چه مشکلی ایجاد کند؟

(۱) ایجاد ترک و فشار در بدنه ساختمان

(۲) کاهش مقاومت ستون‌ها

(۳) کاهش دمای ساختمان

(۴) افزایش وزن ساختمان

۳۲- طول یک نوار فلزی در دمای ۱۵ درجه سلسیوس ۴۰ سانتی‌متر است. اگر دمای نوار را به ۷۵ درجه سلسیوس برسانیم، طول آن  $۴۰/۰۳$  سانتی‌متر خواهد شد. ضریب انبساط طولی نوار چند واحد SI است؟

$$۱۲/۵ \times ۱۰^{-۶} \quad (۴)$$

$$۸/۴ \times ۱۰^{-۶} \quad (۳)$$

$$۳/۶ \times ۱۰^{-۶} \quad (۲)$$

$$۱/۲ \times ۱۰^{-۶} \quad (۱)$$

۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره انبساط سطحی اجسام درست است؟

(۱) ضریب انبساط سطحی برابر ضریب انبساط طولی است.

(۲) با انبساط جسم جامد، شکل آن عوض نمی‌شود.

(۳) انبساط سطحی فقط در فلزات رخ می‌دهد.

(۴) انبساط سطحی هیچ تأثیری در تغییر مساحت اجسام ندارد.

۳۴- دانش‌آموزی می‌خواهد با طراحی یک آزمایش ضریب انبساط طولی یک نوار فلزی را اندازه‌گیری کند. برای انجام این آزمایش، باید چگونه عمل کند؟

(۱) اندازه‌گیری طول نوار در دمای مشخص، سپس افزایش دما و اندازه‌گیری دوباره طول نوار و در پایان محاسبه ضریب انبساط طولی

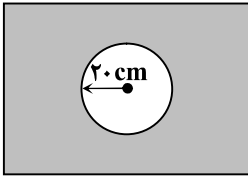
(۲) اندازه‌گیری طول نوار در دمای اتاق و محاسبه ضریب انبساط طولی

(۳) افزایش دمای نوار و سپس محاسبه ضریب انبساط طولی

(۴) کاهش دمای نوار و سپس محاسبه ضریب انبساط طولی

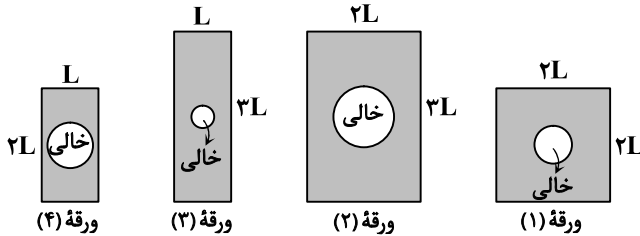
محل انجام محاسبات:

۳۵- شکل زیر، یک صفحه برنجی را نشان می‌دهد که حفره‌ای دایره‌ای به شعاع  $20\text{ cm}$  در مرکز آن قرار دارد. اگر دمای صفحه برنجی را  $200^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، مساحت حفره تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟ (ضریب انبساط طولی برنج  $10^{-5}\text{ K}^{-1}$  است.)



- (۱)  $0/5$  (۲)  $0/8$   
(۳)  $1/2$  (۴)  $1/5$

۳۶- شکل زیر، چهار ورقه فلزی هم جنس با اضلاع متفاوت را در یک دما نشان می‌دهد. اگر دمای همه ورقه‌ها به یک اندازه افزایش یابد، مساحت کدام ورقه بیشتر افزایش می‌یابد؟



- (۱) ورقه (۱)  
(۲) ورقه (۲)  
(۳) ورقه (۳)

(۴) پاسخ به مساحت حفره‌های ایجاد شده بستگی دارد.

۳۷- حجم یک کره رسانای داغ  $250\text{ cm}^3$  است. اگر دمای این کره را  $200^\circ\text{C}$  کاهش دهیم، حجم آن به  $248/5\text{ cm}^3$  می‌رسد. ضریب انبساط حجمی این کره در SI کدام است؟

- (۱)  $10 \times 10^{-6}$  (۲)  $15 \times 10^{-6}$  (۳)  $30 \times 10^{-6}$  (۴)  $35 \times 10^{-6}$

۳۸- یک ارلن شیشه‌ای به حجم  $100\text{ cm}^3$  از گلیسیرین در دمای  $10^\circ\text{C}$  کاملاً پر شده است. اگر دمای مجموعه را به  $90^\circ\text{C}$  برسانیم، تقریباً چند سانتی‌متر مکعب گلیسیرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (شیشه  $\alpha = 10^{-5}\text{ K}^{-1}$  و گلیسیرین  $\beta = 5 \times 10^{-4}\text{ K}^{-1}$ )

- (۱)  $2/4$  (۲)  $2/8$  (۳)  $3/2$  (۴)  $3/8$

۳۹- دمای قطعه فلزی را  $400^\circ\text{C}$  افزایش می‌دهیم. اگر چگالی این قطعه  $0/97$  برابر شود، ضریب انبساط طولی فلز چند واحد SI است؟

- (۱)  $15 \times 10^{-6}$  (۲)  $20 \times 10^{-6}$  (۳)  $25 \times 10^{-6}$  (۴)  $30 \times 10^{-6}$

۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) با افزایش دمای آب خالص از  $4^\circ\text{C}$  به بالا، حجم آب افزایش می‌یابد.

(ب) با افزایش دمای آب خالص از صفر تا  $4^\circ\text{C}$ ، چگالی آب افزایش می‌یابد.

(پ) انبساط غیرعادی آب، باعث جریان زندگی برای موجودات ته آبیگرها می‌شود.

(ت) در فصل زمستان، آب دریاچه‌ها از پایین به بالا یخ می‌زند، بنابراین آبزیان به سطح رودخانه می‌آیند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- چگالی یک مایع با ضریب انبساط حجمی  $10^{-3}\text{ K}^{-1}$  برابر  $1/25\text{ g/cm}^3$  است. اگر دمای این مایع را  $100^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، چگالی آن

چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

- (۱)  $0/5$  (۲)  $0/55$  (۳)  $0/7$  (۴)  $0/75$

۴۲- اگر آب داغ را در لیوان بریزیم و آن را روی میز بگذاریم، دمای آب کاهش می‌یابد، تا اینکه به دمای اتاق برسد. این سرد شدن ..... رخ می‌دهد و سپس ..... ادامه می‌یابد تا اینکه دمای آب با دمای اتاق یکسان گردد.

- (۱) در ابتدا به سرعت- با آهنگ کندتری  
(۲) در ابتدا به آهستگی- با آهنگ تندتری  
(۳) در ابتدا به سرعت- با آهنگ تندتری  
(۴) در ابتدا به آهستگی- با آهنگ کندتری

محل انجام محاسبات:

۴۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) وقتی دو جسم با دمای متفاوت در تماس گرمایی با یکدیگر قرار می‌گیرند، انرژی از جسم گرم‌تر به جسم سردتر منتقل می‌شود.  
 (۲) گرما، انرژی انتقال یافته از جسم گرم‌تر به جسم سردتر بر اثر اختلاف دما است.  
 (۳) دو یکای معروف گرما، ژول و اسب بخار است.

(۴) هنگامی که دو جسم با دمای متفاوت در تماس با یکدیگر به تعادل گرمایی می‌رسند، دیگر گرمایی بین آن‌ها منتقل نمی‌شود.

۴۴- اگر جرم و دمای جسمی را نصف کنیم، گرمای ویژه آن ..... برابر و ظرفیت گرمایی آن ..... برابر می‌شود.

- (۱) ۱، ۱ (۲) ۱،  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{2}$ ،  $\frac{1}{2}$  (۴)  $1$ ،  $\frac{1}{4}$

۴۵- به یک ظرف فلزی با جرم ۲ kg که حاوی ۴۰۰ g آب است،  $74/4 \text{ kJ}$  گرما می‌دهیم. اگر دمای اولیه ظرف و آب  $18^\circ\text{C}$  باشد، دمای نهایی

آن‌ها چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ ،  $c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)

- (۱) ۲۲ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۸

۴۶- توان یک گرم‌کن الکتریکی ۲۰۰۰ W است. این گرم‌کن را چند دقیقه روشن نگه داریم تا بتواند دمای ۲۵۰ g نقره را  $200^\circ\text{C}$  افزایش دهد؟

(  $c_{\text{نقره}} = 240 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  و فرض می‌کنیم تمام گرمای تولید شده توسط گرم‌کن صرف افزایش دمای نقره شده است.)

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۲/۵

۴۷- درون یک سماور برقی با جرم مخزن ۶۰۰ g مقدار ۴ kg آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  در حالت تعادل است. اگر در مدت ۸ دقیقه آب به جوش آید،

توان خروجی (مفید) سماور چند وات بوده است؟ (  $c_{\text{مخزن}} = 700 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  و دمای جوش آب  $100^\circ\text{C}$  است.)

- (۱) ۱۹۵۰ (۲) ۲۲۴۰ (۳) ۲۸۷۰ (۴) ۳۱۶۰

۴۸- درون یک ظرف فلزی به جرم  $2/1 \text{ kg}$  مقدار  $m_1$  گرم آب با دمای  $80^\circ\text{C}$  به تعادل رسیده است. مقدار  $m_2$  گرم آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  را به ظرف اضافه می‌کنیم و بدون اتلاف گرما، دمای تعادل به  $40^\circ\text{C}$  می‌رسد. اگر جرم کل آب موجود در ظرف ۱ kg شده باشد، جرم  $m_2$  چند

گرم بوده است؟ (  $c_{\text{ظرف}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  )

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

۴۹- تغییر حالت بخار به مایع ..... و تغییر حالت جامد به بخار ..... نامیده می‌شود.

- (۱) ذوب - تبخیر (۲) میعان - تبخیر (۳) میعان - تصعید (۴) ذوب - تصعید

۵۰- درون گرماسنجی  $0/5 \text{ kg}$  آب با دمای اولیه  $20^\circ\text{C}$  قرار دارد. یک گوی فلزی به جرم  $0/4 \text{ kg}$  با دمای  $82^\circ\text{C}$  را به آرامی داخل گرماسنج قرار

می‌دهیم. اگر دمای تعادل مجموعه  $22^\circ\text{C}$  شود، ظرفیت گرمایی گرماسنج چند واحد SI است؟ (  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  و  $c_{\text{فلز}} = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  )

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

۵۱- معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم سبب ..... نقطه ذوب جسم می‌شود و در برخی مواد مانند یخ، ..... فشار به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد.

- (۱) بالا رفتن - کاهش (۲) بالا رفتن - افزایش (۳) پایین رفتن - کاهش (۴) پایین رفتن - افزایش

۵۲- ۴۰ درصد از گرمایی که می‌تواند ۲۵ گرم آب با دمای  $100^\circ\text{C}$  را به‌طور کامل بخار کند، چند گرم آب را از دمای  $15^\circ\text{C}$  به  $40^\circ\text{C}$  می‌رساند؟

(  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$  و  $L_V = 2205 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  )

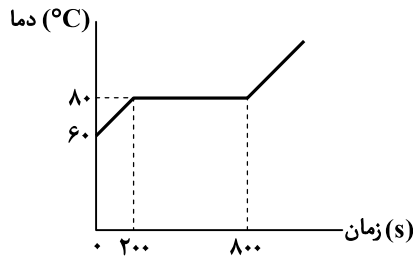
- (۱) ۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۱۰

محل انجام محاسبات:

۵۳- داخل یک کتری برقی با توان الکتریکی  $2 \text{ kW}$  به اندازه  $2 \text{ kg}$  آب می‌ریزیم. اگر بازده گرمایی کتری  $75\%$  درصد باشد، پس از لحظه جوشیدن چند دقیقه طول می‌کشد تا کل آب تبخیر شود؟  $(L_V = 2250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$

۲۰ (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴)

۵۴- به مقدار مشخصی از یک مایع با توان گرمایی ثابت گرما می‌دهیم و نمودار دما- زمان آن مطابق شکل می‌شود. گرمای نهان تبخیر این مایع چند واحد SI است؟  $(c_{\text{مایع}} = 2500 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$



۱۵۰ × ۱۰<sup>۳</sup> (۱)

۱۶۰ × ۱۰<sup>۳</sup> (۲)

۱۸۰ × ۱۰<sup>۳</sup> (۳)

۲۰۰ × ۱۰<sup>۳</sup> (۴)

۵۵- مقدار  $3 \text{ kg}$  کیلوگرم آب  $50^\circ\text{C}$  را با یک کیلوگرم یخ  $20^\circ\text{C}$  مخلوط می‌کنیم. اگر تبادل گرما با محیط ناچیز باشد، دمای تعادل مجموعه چند

درجه سلسیوس می‌شود؟  $(L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و  $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$

۱۵ (۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۱۸ (۴)

### مرحله ۹ | دهم ریاضی | شیمی

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

محدوده: شیمی؛ فصل ۲ از ابتدای شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره تا انتهای فصل (صفحه ۷۰ تا ۸۴)

۵۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در دمای ثابت، برای مقدار مشخصی گاز، حجم گاز با فشار رابطه مستقیم دارد.
  - (۲) در فشار ثابت، برای مقدار مشخصی گاز، با افزایش دمای گاز حجم آن افزایش می‌یابد.
  - (۳) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت افزایش می‌یابد.
  - (۴) به دمای صفر کلوین و فشار یک اتمسفر شرایط استاندارد (STP) گفته می‌شود.
- ۵۷- در کدام گزینه واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری به درستی آمده است؟



۵۸- یک نمونه گاز A و یک نمونه گاز B در شرایط یکسان از نظر دما و فشار قرار دارند. اگر جرم گاز A برابر با  $10 \text{ g}$  و جرم مولی آن  $20 \text{ g/mol}$  بر مول باشد و جرم گاز B،  $15 \text{ g}$  و جرم مولی آن  $30 \text{ g/mol}$  بر مول باشد، چند مورد از مطالب داده شده نادرست است؟

- تعداد مول‌های گاز A و B با یکدیگر برابر است.
- حجم گاز A و B با یکدیگر برابر است.
- اگر در فشار ثابت دمای هر دو گاز نمونه دو برابر شود حجم آن‌ها نیز دو برابر می‌شود.
- چگالی A و B با یکدیگر برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات:

۵۹- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر هزینه بالاتری نسبت به تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی دارد و حتی با در نظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی، مقرون به صرفه نیستند.
- یکی از نشانه‌های جامعه‌ای که در مسیر توسعه پایدار در حرکت است این است که حتی بدون توجه به محیط‌زیست می‌تواند اقتصاد شکوفایی داشته باشد.
- هر ماده‌ای که در ساختار خود علاوه بر کربن و هیدروژن، دارای اکسیژن نیز باشد سوخت سبز است.
- پلاستیک‌های سبز بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته می‌باشند و در مدت زمان طولانی امکان تجزیه شدن آن‌ها فراهم می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۶۰- یک بالن هلیومی  $4/5$  مول گاز نیاز دارد تا حجم آن به ۹۰ لیتر برسد. برای پر کردن بالن ۵۴ لیتری تحت همان شرایط به چند گرم از این

گاز نیاز است؟ ( $\text{He} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱)  $2/7$  (۲)  $10/8$  (۳)  $5/4$  (۴)  $21/6$

۶۱- در زمینه تهیه آمونیاک بزرگ‌ترین چالش هابر چه بود؟

- (۱) یافتن کاتالیزگر مناسب برای واکنش تولید آمونیاک
- (۲) یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش تولید آمونیاک
- (۳) مواجه شدن با مخلوطی از گازهای  $\text{N}_2$ ،  $\text{H}_2$  و  $\text{NH}_3$
- (۴) نزدیک بودن نقطه جوش گازهای  $\text{N}_2$ ،  $\text{H}_2$  و  $\text{NH}_3$

۶۲- در ارتباط با شیمی سبز کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) سوخت سبز از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آید.
- (۲) پلاستیک‌های سبز مانند سوخت سبز در ساختار خود اکسیژن دارند.
- (۳) برای تبدیل گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی به مواد معدنی، از کلسیم کربنات و منیزیم کربنات استفاده می‌شود.
- (۴) اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از سوخت سبز محسوب می‌شوند.

۶۳- کدام موارد از مطالب زیر در مقایسه اوزون و اکسیژن درست هستند؟

- (الف) اگر در دما و فشار اتاق دمای مخلوطی از گازهای اوزون و اکسیژن را کاهش دهیم، نخست اوزون به مایع تبدیل می‌شود.
- (ب) مجموع تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول اوزون  $1/5$  برابر مولکول اکسیژن است.
- (پ) واکنش‌پذیری گاز اکسیژن از اوزون بیشتر است.
- (ت) گاز اکسیژن و گاز اوزون هر دو آبی‌رنگ هستند.

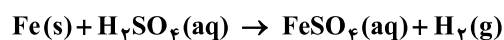
(۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «ب» (۴) «پ» و «ت»

۶۴- دو گاز A و B در شرایط یکسان (دما و فشار ثابت) قرار دارند. چگالی گاز A برابر  $1/6$  گرم بر لیتر و جرم مولی گاز B برابر  $32$  گرم بر مول است. اگر نسبت جرم مولی گاز A به گاز B برابر  $0/5$  باشد، چگالی گاز B چند گرم بر لیتر است؟

(۱)  $0/8$  (۲)  $1/6$  (۳)  $3/2$  (۴)  $6/4$

۶۵-  $0/15$  مول آهن در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید مطابق واکنش زیر چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن

در شرایط واکنش برابر با  $0/08 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  است.) ( $\text{H} = 1, \text{Fe} = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(۱)  $18/75$  (۲)  $1/875$  (۳)  $3/75$  (۴)  $37/5$

۶۶- بر اثر واکنش زیر اگر در شرایط STP،  $33/6$  لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدشده باشد، چند گرم گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) وارد واکنش شده

است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (معادله واکنش موازنه شود.)



(۱)  $135$  (۲)  $270$  (۳)  $13/5$  (۴)  $27$

محل انجام محاسبات:

۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مولکول‌های یک ماده گازی، پس از قرار گرفتن در ظرف تمام فضای ظرف را اشغال می‌کنند.  
 (۲) ماده به حالت مایع شکل ظرف خود را می‌گیرد اما حجم آن ثابت است.  
 (۳) گازها تراکم‌پذیر نیستند و با افزایش فشار، حجم آن‌ها کاهش پیدا نمی‌کند.  
 (۴) به محض باز کردن شیر در لوله رابط بین دو ظرف، گاز در هر دو ظرف پخش می‌شود.
- ۶۸- در یک آزمایشگاه شیمی، چهار بالن پر از گازهای مختلف روی یک میز آزمایشگاه قرار دارند. دانش آموزی قصد دارد آن‌ها را برای نمایشگاه علمی مدرسه آماده کند، اما نمی‌تواند حجم آن‌ها را مستقیماً اندازه‌گیری کند. هر بالن مقدار گاز متفاوتی دارد که در جدول زیر آمده است. ترتیب حجم بالن‌ها از بزرگ به کوچک چگونه است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )

مقادیر گاز	نوع گاز	بالن
۰/۷۵ مول	He	A
۱۲ گرم	N <sub>۲</sub>	B
۱/۲۰۴ × ۱۰ <sup>۲۳</sup> مولکول	O <sub>۲</sub>	C
۶ گرم	CH <sub>۴</sub>	D

A &gt; B &gt; D &gt; C (۱)

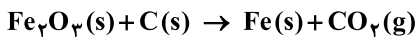
D &gt; A &gt; C &gt; B (۲)

B &gt; D &gt; A &gt; C (۳)

A &gt; D &gt; B &gt; C (۴)

۶۹- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- الف) کربن‌دی‌اکسید را می‌توان به‌جای رها کردن در هواکره، در مکان‌های عمیق و امن مثل میدان‌های گازی و چاه‌های نفت خالی ذخیره و نگه‌داری کرد.  
 ب) پلاستیک‌های سبز بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.  
 پ) یکی از راه‌های دفن کردن کربن‌دی‌اکسید استفاده از ترکیب‌های شیمیایی MgO و CaO است.  
 ت) پلاستیک‌های سبز در مدت‌زمان کوتاهی تجزیه می‌شوند و به طبیعت بازمی‌گردند پس زیست‌تخریب‌پذیر هستند.
- (۱) «پ» و «ت» (۲) «الف»، «ب» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «الف»، «ب» و «پ»
- ۷۰- بر اثر واکنش زیر، اگر ۸۰ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن واکنش دهد و ۱۱۰ لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل شود، چگالی گاز CO<sub>۲</sub> در شرایط واکنش چند گرم بر لیتر است؟ (معادله واکنش موازنه شود). ( $C = 12, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ )



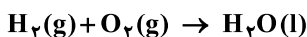
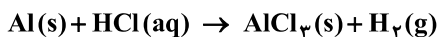
۰/۹ (۴)

۰/۱۵ (۳)

۰/۶ (۲)

۰/۳ (۱)

- ۷۱- با توجه به واکنش‌های زیر چند گرم Al باید با هیدروکلریک اسید (HCl) واکنش دهد تا گاز به‌دست آمده با ۶۴ گرم گاز اکسیژن به‌طور کامل واکنش کامل دهد؟ (معادله واکنش موازنه شود). ( $O = 16, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$ )



۲۷ (۴)

۳۶ (۳)

۷۲ (۲)

۱۸ (۱)

۷۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مقدار اوزون در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) در حال افزایش است.  
 (۲) ساختار فیزیکی هر ماده تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.  
 (۳) مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.  
 (۴) گاز نیتروژن دی‌اکسید گازی بی‌رنگ است.

محل انجام محاسبات:

۷۳- چه تعداد از موارد زیر از اهداف شیمی سبز می باشد؟

- تولید سوخت سبز از پسماندهای گیاهی
- تولید خودرو و سوخت با کیفیت بسیار خوب
- تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیر
- تبدیل گاز کربن دی اکسید به گازهایی با آلاینده گی کمتر مانند  $\text{CaCO}_3$
- دفن کردن کربن دی اکسید

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴)

۷۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) گاز نیتروژن فراوان ترین جزء سازنده هواکره بوده و واکنش پذیری نسبتاً بالایی دارد.
  - (۲) مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در شرایط STP و در حضور کاتالیزگر واکنش می دهند.
  - (۳) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو بهتر است به جای هوا از گاز نیتروژن استفاده شود.
  - (۴) فریتس هابر در سال ۱۹۱۸ میلادی به دلیل تهیه آمونیاک از گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  برنده جایزه نوبل شیمی شد.
- ۷۵- کارخانه ای در حال تولید نوشابه های گازدار است. هر دستگاه این کارخانه به طور متوسط در هر دقیقه، ۱۰ لیتر آب گازدار وارد بطری ها می کند. در هر لیتر آب گازدار، ۰/۷ لیتر  $\text{CO}_2$  محلول وجود دارد. در شرایط STP در طول یک شبانه روز چند مول  $\text{CO}_2$  وارد بطری ها می شود؟

۳۶۰ (۱) ۴۸۰ (۲) ۴۲۰ (۳) ۴۵۰ (۴)

محل انجام محاسبات:

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

مدیر گروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
سید شاکری سید امیر محمد	حسابان و ریاضی ۱	علی افضل زاده	سید امیر محمد 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 داوودندی	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: محمد رضا محمد هاشمی