



نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
اجباری ریاضی پایه	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
اجباری هندسه دهم	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری هندسه یازدهم	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اجباری آمار و احتمال	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اجباری فیزیک دهم	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اجباری فیزیک یازدهم	۲۰	۶۱-۸۰	۳۰'
اجباری شیمی دهم	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰'
اجباری شیمی یازدهم	۲۰	۹۱-۱۱۰	۲۰'
جمع کل	۱۱۰	۱-۱۱۰	۱۵۰'

#### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	کاظم اجلائی-شاهین پروازی-افشین خاصه‌خان-علی سلامت-پویان پهرانیان-حمید عزیزاده-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-علی احمدی قزل‌دشت-محبوبه بهادری-محمد حمیدی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش سوگند روشنی-رضا سیدنجفی-رضا عباسی اصل-هادی فولادی-امیر مالمیر
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-محبوبه بهادری-رضا توکلی-سوگند روشنی-احمدرضا فلاح
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-معصومه افضلی-عبدالرضا امینی نسب-زهره آقامحمدی-مجتبی خلیل‌ارجمندی-فرشید رسولی-پوریا علاقه‌مند مسعود قره‌خانی-آرمین کمالی-مصطفی کیانی-غلامرضا محبی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-حسین ناصحی-شادمان ویسی
شیمی	بابک اسلامی-محمدرضا پورچاوید-امیر حاتمیان-مرتضی حسن‌زاده-میرحسن حسینی-پیمان خواجه‌ی‌مجد-حمید ذبحی-یاسر راش پویا رستگاری-روزبه رضوانی-حامد رمضانیان-امیرحسین طیبی-علیرضا کیانی‌دوست-عباس هنرجو

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محبوبه بیک‌محمدی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مسئول سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

#### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

ریاضی پایه: حسابان ۱: کل کتاب: صفحه‌های ۱ تا ۱۵۱ / ریاضی ۱: فصل‌های ۱ تا ۵: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۷

۱- در یک مدرسه با ۲۶۰ دانش آموز، ۸۰ نفر در رشته فوتبال و ۵۰ نفر در رشته بسکتبال بازی می‌کنند. تعداد نفراتی که در هیچ یک از این دو رشته بازی نمی‌کنند، دو برابر افرادی هستند که فقط فوتبال بازی می‌کنند. در این مدرسه چند نفر فقط بسکتبال بازی می‌کنند؟

۴۸ (۴)

۴۵ (۳)

۴۰ (۲)

۳۵ (۱)

۲- اگر  $(\log_2 2x)$ ،  $(\log_4 4x)$  و  $(\log_8 8x)$  به ترتیب از راست به چپ جملات اول، سوم و پنجم یک دنباله هندسی غیر ثابت باشند، جمله هفدهم دنباله کدام است؟

$-3^{-7}$  (۲)

$3^{-7}$  (۱)

$3^{-8}$  (۴)

$-3^{-8}$  (۳)

۳- اگر  $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ، مجموع بیست جمله اول دنباله حسابی  $\frac{5}{4}, \cot \alpha, \dots, \tan \alpha$  کدام است؟

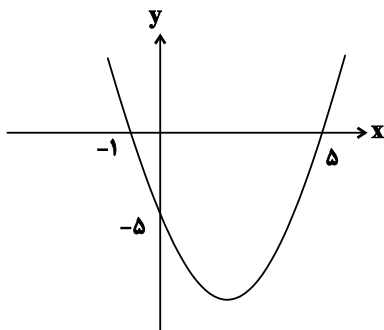
$-96/5$  (۲)

$-102/5$  (۱)

$152/5$  (۴)

$122/5$  (۳)

۴- نمودار تابع درجه دوم  $f$  در شکل زیر رسم شده است. اگر  $g(x) = -(2x + 7)$  باشد، جواب بزرگ‌تر معادله  $(g \circ f)(x) = -3$  کدام است؟



کدام است؟

$2 + \frac{\sqrt{2}}{2}$  (۱)

$2 + \sqrt{7}$  (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۵- خط  $y = k$  نمودار تابع  $y = x^2 - 2x$  را در دو نقطه A و B قطع می‌کند. اگر مثلث OAB قائم‌الزاویه باشد مساحت مثلث کدام است؟ (O مرکز مختصات است).

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

۶- اگر مجموع مربعات ریشه‌های معادله  $x^2 + (m-2)x - (m+3) = 0$  کمترین مقدار ممکن باشد، اختلاف دو ریشه کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{17}$  (۲)  $3\sqrt{2}$   
 (۳)  $\sqrt{19}$  (۴)  $2\sqrt{5}$

۷- شخصی با سرعت ثابت ۲ متر بر ثانیه بر روی یک تسمه که با سرعت ثابتی در یک جهت حرکت می‌کند، راه می‌رود. این شخص مسافت ۹۰ متری را روی این تسمه به صورت رفت و برگشتی طی می‌کند، به طوری که اختلاف مدت زمان رفت و مدت زمان برگشت یک دقیقه است. سرعت حرکت تسمه بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟

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

۸- اختلاف جواب‌های معادله  $\frac{3\sqrt{x}-1}{1+\sqrt{x}} = x$  کدام است؟

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

۹- نمودار تابع  $y = \left| \frac{x}{2x-1} \right|$  را در جهت محور xها یک واحد به راست و در جهت محور yها یک واحد به پائین منتقل می‌کنیم. اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن نمودار تابع جدید زیر نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم قرار می‌گیرد،  $(-\infty, a)$  باشد، مقدار a کدام است؟

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

۱۰- تابع خطی  $f(x) = (k^2 - 9)x^2 + \frac{12}{k-3}x + 8$  با دامنه  $\mathbb{R} - [a, b]$  فقط از دو ناحیه دستگاه مختصات می‌گذرد. کم‌ترین مقدار

$b - a$  کدام است؟

- ۸ (۱)      ۱ (۲)      ۴ (۳)      ۲ (۴)

۱۱- دامنه تابع  $f(x) = \frac{1}{1 - \sqrt{3 - |x - 1|}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- ۷ (۱)      ۶ (۲)      ۵ (۳)      ۴ (۴)

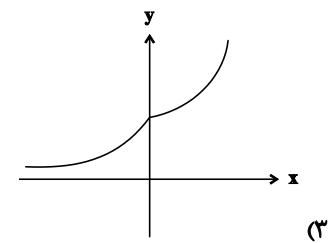
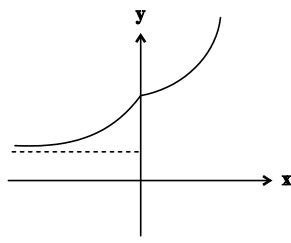
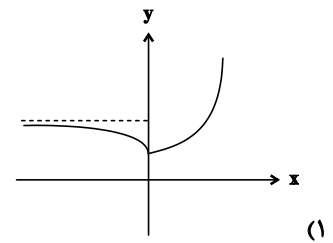
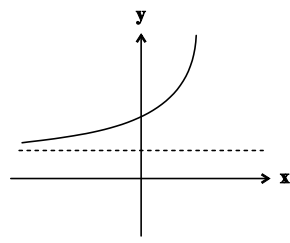
۱۲- اگر  $f(x) = x + |x|$  و  $g(x) = x^2$ ، بیشترین مقدار تابع  $f - g$  کدام است؟

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

۱۳- اگر  $f(x) = \log_7(x^2 - 2x)$  و  $g(x) = \frac{1}{1-x}$ ، در دامنه تابع  $g \circ f$  چند عدد صحیح حضور ندارد؟

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

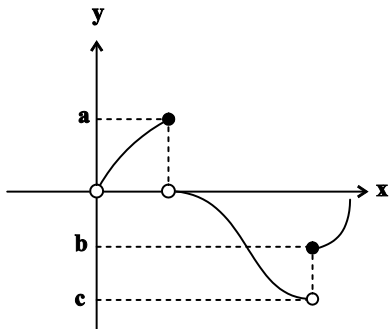
۱۴- نمودار تابع  $f(x) = 2^{x+|x|} + 2^{x-|x|}$  به کدام صورت است؟



۱۵- اگر  $x = a$  جواب معادله  $x = \log(4^x - 90) + \log 5^x$  باشد،  $[a]$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

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

۱۶ - قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \sin x + [\cos x]$  در شکل زیر رسم شده است. مقدار  $a - b - c$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)



(۱)  $\frac{5}{2}$

(۲) ۳

(۳)  $\frac{7}{2}$

(۴) ۴

۱۷ - اگر  $\tan \alpha = -2 \tan \beta$ ، مقدار  $\frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha - \beta)}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲) -۲

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴) -۳

۱۸ - اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sqrt{\tan x}}{a \sin x + \cos x} = \frac{1}{b}$  مقدار  $b$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۹ - تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{a \sin 6x}{6x - \pi} & ; x > \frac{\pi}{6} \\ b[4 \sin x] + [-\frac{\pi}{x}] & ; x \leq \frac{\pi}{6} \end{cases}$  در  $x = \frac{\pi}{6}$  پیوسته است. حاصل  $a - b$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۷

(۲) ۱۰

(۳) -۷

(۴) ۹

۲۰ - برای تابع  $f(x) = mx + \cos x$ ،  $m > 1$ ، اگر  $f^{-1}(2) = 2f^{-1}(3)$ ، مقدار  $f\left(\frac{1}{m}\right)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $2 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

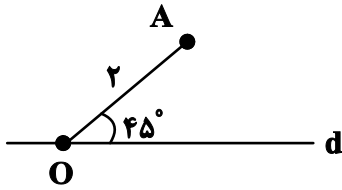
(۳)  $1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴)  $2\sqrt{2}$

هندسه ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- در شکل زیر پاره خط OA به طول ۲ با خط d، زاویه  $45^\circ$  می‌سازد. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از نقطه A و خط d به



فاصله ۲ باشد؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

۲۲- در مثلث ABC، نیمساز داخلی زوایای B و C یکدیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. اگر  $\widehat{BOC} = 135^\circ$  و  $BO > CO$  باشد،

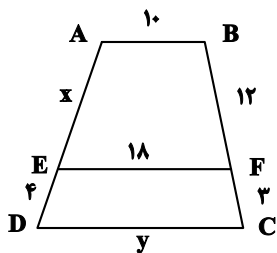
آن‌گاه کدام رابطه بین اضلاع مثلث برقرار است؟

(۲)  $BC > AC > AB$

(۱)  $BC > AB > AC$

(۴)  $AC > AB > BC$

(۳)  $AB > AC > BC$



۲۳- در شکل زیر  $AB \parallel EF \parallel CD$  است. مقدار  $x + y$  کدام است؟

(۱) ۳۶

(۲) ۳۸

(۳) ۴۰

(۴) ۴۲

۲۴- محیط مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر ۶۰ واحد و طول ارتفاع وارد بر وتر آن ۱۲ واحد است. طول وتر این مثلث کدام است؟

(۲) ۲۵

(۱) ۲۴

(۴) ۲۸

(۳) ۲۷

۲۵- یک n ضلعی منتظم دارای قطر ۱۳۵ است. کوچک‌ترین زاویه بین یک قطر و یک ضلع در این n ضلعی چند درجه است؟

(۲) ۱۰

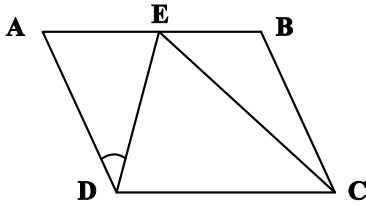
(۱) ۸

(۴) ۱۵

(۳) ۱۲

محل انجام محاسبات

۲۶- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر،  $BE = AD$ ،  $CE = CD$  و  $\widehat{ADE} = 60^\circ$  است. اندازه زاویه  $B$  چند درجه است؟



۱۳۰ (۱)

۱۳۵ (۲)

۱۴۰ (۳)

۱۴۵ (۴)

۲۷- در دوزنقه متساوی الساقین  $ABCD$ ،  $AB = 8$  و  $CD = 12$  دو قاعده دوزنقه هستند و قطر  $BD$  نیمساز زاویه  $D$  است. طول

قطر  $BD$  چقدر است؟

$4\sqrt{10}$  (۴)

۱۲ (۳)

$6\sqrt{5}$  (۲)

$10\sqrt{2}$  (۱)

۲۸- در مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین  $ABC$  ( $\widehat{A} = 90^\circ$ )، میانه‌ها یکدیگر را در نقطه  $G$  قطع کرده‌اند. اگر مساحت مثلث  $GAB$

برابر ۶ واحد مربع باشد، طول میانه  $AM$  در این مثلث کدام است؟

۶ (۴)

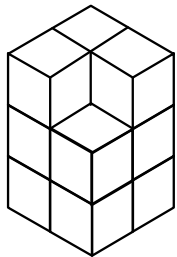
$3\sqrt{3}$  (۳)

$3\sqrt{2}$  (۲)

۳ (۱)

۲۹- اگر سازه مقابل (شامل یازده مکعب کوچک) را به طور کامل در یک مخزن رنگ فرو ببریم، تعداد مکعب‌هایی که فقط سه وجه

آن‌ها رنگی می‌شود، کدام است؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۳۰- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

(۱) هرگاه خطی در فضا یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند.

(۲) از یک نقطه خارج یک صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر صفحه مفروض عمود رسم کرد.

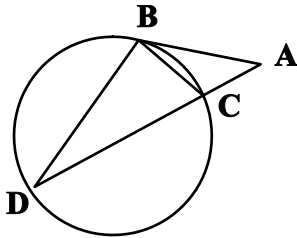
(۳) هرگاه خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، با خط دیگر متنافر است.

(۴) از هر نقطه غیرواقع بر یک خط، تنها یک خط متنافر با آن خط می‌گذرد.

هندسه ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۳۱- در شکل زیر  $AB$  در نقطه  $B$  بر دایره مماس و  $AC = BC$  است. اگر  $\hat{A} = 20^\circ$  باشد، اندازه زاویه  $DBC$  چند درجه است؟



۹۰ (۱)

۱۰۵ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۳۵ (۴)

۳۲- از نقطه  $M$  واقع در خارج دایره  $C(O, R)$ ، دو مماس  $MA$  و  $MB$  بر این دایره رسم شده است. اگر  $\hat{AMB} = 60^\circ$  و

$OM = 6$  باشد، فاصله مرکز دایره از وتر  $AB$  کدام است؟

۱/۵ (۱)

۲ (۲)

۳ (۴)

۲/۲۵ (۳)

۳۳- شعاع دایره محاطی خارجی نظیر یکی از اضلاع یک مثلث متساوی الاضلاع برابر  $\sqrt{3}$  واحد است. مساحت این مثلث چند واحد

مربع است؟

۲ (۲)

۸ (۴)

۳ (۱)

۴ (۳)

۳۴- در چهار ضلعی  $ABCD$ ،  $AB = 15$ ،  $BC = 20$  و  $CD = 24$  است. اگر عمود منصف‌های اضلاع این چهار ضلعی در نقطه‌ای

واقع بر قطر  $AC$  هم‌رس باشند، مساحت این چهار ضلعی کدام است؟

۲۳۴ (۲)

۲۵۰ (۴)

۲۲۶ (۱)

۲۴۲ (۳)

۳۵- نقاط  $A(2, \sqrt{2})$  و  $B(-1, 1)$  در صفحه مفروض‌اند. نقطه  $B$  را با برداری موازی نیمساز ربع اول به نقطه  $B'$  انتقال داده‌ایم. اگر

$B'$  دوران یافته نقطه  $A$  به مرکز مبدأ مختصات و زاویه  $\theta$  باشد، طول بردار انتقال کدام است؟

۱ (۲)

۲ (۴)

۲ (۱)

۲ (۳)

محل انجام محاسبات

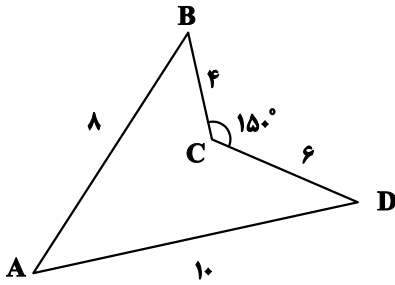


۳۶- دایره  $C'(O', r)$  مجانس دایره  $C(O, R)$  با نسبت  $k = \frac{7}{4}$  است. اگر طول خط مرکزین دو دایره برابر ۱۲ باشد، بیشترین

فاصله مرکز تجانس از نقاط واقع بر دایره بزرگتر کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۸ (۳) ۳۵ (۴) ۴۲

۳۷- زمینی به شکل زیر داریم. می‌خواهیم بدون تغییر تعداد اضلاع و محیط این زمین، مساحت آن را تا حد ممکن افزایش دهیم.



میزان افزایش مساحت چقدر است؟

- (۱) ۱۲ (۲)  $12\sqrt{3}$  (۳) ۶ (۴)  $6\sqrt{3}$

۳۸- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $\sin A = \frac{4}{5}$  و  $AB = AC = 5$  باشد، حداکثر اندازه ضلع  $BC$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{5}$  (۲) ۴ (۳)  $4\sqrt{5}$  (۴) ۸

۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )،  $AB = 2\sqrt{7}$  و  $BC = 8$  است. اگر  $M$  وسط  $BC$  و  $N$  وسط  $CM$  باشد، طول پاره‌خط

$AN$  کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{5}$  (۳)  $\sqrt{22}$  (۴)  $2\sqrt{6}$

۴۰- در مثلث  $ABC$  به اضلاع ۴، ۱۳ و ۱۵ واحد، نقطه‌ای که از اضلاع به طول‌های ۴ و ۱۳، به ترتیب به فاصله ۱ و ۲ قرار دارد، از

بزرگ‌ترین ضلع چه فاصله‌ای دارد؟

- (۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳) ۱ (۴)  $\frac{6}{5}$

**آمار و احتمال: کل کتاب**

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

 ۴۱- اگر  $p \Leftrightarrow q$  گزاره‌ای همواره درست باشد. ارزش گزاره  $(p \Rightarrow \sim q) \wedge p \vee q$  با کدام گزینه یکسان نیست؟

- (۱)  $\sim q \Rightarrow p$       (۲)  $p \wedge q$       (۳)  $p \vee q$       (۴)  $q \Rightarrow \sim p$

 ۴۲- مجموعه  $A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$  را به چند طریق می‌توان به سه مجموعه دو عضوی و یک مجموعه تک عضوی افزایش داد به طوری که فاقد  $\{a\}$  باشد؟

- (۱) ۴۵      (۲) ۶۰      (۳) ۷۵      (۴) ۹۰

 ۴۳- اگر  $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \geq -n, 2^m \leq n\}$  و  $B_i = [-i, 10-i]$  باشند. نمودار  $A_p \times B_p$  به کدام صورت است؟

- (۱) چهار پاره‌خط به طول ۱۰ و موازی محور Xها  
 (۲) ۴۴ نقطه با مختصات صحیح  
 (۳) چهار پاره‌خط به طول ۱۰ و موازی محور Yها  
 (۴) مساحت مستطیلی به عرض ۳ و طول ۱۰ واحد

۴۴- در جعبه‌ای ۳ توپ قرمز و ۷ توپ آبی وجود دارد. اگر به تصادف به طور متوالی و بدون جایگذاری ۳ توپ از این جعبه خارج کنیم، با کدام احتمال حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز است؟

- (۱)  $\frac{17}{24}$       (۲)  $\frac{7}{10}$       (۳)  $\frac{27}{40}$       (۴)  $\frac{37}{72}$

 ۴۵- برای سه گزاره  $p, q$  و  $r$ ، اگر گزاره  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  درست باشد، با کدام احتمال گزاره  $r$  درست است؟

- (۱)  $\frac{3}{7}$       (۲)  $\frac{3}{5}$       (۳)  $\frac{4}{5}$       (۴)  $\frac{4}{7}$

 ۴۶- برای دو پیشامد مستقل  $A$  و  $B$ ،  $P(A \cap B) = 0/24$  و  $P(A' \cap B') = 0/14$  است. اگر  $P(A) > P(B)$  باشد،  $P(A - B)$  کدام است؟

- (۱)  $0/48$       (۲)  $0/56$       (۳)  $0/6$       (۴)  $0/66$

 ۴۷-  $A, B$  و  $C$  به ترتیب با احتمال  $0/2$  و  $0/5$  و  $0/3$  در یک بار تیراندازی هدفی را مورد اصابت قرار می‌دهند. تاسی را پرتاب می‌کنیم اگر مضرب ۳ ظاهر شود.  $A$  شلیک می‌کند و اگر عدد زوج ظاهر شود،  $B$  شلیک می‌کند و اگر فرد ظاهر شود،  $C$  شلیک می‌کند. احتمال اینکه با یک بار پرتاب تاس هدف مورد اصابت قرار گیرد، کدام است؟

- (۱)  $0/46$       (۲)  $0/48$       (۳)  $0/44$       (۴)  $0/52$

۴۸- اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های آماری ۱۵، ۲۵، ۱۷، ۱۷، ۷، ۸، ۳، ۲۲، ۲۱، ۴، ۶، ۱۴، ۲۰ را رسم کنیم، اختلاف بین میانگین و میانه داده‌های داخل جعبه کدام است؟

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

 ۴۹- مجموع داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_{120}$  برابر ۱۲۰ می‌باشد. اگر ضریب تغییرات داده‌های  $u_i = kx_i + \frac{1}{k}$  برابر  $\frac{3}{4}$  ضریب تغییرات داده‌های اولیه باشد. مقدار  $k$  کدام است؟ ( $k > 0$ )

- (۱)  $\frac{1}{4}$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳)  $\frac{1}{3}$       (۴) ۲

۵۰- در یک جامعه آماری برای پیدا کردن یک بازه اطمینان بالای ۹۵ درصد برای میانگین جامعه، یک نمونه با اندازه ۷ انتخاب کرده‌ایم و اعداد ۱۴، ۱۲، ۱۰، ۸، ۶، ۴، ۲ را به دست آورده‌ایم. اگر انحراف معیار جامعه را همان انحراف معیار نمونه فرض کنیم، بازه اطمینان بالای ۹۵

 درصدی برای میانگین این جامعه تقریباً به کدام صورت است؟ ( $\sqrt{7} \simeq 2/6$ )

- (۱)  $[4, 12]$       (۲)  $[5, 11]$       (۳)  $[4, 11]$       (۴)  $[5, 12]$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک: کل کتاب: صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

۵۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) دما، جریان الکتریکی و جرم، همگی از کمیت‌های اصلی SI هستند.

(ب) طول، حجم و فشار، همگی از کمیت‌های فرعی SI هستند.

(پ) یکای SI انرژی برابر با  $\frac{kg}{m \cdot s^2}$  است.

(ت) طول و سرعت از کمیت‌های برداری هستند.

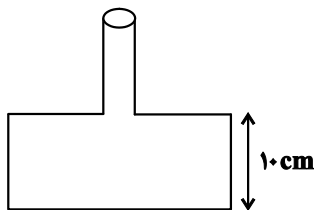
(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۵۲- طول قد دختر بچه‌ای هنگام تولد ۵۰ سانتی‌متر است. اگر آهنگ متوسط رشد قد دختر بچه  $\frac{nm}{s}$  باشد، پس از گذشت ۲۰ سال، قد دختر بچه تقریباً به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (هر سال را معادل با ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.)

(۱) ۱۰۷      (۲)  $157/2$       (۳) ۵۷      (۴) ۲۰۷

۵۳- در شکل زیر، اگر ۱۵ لیتر مایع درون ظرف بریزیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع  $24000N$  می‌شود. اگر قطر سطح مقطع دایره‌ای شکل پایین ظرف  $40cm$  و مساحت سطح مقطع بالای آن  $100cm^2$  باشد، چگالی مایع درون ظرف چند کیلوگرم

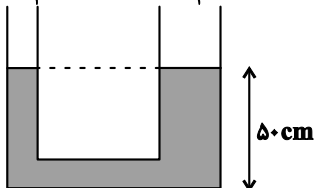
بر متر مکعب است؟ ( $\pi = 3, g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۱) ۲۰۰۰  
(۲) ۴۰۰۰  
(۳) ۵۰۰۰  
(۴) ۶۰۰۰

۵۴- در شکل زیر، چگالی مایع در حال تعادل  $\frac{g}{cm^3}$  است. چند گرم مایع به چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  در شاخه سمت چپ بریزیم تا

پس از ایجاد تعادل، ارتفاع سطح آزاد مایع از کف ظرف در شاخه سمت راست برابر  $52cm$  شود؟  $A_1 = 20cm^2$        $A_2 = 40cm^2$



(۱) ۳۰۰  
(۲) ۲۰۰  
(۳) ۱۸۰  
(۴) ۹۰

۵۵- به جسمی به جرم  $2kg$  که با تندی  $6 \frac{m}{s}$  روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال حرکت است، دو نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}_1$  و

$\vec{F}_2$  وارد شده و تندی جسم پس از  $5m$  جابه‌جایی به  $8 \frac{m}{s}$  می‌رسد. اگر نیروی  $\vec{F}_1$  طی این جابه‌جایی به اندازه  $20J$  کار انجام

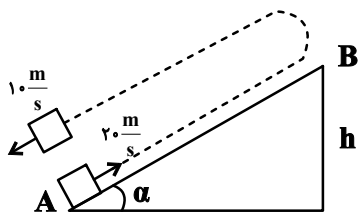
دهد، کار نیروی  $\vec{F}_2$  چند ژول است؟

(۱) ۶      (۲) ۸      (۳) ۱۲      (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

۵۶- مطابق شکل زیر، از پایین سطح شیب‌داری، جسمی به جرم  $1\text{kg}$  را با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم پس از رسیدن به

ارتفاع  $h$  برمی‌گردد و با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به مکان اولیه می‌رسد. ارتفاع  $h$  بر حسب متر کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



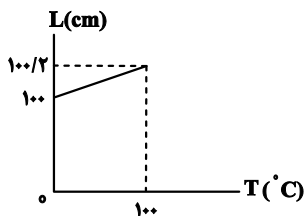
(۱)  $12/5$

(۲)  $25$

(۳)  $6$

(۴)  $20$

۵۷- در شکل زیر نمودار تغییرات طول یک میله فلزی بر حسب دما نشان داده شده است. در دمای  $50^\circ\text{F}$ ، طول میله چند سانتی‌متر



است؟

(۱)  $100/0.02$

(۲)  $100/2$

(۳)  $100/0.2$

(۴)  $100/1$

۵۸- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در  $750\text{g}$  آب  $20^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. اگر بعد از ایجاد تعادل  $37/5\text{g}$  یخ ذوب نشده باقی

بماند، جرم اولیه یخ چند کیلوگرم بوده است؟ ( $c_{JA} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ،  $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و اتلاف انرژی نداریم.)

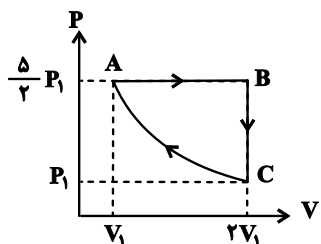
(۱)  $0/225$

(۲)  $225$

(۳)  $0/1875$

(۴)  $187/5$

۵۹- نمودار  $P-V$  مقدار معینی گاز آرمانی طی یک چرخه ترمودینامیکی مطابق شکل زیر است. اگر انرژی درونی گاز در نقطه A



برابر با  $8\text{kJ}$  باشد، طی فرایند بی‌درروی CA، چند ژول کار انجام می‌شود؟

(۱)  $3200$

(۲)  $1600$

(۳)  $2400$

(۴)  $800$

۶۰- اگر یک ماشین گرمایی، ۴۰ درصد از گرمایی را که از منبع دما بالا دریافت می‌کند، به منبع دما پایین بدهد، بازده این ماشین

بر حسب درصد کدام است؟

(۱)  $40$

(۲)  $60$

(۳)  $75$

(۴)  $80$

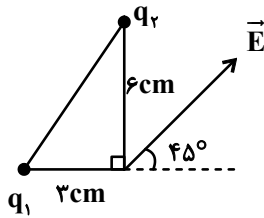
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۶

۶۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_3$  در فاصله ۳ سانتیمتری به یکدیگر نیرویی دافعه به بزرگی ۹۰ نیوتون وارد می‌کنند. بارهای  $q_2$  و  $q_3$  نیز در فاصله ۶cm به هم نیرویی جاذبه به بزرگی ۱۵N وارد می‌کنند. اگر دو بار  $q_1$  و  $q_2$  را به هم تماس دهیم و سپس جدا کنیم، بار هر کدام  $5 \mu C / +$  می‌شود. حاصل  $q_1 + q_2 - q_3$  بر حسب میکروکولن برابر کدام گزینه است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )

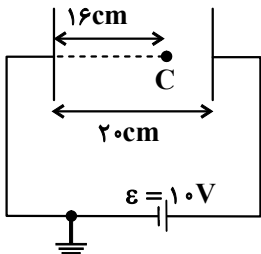
- ۱ (۴)                      ۷ (۳)                      ۴ (۲)                      ۸ (۱)

۶۲- در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه، دو بار نقطه‌ای  $q_1 = 2 / 4 \mu C$  و  $q_2$  ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی برآیند این دو بار در



رأس قائمه به صورت  $\vec{E}$  باشد، حاصل  $\frac{q_2}{q_1}$  کدام است؟

- ۴ (۲)                      +۴ (۱)  
-۱/۴ (۴)                      +۱/۴ (۳)



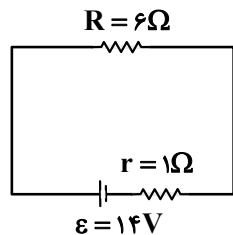
۶۳- مطابق شکل زیر، صفحات تخت رسانا به یک باتری با ولتاژ ثابت وصل شده‌اند.  $V_C$  چند ولت است؟

- ۸ (۱)  
۲ (۲)  
-۸ (۳)  
-۲ (۴)

۶۴- خازن تختی را پس از پر شدن از باتری جدا می‌کنیم، سپس فاصله بین صفحات آن را ۲۵ درصد کم کرده و بین صفحات را با دی‌الکتریکی با ثابت ۱/۵ به‌طور کامل پر می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟

- (۱) انرژی ذخیره شده در خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.                      (۲) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن  $\frac{2}{3}$  برابر می‌شود.  
(۳) بار ذخیره شده در خازن ۲ برابر می‌شود.                      (۴) ظرفیت خازن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

۶۵- در مدار شکل زیر جهت حرکت الکترون‌ها به کدام سمت است و در هر دقیقه چند الکترون از هر مقطع مدار عبور می‌کند؟



( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

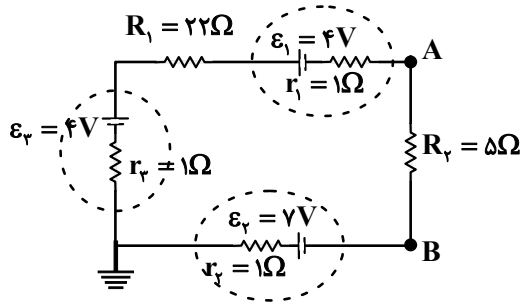
- (۱) ساعتگرد -  $75 \times 10^{19}$   
(۲) ساعتگرد -  $125 \times 10^{19}$   
(۳) پادساعتگرد -  $75 \times 10^{19}$   
(۴) پادساعتگرد -  $125 \times 10^{19}$

۶۶- جسم رسانایی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد  $3L \times 2L \times L$  را از وجه‌های مختلف به دو سر یک باتری ۱۰ ولتی وصل می‌کنیم. نسبت بیشترین مقاومت به کمترین مقاومت رسانا کدام است؟

- ۴ (۴)                      ۳ (۳)                      ۹ (۲)                      ۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۷- در مدار شکل زیر پتانسیل الکتریکی نقطه A، چند برابر پتانسیل الکتریکی نقطه B است؟

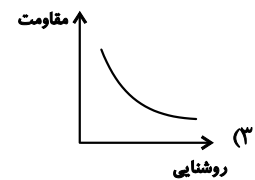
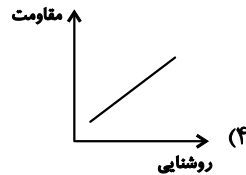
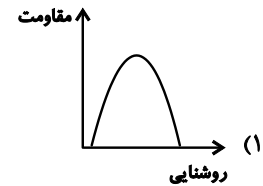
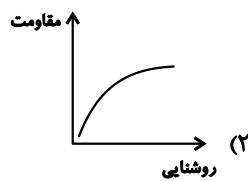


- (۱)  $\frac{71}{36}$   
 (۲)  $\frac{24}{17}$   
 (۳)  $\frac{24}{29}$   
 (۴)  $\frac{17}{24}$

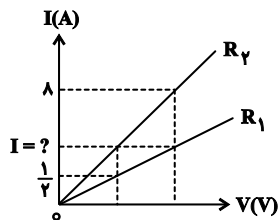
۶۸- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد رساناهای اهمی صحیح نیست؟

- (۱) در دمای ثابت، جریان الکتریکی متناسب با اختلاف پتانسیل دو سر رسانا است.  
 (۲) برخورد الکترونهای متحرک با اتمهای در حال ارتعاش (نوسان) رسانا، مقاومت الکتریکی به وجود می آورد.  
 (۳) در دمای ثابت اگر جریان عبوری از رسانا را نصف کنیم، اندازه مقاومت الکتریکی آن تغییر نمی کند.  
 (۴) در صورت تغییر دمای رسانا مقدار  $\frac{V}{I}$  ثابت می ماند.

۶۹- نمودار مقاومت بر حسب روشنایی برای یک مقاومت نوری (LDR)، مطابق با کدام یک از گزینههای زیر است؟



۷۰- شکل زیر نمودار جریان عبوری از دو مقاومت مجزای  $R_1$  و  $R_2$  را بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها نشان می دهد. جریان I



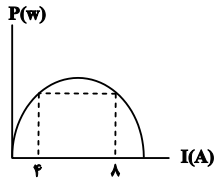
چند آمپر است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

- (۱) ۴  
 (۲) ۲  
 (۳) ۶  
 (۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: صفحه‌های ۶۷ تا ۱۳۰

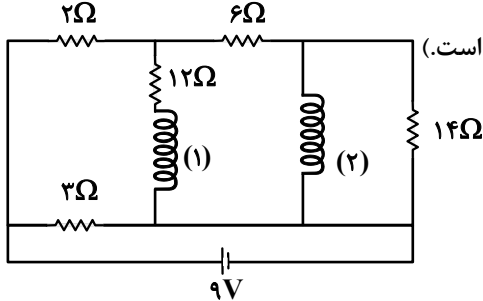
۷۱- نمودار توان خروجی یک باتری بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر نیروی محرکه



این باتری ۱۲۷ باشد، مقاومت درونی آن چند اهم است؟

- (۱) ۰/۵  
(۲) ۲  
(۳) ۱  
(۴) ۳

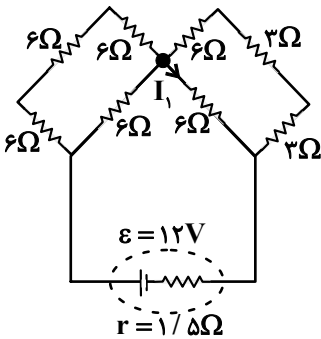
۷۲- در مدار شکل زیر، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله آرمانی (۱) چند تسلا است؟ (هر دو سیملوله آرمانی



هستند، تعداد دور در واحد طول هر دو سیملوله ۱۰ و  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$  است.)

- (۱)  $6 \times 10^{-6}$   
(۲)  $2/4 \times 10^{-6}$   
(۳)  $2/4 \times 10^{-6}$   
(۴)  $2/4 \times 10^{-7}$

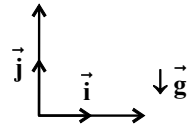
۷۳- در مدار شکل مقابل،  $I_1$  چند آمپر است؟



- (۱) ۰/۴  
(۲) ۰/۳  
(۳) ۰/۸  
(۴) ۰/۹

۷۴- ذره‌ای به جرم ۲۵۰ گرم و بار  $1 \mu C$  در راستای محور xها با تندی  $3 \times 10^6 \frac{m}{s}$  وارد دو میدان الکتریکی و مغناطیسی می‌شود. اگر

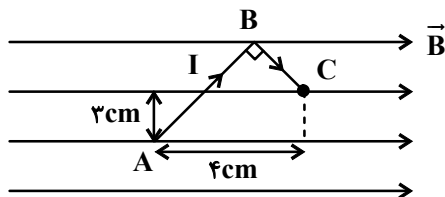
اندازه میدان مغناطیسی  $5 T$  و جهت آن برون‌سو و میدان الکتریکی به صورت  $\vec{E} = 3 \times 10^{16} \frac{N}{C} \vec{i}$  باشد، برابری نیروهای



وارد بر ذره در لحظه ورود به میدان چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۴  
(۲) ۵  
(۳) ۷  
(۴) ۳

۷۵- در شکل زیر، سیم خمیده ABC حامل جریان در میدان مغناطیسی به بزرگی  $2 T$  قرار گرفته و جریان ۴A از آن عبور



می‌کند. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون است؟

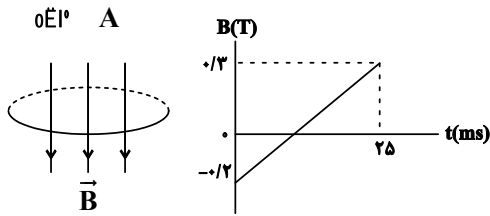
- (۱) ۰/۰۶۴  
(۲) ۰/۰۲۴  
(۳) ۰/۰۳۲  
(۴) ۰/۰۴۸

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام دسته از مواد زیر در حضور میدان مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند؟

- (۱) فولاد، طلا (۲) مس، نقره (۳) آلومینیم، کبالت (۴) اورانیم، سدیم

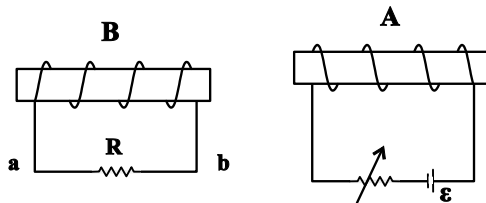
۷۷- نمودار میدان مغناطیسی عبوری از حلقه رسانایی به مساحت  $40 \text{ cm}^2$  که جهت آن در لحظه صفر عمود بر حلقه و به سمت پایین است، بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. اگر مقاومت حلقه  $10 \Omega$  باشد، در بازه زمانی ۵ تا ۱۰ میلی ثانیه جریان القایی در



حلقه چند میلی آمپر و جهت آن از دید ناظر چگونه است؟

- (۱) ۸۰ - ساعتگرد  
(۲) ۸۰ - پادساعتگرد  
(۳) ۸ - ساعتگرد  
(۴) ۸ - پادساعتگرد

۷۸- در شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را افزایش دهیم، جهت جریان القایی که از مقاومت R عبور می کند از ... خواهد بود و نیروی

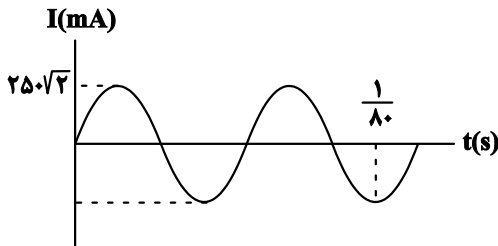


بین دو سیم لوله از نوع ... است.

- (۱) از a به b، دافعه  
(۲) از a به b، جاذبه  
(۳) از b به a، دافعه  
(۴) از b به a، جاذبه

۷۹- نمودار جریان الکتریکی متناوب عبوری از یک سیم لوله مطابق شکل است. اگر ضریب القاوری سیم لوله ۴۰ میلی هانری باشد، در

لحظه  $\frac{1}{1120} \text{ s}$ ، انرژی ذخیره شده در این القاگر، چند میلی ژول است؟



- (۱) ۵  
(۲)  $\frac{5}{4}$   
(۳)  $5\sqrt{2}$   
(۴)  $\frac{5\sqrt{2}}{4}$

۸۰- در محل یک نیروگاه برق ولتاژ ۱۰۰۰۰ ولت توسط مبدل آرمانی A به ۴۰۰۰۰۰ ولت تبدیل می شود و پس از انتقال به یک شهر

توسط مبدل آرمانی B این ولتاژ به ۵۰۰۰ ولت تبدیل می شود. اگر نسبت تعداد سیم پیچ ثانویه به اولیه در مبدل A برابر  $K_A$  و

در مبدل B برابر  $K_B$  باشد،  $\frac{K_A}{K_B}$  کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۳۲۰۰



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کل کتاب

 ۸۱- با توجه به اطلاعات داده شده، حاصل  $\frac{y+x}{q}$  کدام است؟ ( ${}^{14}_7\text{N}$ ,  ${}^{16}_8\text{O}$ ,  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ )

 \* در یون فرضی  ${}^{26}_{16}\text{Y}^{q-}$ ، نسبت تعداد ذرات درون هسته به تعداد ذرات با جرم نسبی صفر برابر با  $\frac{13}{6}$  است.

 \* شمار الکترون‌های یون  $\text{ClO}_x^-$  برابر با عدد اتمی فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره زمین ( ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ) است.

 \* در یون  $\text{NO}_y^+$ ، تعداد ذرات زیر اتمی نامثبت، از  $\frac{1}{3}$  عدد جرمی رادیوایزوتوپ تکنسیم، ۱۲ واحد بیشتر است.

(۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

 ۸۲- تعداد اتم‌های کربن موجود در ۱۲۴ گرم اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ )، به تقریب چند برابر شمار مول‌های کربن موجود در ۵/۸ گرم

 استون ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

 (۱)  $2 \times 10^{24}$  (۲)  $4 \times 10^{23}$  (۳)  $8 \times 10^{24}$  (۴)  $8 \times 10^{23}$ 

 ۸۳- اتم عنصر B دارای ۲ الکترون با  $I = 1$  می‌باشد و همچنین در اتم عنصر C در دوره سوم جدول تناوبی، مجموع تعداد الکترون‌ها

 با  $I = 1$  از مجموع تعداد الکترون‌ها با  $I = 0$ ، ۴ واحد بیشتر است، این دو عنصر با هم چه نوع پیوندی تشکیل می‌دهند و فرمول

شیمیایی ترکیب حاصل از آن‌ها کدام است؟ (نماد عناصر B و C فرضی است.)

 (۱) یونی، BC (۲) کووالانسی،  $\text{BC}_2$  (۳) یونی،  $\text{BC}_2$  (۴) کووالانسی، BC

۸۴- چند مورد از مطالب داده شده، در مورد گونه‌های زیر صدق می‌کنند؟ (اعداد را از راست به چپ به ترتیب برای الف، ب، پ و ت

بخوانید.)

 $\text{CO}_2, \text{NO}_3^+, \text{O}_3, \text{SO}_3^{2-}, \text{SCO}$ 

الف) . . . . . گونه، ساختار لوویس کاملاً مشابه دارند.

ب) در ساختار لوویس . . . . . گونه، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) در ساختار لوویس . . . . . گونه، ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

ت) ساختار لوویس . . . . . گونه، از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند.

(۱) ۰, ۴, ۳, ۳ (۲) ۱, ۴, ۴, ۲ (۳) ۰, ۳, ۳, ۳ (۴) ۰, ۵, ۴, ۲

۸۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است و مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار آن مانند مولکول نیتروژن نیست.

 (۲) در واکنش:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2$  پس از موازنه مجموع ضرایب فراورده‌های ۳ اتمی، بیشتر از ۳ برابر فراورده‌های دو اتمی است.

(۳) در سوختن زغال‌سنگ برخلاف سوختن کامل متان بخشی از انرژی به صورت نور و گرما آزاد می‌شود.

 (۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آهن (III) اکسید مانند نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در  $\text{SO}_2$  است.

 ۸۶- اگر یک مخلوط مایع به جرم ۸۰ گرم از آلوتروپ‌های اکسیژن در دمای  $200^\circ\text{C}$  در یک ظرف سرباز در اختیار داشته باشیم و

 دمای آن را در فشار ثابت ۱ atm تا  $136/5^\circ\text{C}$  بالا ببریم، جرم آن به ۳۲ گرم می‌رسد. در این شرایط چند مول گاز آزاد شده

 است و تعداد مولکول‌های موجود در باقی‌مانده این مخلوط به تقریب برابر چند است؟ ( $\text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1}$ )

 (۱)  $4 \times 10^{23} - 1$  (۲)  $4 \times 10^{23} - 1/5$  (۳)  $6 \times 10^{23} - 1$  (۴)  $6 \times 10^{23} - 1/5$ 

محل انجام محاسبات

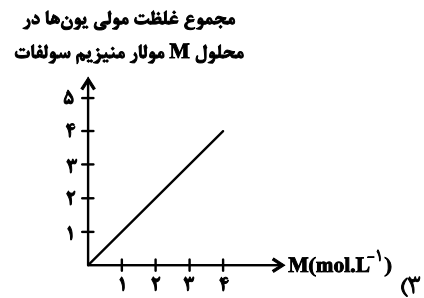
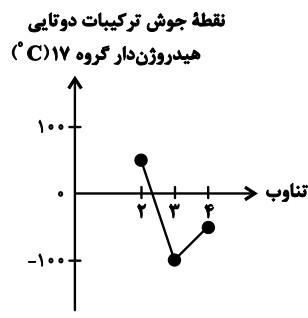
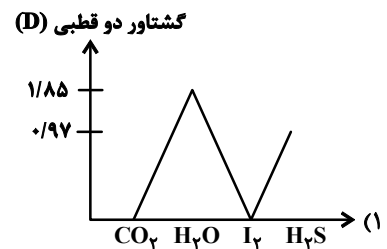
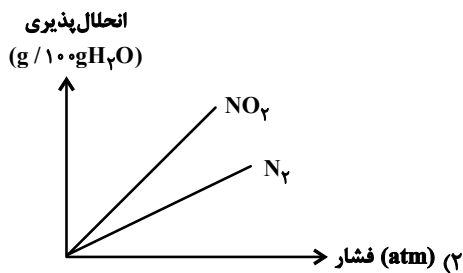
۸۷- مقدار معینی سدیم فسفات را درون ۲ لیتر محلول کلسیم کلرید با چگالی  $1/11 \text{ g.mL}^{-1}$  حل می‌کنیم. چنانچه پس از مدتی، غلظت یون‌های کلسیم محلول برابر صفر و غلظت محلول سدیم کلرید برابر  $0/5$  مول بر لیتر شود، غلظت کلسیم کلرید در محلول اولیه چند ppm بوده است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ ) (از تغییر حجم محلول در طی واکنش صرف نظر شود).  
 $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$  (موازنه شود).

(۱) ۶۲۵۰ (۲) ۱۲۵۰۰ (۳) ۲۵۰۰۰ (۴) ۵۰۰۰۰

۸۸- غلظت مولی سدیم نیترات در محلول سیر شده آن با چگالی  $1/7 \text{ g.mL}^{-1}$  در دمای  $40^\circ\text{C}$  کدام است؟ (رابطه انحلال پذیری سدیم نیترات بر حسب دما:  $S_{\text{NaNO}_3} = 0/7\theta + 72$ ) ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۸۹- کدام یک از نمودارهای زیر، نادرست است؟



۹۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- \* از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، ۴ یون تولید می‌شود.
- \* در شرایط یکسان تأثیر فشار بر انحلال پذیری گاز NO از گاز O<sub>2</sub> در آب بیشتر است.
- \* در شرایط یکسان انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب چشمه از آب دریا بیشتر است.
- \* آب تصفیه شده در هر ۳ روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن، قبل از مصرف باید کلر زنی شود.
- \* نیاز روزانه بدن یک فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است و وجود یون پتاسیم برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه


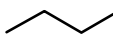
شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۳

۹۱- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- \* در عناصر گروه ۱۴ جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون افزایش می‌یابد.
  - \* به صورت کلی نسبت شعاع اتمی به شمار الکترون‌های زیرلایه‌های s در عناصر دوره سوم جدول تناوبی از چپ به راست در حال کاهش است.
  - \* مدت زمان لازم برای واکنش کامل ۱ مول از فلزات قلیایی با مقدار کافی و برابر آب، با شعاع اتمی آن‌ها رابطه مستقیم دارد.
  - \* در بین هالوژن‌ها، با افزایش تمایل به تبدیل شدن به یون هالید، حداقل دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن کاهش می‌یابد.
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۹۲- چند مورد از موارد داده شده عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ( $C = 12, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- «جرم مولی آلکانی بدون در نظر گرفتن سبک ترین اتم‌های آن، ۶۰ گرم بر مول است. در این صورت .....»
- \* در ساختار آن هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های هیدروژن کناری متصل است.

\* ساختار  را برخلاف ساختار  می‌توان به آن نسبت داد. دست کم ۸۳ درصد جرم آن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند.

- \* ۲۵٪ پیوندهای آن از نوع کربن - کربن است.
  - \* از آلکانی که شمار اتم‌های کربن آن با شمار اتم‌های هیدروژن این آلکان یکسان است، می‌توان برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۹۳- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (ا) اگر در یون  $X^{2-}$  شمار نوترون‌ها ۱/۲۵ برابر شمار الکترون‌ها باشد، اتم X نسبت به  $Br$  شعاع کوچک‌تری دارد.
- (ب) هالوژن X در مقایسه با هالوژن Y در دمای بالاتری با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، در این شرایط با فرض یکسان بودن دما و فشار، نیروی بین مولکولی در  $Y_p$  کمتر از  $X_p$  است.
- (پ) در اکسیدی از آهن که آرایش الکترونی کاتیون آن به  $3d^6$  ختم می‌شود، نسبت میان شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در هر واحد فرمولی برابر ۱/۵ است.

(ت) از میان عنصرهای سدیم و کربن، عنصری که شعاع اتمی بزرگتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۹۴- کدام مطلب زیر نادرست است؟ ( $C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) نفتالن یک هیدروکربن سیرنشده است و اختلاف جرم مولی آن با سرگروه خانواده آروماتیک‌ها، ۵۰ گرم بر مول است.
- (۲) سنگین‌ترین آلکانی که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد، دارای ۱۰ اتم هیدروژن است.
- (۳) نام آلکانی با فرمول  $CH_3(CH_2)_4CH_3$ ، ۳-متیل پنتان است و همپار هگزان می‌باشد.
- (۴) تفاوت جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکان‌ها برابر ۱۴ گرم بر مول است.

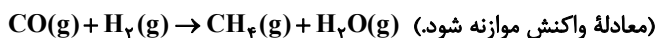
۹۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- \* یکای دما در SI، سانتی‌گراد است.
- \* مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده، به مقدار و دمای ماده بستگی دارد.
- \* گرمای ویژه یک ماده به دما و فشار محیط و نوع ماده بستگی دارد.
- \* چربی یک ترکیب آلی سیرشده و روغن یک ترکیب آلی سیرنشده است و چربی‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارند.
- \* دما همانند گرما جزء ویژگی‌های یک ماده است و برای توصیف یک ماده به کار می‌رود.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

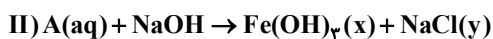
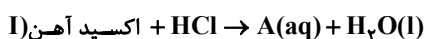
محل انجام محاسبات

۹۶- برای تولید مقداری گاز متان در شرایط STP، حجم‌های برابری از گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید را وارد واکنش می‌کنیم. اگر بازده واکنش ۷۵ درصد باشد و در انتهای واکنش ۳۳/۶ لیتر گاز از مخلوط اولیه باقی‌مانده باشد، حجم مخلوط اولیه برابر با چند لیتر بوده و در این واکنش چند گرم متان تولید می‌شود؟ (C = ۱۲, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



۱) ۱۲ - ۶۷/۲ (۲)      ۹ - ۶۷/۲ (۲)      ۹ - ۱۰۰/۸ (۳)      ۱۲ - ۱۰۰/۸ (۴)

۹۷- دو واکنش زیر مربوط به شناسایی کاتیون موجود در اکسیدی از آهن است. کدام مطلب درست است؟ (Fe = ۵۶, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در هر دو ترکیب A و اکسید آهن یکسان و برابر با ۳ است.

(۲) حالت فیزیکی x و y به ترتیب aq و s است.

(۳) نسبت مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش (I) به واکنش (II)، برابر با ۱/۲ است.

(۴) در هر گرم از این اکسید آهن، ۰/۷ گرم آهن وجود دارد.

۹۸- داخل ظرفی عایق، مقداری آب در دمای ۱۰°C و گلوله فلزی با دمای ۵۰°C وجود دارد. اگر داخل این ظرف مقداری آب با دمای ۹۰°C اضافه کنیم، دمای تعادل مجموعه به ۵۵°C می‌رسد. اگر اندازه گرمایی که صرف افزایش دمای آب ۱۰°C می‌شود برابر با  $\frac{۳}{۷}$  اندازه گرمایی باشد که آب ۹۰°C از دست می‌دهد، نسبت جرم آب اولیه درون ظرف به آب اضافه شده به ظرف کدام است؟

(اتلاف انرژی نداریم و تبادل گرمایی بین آب و ظرف عایق انجام نمی‌شود.)

۱) ۳ (۱)       $\frac{۱}{۳}$  (۲)       $\frac{۳}{۷}$  (۳)       $\frac{۴}{۷}$  (۴)

۹۹- جرم مولی یک آلکین، ۴ درصد از جرم مولی آلکان هم کربن خود، کمتر است. برای آلکان مورد نظر چند ساختار متفاوت با دو شاخه فرعی متیل می‌توان رسم کرد؟

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

۱۰۰- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول تناوبی عنصرها را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟ (نمادها فرضی هستند.)

	A												E	F	
B									C						D

\* فعالیت شیمیایی عنصر A از فعالیت شیمیایی عنصر B بیشتر است اما شعاع آن کمتر است.

\* در ترکیب یونی DPO<sub>۴</sub>، آرایش الکترونی کاتیون به زیرلایه ۳d<sup>۷</sup> ختم می‌شود.

\* اتم C دارای ۷ الکترون با I = ۰ است و در دمای اتاق دو عنصر گازی با آن هم دوره است.

\* عناصر E و F نافلزهایی هستند که هیچ کدام در دمای اتاق با هیدروژن واکنش نمی‌دهند.

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

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۶۴ تا ۱۲۱

۱۰۱- پس از ۵ ثانیه از شروع تجزیه A در واکنش گازی:  $2A \rightarrow B + 2C$ ، مقدار ۵ مول از B و ۲ مول از A در ظرف ۲ لیتری وجود دارد. چند مورد از موارد زیر درست است؟

(آ) مقدار اولیه A برابر ۱۲ مول است.

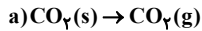
(ب) سرعت تولید C در این بازه زمانی برابر  $1 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  است.

(پ) در این بازه زمانی سرعت تولید ماده B با سرعت واکنش برابر بوده و نصف سرعت تولید C است.

(ت) شیب نمودار تغییر غلظت برحسب زمان برای دو ماده A و C یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر، با توجه به واکنش‌های (a) تا (d) صحیح است؟



\* اگر حالت فیزیکی فرآورده در واکنش d جامد باشد، واکنش با افزایش آنتالپی همراه است.

b)  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

\* نماد Q در واکنش c در سمت چپ معادله واکنش قرار می‌گیرد و سطح انرژی ماده بی‌رنگ

c)  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$

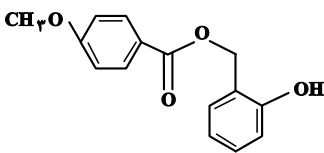
d)  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

در آن بالاتر از ماده رنگی است.

\* در واکنش e، واکنش‌دهنده پس از دو مرحله تغییر حالت فیزیکی به فرآورده تبدیل شده و آنتالپی واکنش مثبت است.

\* اگر واکنش b در دمای  $150^\circ\text{C}$  انجام شود، حالت فیزیکی تمام مواد یکسان است و می‌تواند با افزایش دمای محیط همراه باشد.

۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۰۳- چند مورد از عبارات زیر در مورد شکل روبه‌رو درست است؟

(آ) این ترکیب همانند اتانول توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد و این ترکیب دارای حلقه آروماتیک است.

(ب) فرمول مولکولی آن به صورت  $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O}_4$  می‌باشد.

(پ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن با شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اولین عضو خانواده کتون‌ها برابر است.

(ت) دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل، دو گروه اتری و یک گروه کتونی می‌باشد.

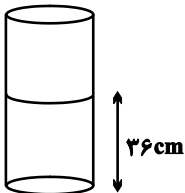
۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- جرم‌های برابری از گازهای اکسیژن و گوگرد دی‌اکسید را وارد سیلندر زیر می‌کنیم تا مطابق معادله

واکنش:  $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$  انجام گیرد. اگر در طول مدت ۲۰۰ ثانیه اول واکنش، ارتفاع پیستون موجود در سیلندر،

در دمای ثابت به  $32 \text{ cm}$  برسد و در این حالت مجموعاً ۴ مول ماده گازی در سیلندر داشته باشیم. سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن

در طی طول این بازه زمانی برابر با چند  $\text{mol}.\text{min}^{-1}$  می‌باشد؟ ( $S = 32, O = 16 : \text{g}.\text{mol}^{-1}$ )



۰/۳ (۱)

۱/۵ (۲)

۳ (۳)

۰/۱۵ (۴)

۱۰۵- اگر آنتالپی سوختن پروپین و اتان به ترتیب برابر  $2058$  و  $1560$  کیلوژول بر مول باشد، با سوختن کامل مخلوطی از این دو گاز

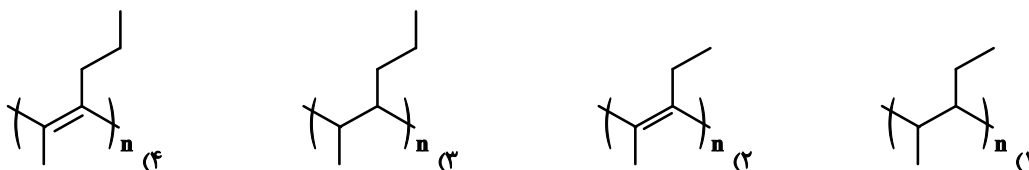
مجموعاً  $857/04$  کیلوژول انرژی آزاد شده و  $26/88$  لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود. درصد

حجمی اتان در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (بازده سوختن اتان برابر با ۶۰ و بازده سوختن پروپین برابر با ۷۰ درصد است.)

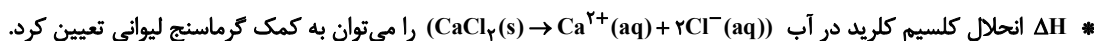
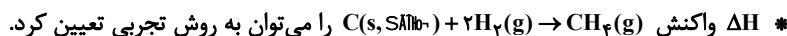
۴۳ (۱) ۲۶ (۲) ۵۷ (۳) ۷۴ (۴)

محل انجام محاسبات

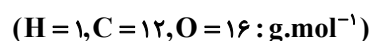
۱۰۶- کدام یک از ساختارهای زیر مربوط به پلیمر حاصل از بسپارش ۲- هگزن خواهد بود؟



۱۰۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



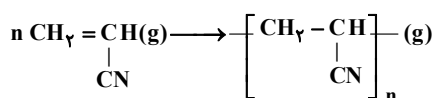
\* اگر گرمای حاصل از سوختن ۲ مول اتانول، ۲۷۳۶ کیلوژول باشد، ارزش سوختی آن به تقریب  $29/7$  کیلوژول بر گرم است.



\* یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که برای پیوندهای هریک از مولکول‌های هیدروژن پراکسید  $(H_2O_2)$  و اکسیژن دی‌فلوئورید  $(OF_2)$  به کاربردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر از آنتالپی پیوند است.

۴ (۴)
۳ (۳)
۲ (۲)
۱ (۱)

۱۰۸- با توجه به واکنش زیر:



به ازای تشکیل  $132/5$  گرم پلی سیانو اتن گازی در واکنش پلیمری شدن سیانو اتن، ... کیلوژول گرما ... منتقل می‌شود. (میانگین آنتالپی پیوندهای  $C \equiv N$  و  $C-H$  و  $C=C$  و  $C-C$  را به ترتیب  $890$ ،  $412$ ،  $612$  و  $348$  کیلوژول بر مول در نظر بگیرید؛

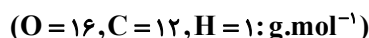


(۱)  $680$  از محیط به سامانه
(۲)  $210$  از محیط به سامانه

(۳)  $680$  از سامانه به محیط
(۴)  $210$  از سامانه به محیط

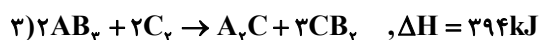
۱۰۹- مقداری کافی از الکل موجود در عامل استری موجود در آناناس را با  $90$  گرم از اسیدی که در عامل استری موجود در موز است،

ترکیب کرده‌ایم تا یک استر به وجود آید. برای سوختن کامل این استر، به چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی  $1/6 \frac{g}{L}$  نیاز داریم؟



۸۰ (۴)
۱۲۰ (۳)
۷۵ (۲)
۱۵۰ (۱)

۱۱۰- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



$|\Delta H|$  واکنش موازنه شده:  $AB + B_p \rightarrow AB_p$  برابر چند کیلوژول است و از واکنش  $85$  گرم از  $B_p$  با خلوص  $80$  درصد چند

کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $B = 17g.mol^{-1}$ )

۵۴۰-۱۳۵ (۴)
۵۴۰-۲۷۰ (۳)
۲۷۰-۱۳۵ (۲)
۲۷۰-۲۷۰ (۱)

## آزمون شناختی ۷ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. کدام گزینه درست است؟

۱. توانایی شناختی ما ذاتی است و نمی‌تواند با تمرین تغییر کند.
۲. توانایی شناختی ما تقویت‌پذیر است و می‌تواند با تمرین بهتر شود.
۳. هیچ‌کدام
۴. نمی‌دانم

۲۶۲. کدام سوال را برای یادگیری مفید می‌دانید؟

۱. "چه چیزی می‌دانم؟" قبل از مطالعه
۲. "چه چیزی می‌خواهم بدانم؟" قبل از مطالعه
۳. "چه چیزی یادگرفتم؟" پس از مطالعه
۴. همه موارد

۲۶۳. کدام یک از موارد زیر در مورد آزمون صحیح است؟

۱. موجب آگاهی ما از وضعیت یادگیری خودمان می‌شود.
۲. مروری بر مطالب درسی است.
۳. باعث افزایش انگیزه برای یادگیری می‌شود.
۴. همه موارد

۲۶۴. کدام مورد به عنوان انگیزاننده مطالعه مفید است؟

۱. خیال‌پردازی در مورد هدف آینده
۲. پایش مستمر پیشرفت خود بر اثر تلاش
۳. هر دو مورد
۴. هیچ‌کدام

۲۶۵. کدام یک از مراحل زیر برای حل یک مساله / مشکل کمک کننده است؟

۱. نوشتن ابعاد مختلف مساله
۲. نوشتن کلیه راه‌حل‌های ممکن
۳. ارزش‌گذاری راه‌حل‌ها
۴. همه موارد

۲۶۶. کدام راه حل را برای مدیریت موانع قابل پیش‌بینی در برنامه‌ریزی مناسب می‌دانید؟

۱. برنامه‌ریزی مجدد
۲. تعیین پاسخ‌های احتمالی قبل از شروع برنامه
۳. انکار مانع
۴. تسلیم شدن در برابر مانع

۲۶۷. کدام مورد موجب سازگاری با شرایط جدید می‌شود؟

۱. استقبال از یادگیری جدید
۲. تلاش برای حفظ منطقه امن اطراف خود
۳. مقاومت به تغییر
۴. همه موارد

۲۶۸. در شرایط غیر قابل پیش‌بینی کدام مورد را مفید می‌دانید؟

۱. یادگیری از دیگران
۲. پیدا کردن نکات مثبت شرایط جدید
۳. ارزشمند دانستن خطاها
۴. همه موارد

۲۶۹. کدام گزینه در مورد خواندن چند موضوع درسی در یک روز درست است؟

۱. مناسب نیست چون تمرکز ما را به هم می‌ریزد.
۲. مناسب است چون موجب انعطاف ما در یادگیری می‌شود.
۳. فرقی ندارد
۴. نمی‌دانم

۲۷۰. یکی از گزینه‌های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچ‌کدام