

آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون ۲ تابستان

چهارم دبیرستان
دفترچه اختصاصی

۱ مهر ۱۳۹۰

رشته تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	دروس دوره‌ی چهارم دبیرستان	دروس دوره‌ی پایه	زمان پیشنهادی
۱ ریاضی تجربی	۲۰	-	تابع و مثلثات	۳۳ دقیقه
۲ زیست شناسی	۲۵	-	زیست ۱	۲۲ دقیقه
۳ فیزیک	۳۰	-	فیزیک ۱ فصل ۴ و ۵ و فیزیک ۲ فصل ۲ و ۵ و ۶	۴۰ دقیقه
۴ شیمی	۲۰	-	شیمی ۲	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:	۹۵		زمان پاسخگویی:	۱۱۵ دقیقه

۵۶- اگر $f(x) = x^2 + 3$ و $g(x) = \sqrt{x}$ ، برد تابع $f(g(x))$ کدام است؟

- (۱) R (۲) $R - \{3\}$ (۳) $[3, +\infty)$ (۴) $[4, +\infty)$

۵۷- اگر $f(x) = 2x^5 + 2x + \sin x + 2a$ و $f^{-1}\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$ مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) π (۳) $\frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{\pi}{8}$

۵۸- اگر $f(x) = 2x + \sqrt{4x^2 + 1}$ ضابطه‌ی تابع f^{-1} کدام است؟

- (۱) $y = \frac{1}{4}\left(x + \frac{1}{x}\right)$ (۲) $(x \in R)y = \frac{1}{4}\left(x - \frac{1}{x}\right)$
 (۳) $(x > 0)y = \frac{1}{4}\left(x - \frac{1}{x}\right)$ (۴) $(x < 0)y = \frac{1}{4}\left(x - \frac{1}{x}\right)$

۵۹- کدام یک از توابع زیر یک به یک است؟

- (۱) $f(x) = x + |x|$ (۲) $f(x) = 2x - 2|x|$
 (۳) $f(x) = 2x + |x|$ (۴) $f(x) = x^x$

۶۰- اگر توابع f و g وارون پذیر باشند و $f \circ g^{-1}(x) = 2x + 1$ ضابطه‌ی تابع $g \circ f^{-1}(x)$ کدام است؟

- (۱) $x + 2$ (۲) $\frac{x+1}{2}$ (۳) $\frac{x-1}{2}$ (۴) $2x - 1$
- ۶۱- اگر تابع $f = \{(1, 2), (2, a^2 - 2a + 3), (3, b^2 + 6b + 11)\}$ تابع ثابت باشد مقدار ab کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) ۲

۶۲- اگر $f\left(\frac{4+x}{4-x}\right) = \frac{2}{x}$ باشد حاصل $f\left(\frac{4+x}{4-x}\right)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{2}{x}$ (۲) $-3x$ (۳) $3x$ (۴) $3x^2$

۶۳- برد تابع $f(x) = \log_{\sqrt{3}}(\sqrt{x-1} + 2\sqrt{2-2x} + 9)$ کدام است؟

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

۶۴- نمودار دو تابع $f(x) = 2x - b$ و $g(x) = ax^2 + 2x + \frac{4a}{b}$ یکدیگر را در نقطه‌ای به عرض ۲ واقع بر محور

y ها قطع می‌کنند، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) -۲

۶۵- در تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = \sin 2x \cos 3x + \sin 3x \cos 2x$ مقدار $f\left(\frac{\pi}{10}\right)$ کدام است؟

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

۶۶- کدام یک از روابط زیر تابع می‌باشند؟

- (۱) $y - \sqrt{y} = x$ (۲) $y - x^2 - 2x = 3$ (۳) $x = y^2 \sqrt{y}$ (۴) $y^x = 2x + 3y$

۶۷- دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}{x-1}$ کدام است؟

- (۱) $R - [0, 2)$ (۲) $w - \{0, 1\}$ (۳) $[2, +\infty)$ (۴) $R - [1, 2)$

اختصاصی تجربی

محل انجام محاسبات

۶۸- نمودار $y = f(x)$ به صورت می باشد کدام یک از نمودارهای زیر شکل تابع $y = f(2x - 1)$ است؟



۶۹- شرط تشکیل $g \circ f$ کدام است؟

- (۱) $D_f \cap D_g \neq \emptyset$ (۲) $R_f \cap R_g \neq \emptyset$ (۳) $D_f \cap R_g \neq \emptyset$ (۴) $R_f \cap D_g \neq \emptyset$

۷۰- اگر تابع f به یک به یک باشد k کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) $2m$ (۴) $2m + 1$

۷۱- کدام گزینه صحیح می باشد؟

- (۱) $\cos 5^\circ < \cos 10^\circ$ (۲) $\cos 5^\circ > \sin 84^\circ$ (۳) $\sin 5^\circ > \sin 10^\circ$ (۴) $\cos 5^\circ < \sin 84^\circ$

۷۲- مقدار عددی عبارت $12 \cos^2 \frac{\pi}{18} - 9 \cos \frac{\pi}{18}$ کدام است؟

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

۷۳- حاصل $\cos \frac{\pi}{5} \cos \frac{2\pi}{5} \cos \frac{3\pi}{5}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۴

۷۴- جواب کلی معادله $2 \sin(x + \frac{\pi}{8}) = 1 + \cos^2(x - \frac{7\pi}{8})$ کدام است؟

- (۱) $k\pi + \frac{7\pi}{8}$ (۲) $2k\pi + \frac{\pi}{8}$ (۳) $2k\pi + \frac{7\pi}{8}$ (۴) $k\pi + \frac{\pi}{8}$

۷۵- معادله $\tan(2x - \frac{\pi}{4}) \tan(3x + \frac{\pi}{12}) = 1$ چند جواب در بازه $[0, \pi]$ دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

زمان پیشنهادی: ۲۲ دقیقه

زیست شناسی

۷۶- پیش ماده کدام آنزیم ، مادهی آلی محسوب نمی شود؟

- (۱) پیسین (۲) پتیلین (۳) رنین (۴) انیدراز کربنیک

۷۷- کدام یک از واکنش های متابولیسمی زیر از لحاظ مبادلهی انرژی با سایرین متفاوت است؟

- (۱) ساخته شدن کوتین از اسیدهای چرب (۲) انجام فتوسنتز در کلروپلاست سلول میان برگ سَرو
(۳) هیدرولیز ATP در میون ماهیچه های توأم (۴) ترشح آنزیم لیپاز به داخل شیرهی پانکراس

۷۸- در سلول های پروکاریوتی ساختاری که در پروتئین سازی نقش ایفا می کند در ساخته می شود و

همه ی پروکاریوت ها دارای می باشند.

- (۱) هستک - غشای پلاسمایی (۲) سیتوپلاسم - غشای پلاسمایی
(۳) هستک - دیواره ی سلولی (۴) سیتوپلاسم - دیواره ی سلولی

۷۹- کدام یک جزو وظایف شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف نیست؟

- (۱) سنتز استروئید غشای سلول بافت پیوندی روده‌ی خرگوش
(۲) تجزیه‌ی مواد شیمیایی مضر در سلول جگر انسان
(۳) تنظیم مقدار گلوکز ورودی به خون از کبد
(۴) ذخیره‌ی یون کلسیم در سلول‌های کبدی انسان

۸۰- اطراف را چهار لایه‌ی فسفو لیپیدی نمی‌پوشاند.

- (۱) واکوئل (۲) کلروپلاست (۳) هسته (۴) میتوکندری

۸۱- کدام عبارت به درستی بیان نشده است؟

"بافت پوششی لوله‌ی هنله"

- (۱) برخلاف بافت پوششی سطح درونی دهان، یک لایه می‌باشد.
(۲) دارای سلول‌های مکعبی شکل می‌باشد.
(۳) دارای فضای بین سلولی بیشتری نسبت به بافت چربی می‌باشد.
(۴) در تبادل HCO_3^- بین خون و ادرار نقش ندارد.
۸۲- در نوعی بافت پیوندی که رشته‌های کِشسان فراوان در ماده زمینه‌ای انعطاف‌پذیر آن وجود دارد،
(۱) سلول‌ها در درون حفره‌هایی قرار گرفته‌اند.
(۲) متراکم‌ترین ماده‌ی زمینه‌ای یافت می‌شود.
(۳) کلاژن در میان رشته‌های به هم فشرده دیده می‌شود.
(۴) کانال مرکزی مشاهده می‌شود.

۸۳- ماهیچه‌ی حلقوی خارجی میزراه ماهیچه‌ی حلقوی داخلی مخرج، چند هسته‌ای
(۱) همانند - نیست (۲) برخلاف - است (۳) همانند - است (۴) برخلاف - نیست

۸۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در ساختار برگ گیاه جعفری، آوندهای چوبی رو به اپیدرم بالایی قرار گرفته‌اند.
(۲) سلول‌های موجود در کلاهک ریشه‌ی گیاه آگاو با میکروسکوپ الکترونی قابل بررسی‌اند.
(۳) سلول‌های بافت پارانشیمی دیواره‌ی نازک دارند و دارای فضای بین سلولی زیاد می‌باشند.
(۴) حجم مغز پارانشیمی ساقه‌ی نخود فرنگی از حجم مغز پارانشیمی ریشه‌ی آن کمتر است.

۸۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در گوریل، آنزیم برون سلولی سنتز کننده‌ی گلیکوژن وجود دارد.
(۲) در کرم خاکی، آنزیم درون سلولی هیدرولیز کننده‌ی نشاسته وجود ندارد.
(۳) در ملخ، آنزیم برون سلولی هیدرولیز کننده‌ی سلولز وجود ندارد.
(۴) در جنین مرغ خانگی، آنزیم درون سلولی سنتز کننده‌ی آلبومین وجود دارد.
۸۶- نقش روده در ملخ، معادل نقش در گوزن است.

- (۱) نگاری (۲) هزارلا (۳) سیرابی (۴) شیردان

۸۷- در کیموس معده کدام یک یافت نمی‌شود؟

- (۱) آمینواسید (۲) قند جوانه‌ی جو (۳) تری گلیسرید (۴) گلیکوژن

۸۸- کیسه‌ی صفرا زائده‌ی آپاندیس در سمت بدن قرار گرفته است.

- (۱) برخلاف - راست (۲) همانند - راست (۳) برخلاف - چپ (۴) همانند - چپ

۸۹- کدام عبارت به درستی بیان نشده است؟

- (۱) هنگام بازدم در چلچله، هوای تهویه نشده از کیسه‌های هوایی عقبی مستقیماً وارد شش می‌شود.
(۲) در هنگام دم در گنجشک، قسمت بیشتر هوای تهویه نشده از نای وارد کیسه‌های هوایی عقبی می‌شود.
(۳) در هنگام دم در غاز وحشی، هوای تهویه شده از شش وارد کیسه‌های هوایی پیشین می‌شود.
(۴) هنگام بازدم در چکاوک، هوای تهویه شده از کیسه‌های هوایی پیشین مستقیماً وارد نای می‌شود.

۹۰- در هنگام بازدم انسان، آخرین بخشی که هوا از آن می‌گذرد کدام است؟

- (۱) نای (۲) نایزه (۳) حلق (۴) حنجره

۹۱- کدام عبارت به درستی بیان نشده است؟

- ۱) اریتروسیت ها در انتقال ۹۳٪ از دی اکسیدهای کربن نقش دارند.
- ۲) سلول های پوششی مژه دار نایژه دارای میتوکندری فراوانی می باشند.
- ۳) در زمان سرفه همانند زمان عطسه، زبان کوچک به سمت بالا می رود.
- ۴) در صورت کاهش ترشح سورفاکتانت از کیسه های هوایی، مدت زمان دم افزایش می یابد.

۹۲- اگر تحریک ایجاد شده در گرهی سینوسی کندتر از حالت عادی به سوی بطن ها هدایت شود،.....

- ۱) مدت زمان باز بودن دریچهی میترال کمتر از ۰/۵ ثانیه می شود.
- ۲) مدت زمان باز بودن دریچهی سینی ششی بیشتر از ۰/۳ ثانیه می شود.
- ۳) مدت زمان باز بودن دریچهی سه لختی بیشتر از ۰/۵ ثانیه می شود.
- ۴) مدت زمان باز بودن دریچهی سینی آئورتی کمتر از ۰/۳ ثانیه می شود.

۹۳- کدام یک به طور طبیعی در پلاسمای خون یافت نمی شود؟

- ۱) هموگلوبین (۲) فیبرینوژن (۳) گاماگلوبولین (۴) پروترومبین

۹۴- کدام گزینه در رابطه با بیماری های خونی به درستی بیان نشده است؟

- ۱) در بیماری آنمی، مقدار هموگلوبین در اریتروسیت ها کاهش می یابد.
- ۲) ورود بیلی روبین به خون به علت بیماری های خونی و کبدی، باعث یرقان می شود.
- ۳) اختلال در عملکرد کلیه ها نمی تواند باعث ایجاد خیز در اندام ها گردد.
- ۴) در بیماری پلی سیتمی، میزان هماتوکریت خون افزایش می یابد.

۹۵- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در هنگام باز شدن روزه های هوایی، سلول های نگهبان روزه با جذب آب از سلول های میانبرگ، درازتر می شوند.
- ۲) عامل حرکت آب در مسیر غیر پروتوپلاستی عرض ریشه، نیروی هم چسبی و دگر چسبی است.
- ۳) ورود آب از آوند چوبی به آوند آبکشی بر خلاف بارگیری آبکشی، بدون مصرف ATP انجام می شود.
- ۴) افزایش فشار ریشه ای در کاهش پدیده ی حباب دار شدگی درون آوندهای چوبی مؤثر است.

۹۶- کدام گزینه نادرست است؟

«مادهی دفعی نیتروژن دار کوسه،.....»

- ۱) بر خلاف ماده ی دفعی عروس دریایی می تواند به تناوب دفع گردد.
- ۲) بر خلاف ماده ی دفعی پلاناریا، ساختار پیچیده تری دارد.
- ۳) همانند ماده دفعی شته، به هنگام دفع به آب چندانی احتیاج ندارد.
- ۴) همانند ماده ی دفعی بسیاری از ماهی ها، دارای عناصر کربن و نیتروژن می باشد.

۹۷- در کدام بخش از نفرون، فرآیند هیدرولیز ATP انجام نمی شود؟

- ۱) لوله ی پیچ خورده ی دور (۲) قسمت پایین روی لوله ی هنله
۳) لوله ی پیچ خورده نزدیک (۴) قسمت بالا روی لوله ی هنله

۹۸- در کرم خاکی، هنگامی که تارهای بدن بر سطح زمین قرار نگرفته اند،.....

- ۱) ماهیچه های طولی موجود در تارها در حال انقباض و ماهیچه های حلقوی موجود در تارها در حال استراحت اند.
- ۲) ماهیچه های حلقوی زیر پوست در حال انقباض و ماهیچه های طولی زیر پوست در حال استراحت اند.
- ۳) ماهیچه های حلقوی موجود در تارها در حال انقباض و ماهیچه های طولی موجود در تارها در حال استراحت اند.
- ۴) ماهیچه های طولی زیر پوست در حال انقباض و ماهیچه های حلقوی زیر پوست در حال استراحت اند.

۹۹- کدام گزینه در رابطه با ماهیچه های آدمی به درستی بیان نشده است؟

- ۱) ماهیچه ی توأم توسط زردپی آشیل به استخوان پاشنه پا متصل شده است.
- ۲) ماهیچه ی سَرینی متوسط بر روی ماهیچه ی سَرینی بزرگ قرار گرفته است.
- ۳) ماهیچه های دوزنقه ای و دلتایی در هر دو سطح بدن مشاهده می شوند.
- ۴) ماهیچه های چهار سر ران و دو سر بازو در جلوی بدن قرار گرفته اند.

۱۰۰- کدام عبارت به درستی بیان نشده است؟

- ۱) باز شدن میوه ها در اثر تغییر میزان رطوبت هوا در درخت انار، توسط سلول های مرده انجام می شود.
- ۲) برگ گیاه گوشت خوار دیونه حرکت القایی از نوع بساوش تنجی دارد.
- ۳) حرکت سلول نر گیاهان به سوی سلول های ماده، نوعی حرکت تاکتیکی محسوب می شود.
- ۴) پیچش نوک ساقه ی گیاهان تیره ی پروانه ی وارن، نوعی حرکت فعال و خود به خودی محسوب می شود.

فیزیک

زمان پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

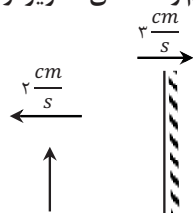
۱۰۱- یک قرص نورانی به قطر 20 cm موازی با پرده ای قرار دارد و یک قرص کدر به قطر 10 cm موازی با آن ها و وسط فاصله ی میان چشمه و پرده قرار دارد. قطر نیم سایه ی تشکیل شده روی پرده چه قدر است؟

- ۱) 10 cm ۲) 20 cm ۳) 30 cm ۴) 40 cm

۱۰۲- در بازتاب یک پرتو نورانی از یک سطح بازتابنده اگر زاویه ی تابش دو برابر شود، زاویه ی میان پرتو بازتاب و سطح آینه $\frac{1}{3}$ برابر می شود. زاویه ی محدود به پرتو تابش و بازتابش چند درجه افزایش یافته است؟

- ۱) ۱۸ ۲) ۳۶ ۳) ۷۲ ۴) ۹۰

۱۰۳- در شکل مقابل پس از گذشت ۲ ثانیه از حرکت جسم و آینه، فاصله ی تصویر از جسم و فاصله ی تصویر از آینه به ترتیب از راست به چپ چه قدر تغییر می کند؟



- ۱) 10 cm و 10 cm ۲) 20 cm و 10 cm
 ۳) 20 cm و 16 cm ۴) 16 cm و 8 cm

۱۰۴- جسمی در فاصله ی 10 cm از یک آینه ی کاو قرار دارد و تصویر مجازی اش در فاصله ی 40 cm از کانون آینه تشکیل شده است. شعاع انحنای آینه چند سانتی متر است؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰

۱۰۵- جسمی در فاصله ی 36 cm از مرکز انحنای یک آینه کوژ با فاصله ی کانونی 16 cm قرار دارد. تصویرش در چه فاصله ای از سطح آینه تشکیل می شود؟

- ۱) $3/2\text{ cm}$ ۲) 8 cm ۳) $8/11\text{ cm}$ ۴) 80 cm

۱۰۶- طول تصویر ایجاد شده در یک آینه ی کروی $\frac{1}{3}$ طول جسم است. اگر جسم را 6 cm به آینه نزدیک کنیم تصویر نیز به آینه نزدیک می شود و طول آن $\frac{1}{3}$ طول جسم می شود. نوع آینه و فاصله ی کانونی آن کدام است؟

- ۱) کاو - 6 cm ۲) کوژ - 6 cm ۳) کاو - 3 cm ۴) کوژ - 3 cm

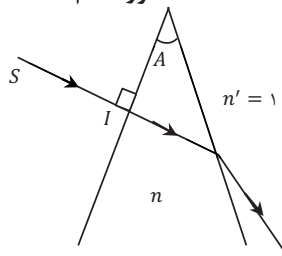
۱۰۷- زاویه ی حد یک محیط شفاف نسبت به هوا 37° است. اگر از هوا پرتو نوری با زاویه ی تابش 30° به این محیط بتابد، زاویه ی شکست آن کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

- ۱) $\text{Arc sin } 0.3$ ۲) $\text{Arc sin } 0.4$ ۳) $\text{Arc cos } 0.3$ ۴) $\text{Arc cos } 0.4$

اختصاصی تجربی

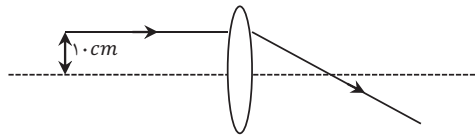
محل انجام محاسبات

۱۰۸- در شکل روبه‌رو زاویه‌ی رأس منشور A است و پرتو SI به طور عمود بر وجه منشور تابیده است. اگر پرتو با زاویه‌ی انحراف A نسبت به پرتو SI از وجه دیگر منشور خارج شود، ضریب شکست منشور کدام است؟



- (۱) $2 \sin A$
- (۲) $2 \cos A$
- (۳) $\tan A$
- (۴) $\cot A$

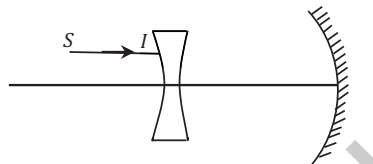
۱۰۹- در شکل روبه‌رو پرتویی در فاصله‌ی ۱۰ cm از محور اصلی عدسی هم‌گرا و موازی با محور اصلی عدسی به آن تابیده است و پس از عبور از عدسی محور اصلی را با زاویه‌ی ۳۰ درجه قطع کرده است. فاصله‌ی کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۲۰

- (۳) $\frac{10}{\sqrt{3}}$
- (۴) $10\sqrt{3}$

۱۱۰- در شکل زیر شعاع آینه و فاصله‌ی کانونی عدسی به ترتیب ۳۵ cm و ۱۰ cm می‌باشد و محور اصلی آن‌ها بر هم منطبق است. پرتو SI پس از خروج از عدسی و برخورد به آینه موازی محور اصلی از آن بازتاب می‌شود. فاصله‌ی آینه و عدسی چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۷/۵
- (۲) ۱۵

- (۳) ۱۷/۵
- (۴) ۲۵

۱۱۱- اندازه‌ی فاصله کانونی عدسی هم‌گرای L_1 دو برابر اندازه‌ی فاصله کانونی عدسی واگرای L_2 است. اگر توان عدسی L_2 برابر ۵- دیوپتر باشد، مجموع توان دو عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) $+2/5$
- (۲) $-2/5$
- (۳) $+7/5$
- (۴) $-7/5$

۱۱۲- در دوربین نجومی تصویری نهایی نسبت به جسم است و از جسم دیده می‌شود.

- (۱) بزرگ‌تر- کوچک‌تر
- (۲) کوچک‌تر- بزرگ‌تر
- (۳) بزرگ‌تر- بزرگ‌تر
- (۴) کوچک‌تر- کوچک‌تر

۱۱۳- در یک عدسی هم‌گرا فاصله‌ی جسم تا تصویر حقیقی‌اش ۴/۵ برابر فاصله‌ی کانونی عدسی است. بزرگ‌نمایی تصویر کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{4}{3}$
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) ۲
- (۴) $\frac{5}{3}$

۱۱۴- جسمی در فاصله‌ی ۳۰ cm از یک عدسی واگرا با فاصله کانونی ۲۰ cm قرار دارد. تصویر جسم در فاصله‌ی چند سانتی‌متر از جسم تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۴۲
- (۲) ۳۲
- (۳) ۲۸
- (۴) ۱۸

۱۱۵- یک استوانه شیشه‌ای توپُر به ارتفاع ۴۵ سانتی‌متر در اختیار داریم که مورچه‌ای درون آن گرفتار شده است. هنگامی که از طرف یک قاعده‌ی استوانه به مورچه نگاه می‌کنیم آن را در فاصله‌ی ۱۲ سانتی‌متر از آن قاعده می‌بینیم. اگر از طرف قاعده‌ی دیگر استوانه به مورچه نگاه کنیم در چه فاصله‌ای از این قاعده دیده می‌شود.

($n = 1/5$ شیشه)

- (۱) ۱۸cm
- (۲) ۲۲cm
- (۳) ۲۳cm
- (۴) ۲۷cm

محل انجام محاسبات

۱۱۶- درون ۲۰۰ گرم آب ۳۱ گرم نمک حل می‌کنیم. بر اثر این کار ۵ درصد به حجم آب اضافه می‌شود. چگالی آب نمک حاصل بر حسب یکای SI کدام است؟ (چگالی آب $\frac{g}{cm^3}$ ۱ است)

- (۱) ۱۰۲۰ (۲) ۱۰۵۰ (۳) ۱۱۰۰ (۴) ۱۱۵۰

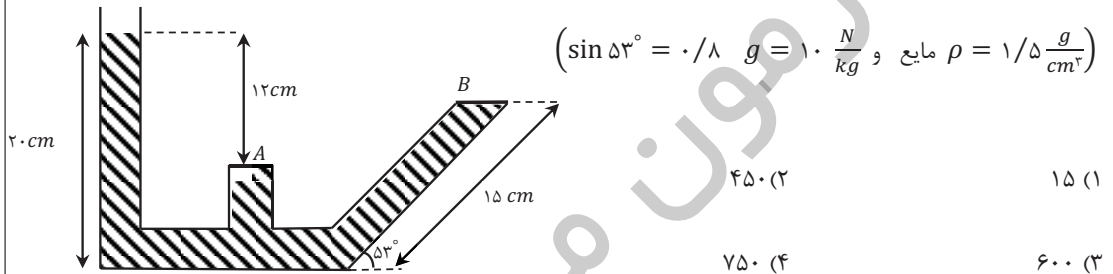
۱۱۷- در کدام پدیده چسبندگی سطحی اثر ندارد؟

- (۱) محدب بودن سطح جیوه در لوله‌ی شیشه‌ای
(۲) مقعر بودن سطح آب در لوله‌ی شیشه‌ای
(۳) پخش شدن قطره‌ی آب روی سطح شیشه
(۴) حفظ شدن شکل قطره در هنگام سقوط

۱۱۸- یک استوانه‌ی فلزی توپُر به شعاع R و ارتفاع h روی یک سطح افقی قرار دارد و فشار حاصل از آن روی سطح افقی P است. استوانه را ذوب کرده و از آن یک مکعب مستطیل می‌سازیم که قاعده‌ی آن مربعی به ضلع R است. فشار مکعب مستطیل هنگامی که روی قاعده‌ی مربع شکل بر سطح افقی قرار دارد کدام است؟

- (۱) $\frac{P}{\pi}$ (۲) $\frac{P}{\pi^2}$ (۳) πP (۴) $\pi^2 P$

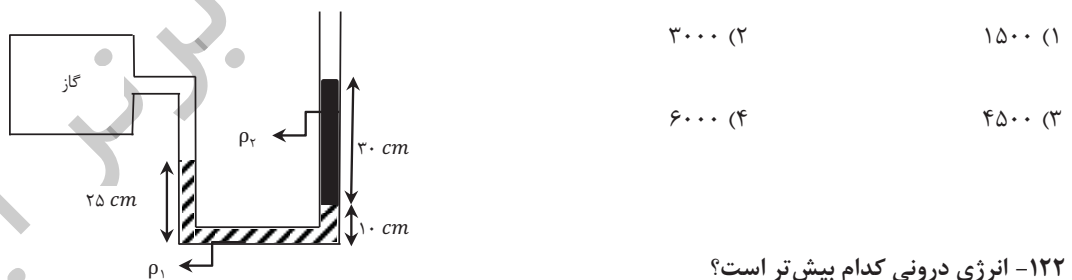
۱۱۹- در شکل مقابل اختلاف فشار وارد بر درپوش لوله‌های A و B از طرف مایع چند پاسکال است؟



۱۲۰- درون یک مایع هر $4/2 \text{ cm}$ که پایین می‌رویم فشار یک سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد. چه ارتفاعی از این مایع فشاری معادل ۶۸ KPa دارد؟ ($\rho = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ جیوه و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۳۵۰ cm (۲) ۲۱۰ cm (۳) ۱۴۰ cm (۴) ۱۰۵ cm

۱۲۱- در شکل روبه‌رو فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ ($\rho_1 = 3 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 2 \frac{g}{cm^3}$)



۱۲۲- انرژی درونی کدام بیشتر است؟

- (۱) ۴۰ گرم آب 25°C (۲) ۵۰ گرم آب 20°C (۳) ۱۰۰ گرم آب 10°C (۴) ۱۲۵ گرم آب 8°C

۱۲۳- از چند جسم جامد مقدار یکسانی گرما می‌گیریم. دمای کدام یک بیش تر کاهش می‌یابد؟

- (۱) هر کدام گرمای ویژه کم‌تری دارد.
(۲) هر کدام ظرفیت گرمایی کم‌تری دارد.
(۳) هر کدام جرم کم‌تری دارد.
(۴) هر کدام دمای ذوب پایین‌تری دارد.

اختصاصی تجربی

۱۲۴- در فشار یک اتمسفر m گرم آب θ درجه‌ی سلسیوس را با m گرم یخ θ - درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم. محل انجام محاسبات با فرض نداشتن تبادل گرمایی با محیط نتیجه تعادل گرمایی :

$$\left(L_f = 334 \frac{kJ}{kg} \text{ و } C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kgk} \right)$$

(۱) می‌تواند آب باشد. (۲) می‌تواند یخ باشد.

(۳) الزاماً مخلوط آب و یخ است که یخ آن بیش‌تر است. (۴) الزاماً مخلوط آب و یخ است که آب آن بیش‌تر است.

۱۲۵- از ۱۰۰ گرم بخار آب $100^\circ C$ در فشار یک اتمسفر، ۲۳۴ کیلوژول گرما گرفته می‌شود. دمای نهایی آن چند

$$\left(L_v = 2256 \frac{J}{g} , C = 4/2 \frac{J}{gk} \right) \text{ درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟}$$

(۱) ۱۰۰ (۲) ۹۰ (۳) ۸۰ (۴) ۷۰

۱۲۶- درون ظرفی به ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k} \times 10^{-5}$ و حجم داخلی ۲ لیتر، به مقدار ۱/۸ لیتر از مایعی به ضریب

انبساط حجمی $\frac{1}{k} \times 10^{-3}$ قرار دارد. دمای آن‌ها را ۴۰ کلوین افزایش می‌دهیم. در نهایت چه حجمی از ظرف خالی می‌ماند؟

(۱) 152 cm^3 (۲) 140 cm^3 (۳) 128 cm^3 (۴) 116 cm^3

۱۲۷- مقداری آب در دمای $2^\circ C$ موجود است. ابتدا دمای آن را به صفر درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم و سپس آن را منجمد می‌کنیم. چگالی آن :

(۱) پیوسته افزایش می‌یابد. (۲) پیوسته کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۱۲۸- یک سیم رسانا بین دو چشمه‌ی گرم و سرد با دماهای ثابت قرار دارد و از آن گرمای Q در واحد زمان عبور می‌کند. اگر سیم به طور یکنواخت کشیده شود به طوری که طول آن دو برابر شود، گرمای عبوری از آن در واحد زمان کدام است؟

(۱) Q (۲) $\frac{Q}{2}$ (۳) $\frac{Q}{4}$ (۴) $\frac{Q}{8}$

۱۲۹- اگر فشار و حجم گاز هر دو ۲۰ درصد افزایش پیدا کنند، دمای گاز 132 درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌یابد. دمای اولیه گاز چند درجه‌ی سلسیوس بوده است؟

(۱) ۲۷ (۲) ۷ (۳) -۳ (۴) -۲۳

۱۳۰- درون یک ظرف استوانه‌ای قابل انبساط مطابق شکل مایعی وجود دارد و بالای مایع هوا قرار دارد و ظرف کاملاً بسته است. با گرم کردن ظرف و محتویات آن اگر فشار گاز درون ظرف به اندازه‌ی ΔP و فشار در کف ظرف به

اندازه‌ی $\Delta P'$ افزایش یابد، کدام درست است؟ (از تبخیر مایع در اثر گرم شدن صرف نظر شود)



$$\Delta P' > \Delta P \quad (2) \quad \Delta P' < \Delta P \quad (1)$$

$$\Delta P' \geq \Delta P \quad (4) \quad \Delta P' = \Delta P \quad (3)$$

۱۳۱- بر اساس مدل اتمی بور، بلندترین طول موج طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه‌ی مرئی مربوط به بازگشت الکترون از تراز به تراز است. (از راست به چپ)

$n = 1 - n = 3$ (۴) $n = 1 - n = 6$ (۳) $n = 2 - n = 3$ (۲) $n = 2 - n = 6$ (۱)

۱۳۲- کدام مطلب درست است؟

- (۱) رابرت بویل، مفهوم تازه‌ای از اتم را معرفی کرد.
- (۲) بر طبق نظریه اتمی دالتون، فرکانس پرتو x عنصرها با افزایش عدد اتمی آن‌ها، افزایش می‌یابد.
- (۳) اگر یک عنصر پرتوزا سه ذره α به همراه تابش‌های β و γ از دست بدهد، جرم اتمی میانگین آن تقریباً دوازده واحد کاهش می‌یابد.
- (۴) رادرفورد از آزمایش بمباران ورقه نازکی از طلا با ذره‌های آلفا این نتیجه را گرفت که یک میدان الکتریکی قوی منفی در اتم وجود دارد.

۱۳۳- در کدام جفت اتم زیر در حالت پایه، شمار اوربیتال‌های تک الکترونی برابر نیست؟



۱۳۴- کدام گزینه در مورد عددهای کوانتومی درست است؟

- (۱) شمار زیر لایه‌ها در یک لایه‌ی الکترونی با شماره‌ی لایه برابر است.
 - (۲) شمار اوربیتال‌های یک زیر لایه با توجه به عدد کوانتومی m_l قابل تعیین است.
 - (۳) نوع هر زیر لایه با عدد کوانتومی n مشخص می‌شود.
 - (۴) شمار m_l ‌های مجاز برای یک زیرلایه‌ی معین از رابطه‌ی $2(l + 1)$ به دست می‌آید.
- ۱۳۵- اگر عنصر A از گروه هالوژن‌ها با عنصر B که عدد اتمی آن برابر ۲۸ است، هم دوره باشد، عدد اتمی گاز نجیب هم دوره A کدام است و در بیرونی‌ترین زیر لایه الکترونی A ، چند الکترون وجود دارد؟ (از راست به چپ)

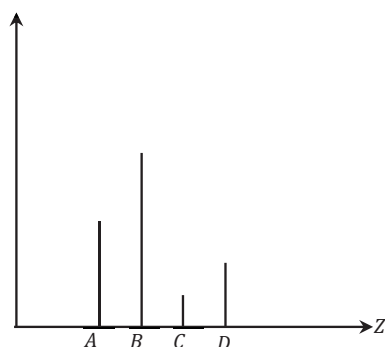
(۱) ۵ - ۱۸ (۲) ۵ - ۳۶ (۳) ۷ - ۱۸ (۴) ۷ - ۳۶

۱۳۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فلزهای قلیایی به دلیل واکنش‌پذیری زیاد می‌توانند با آب واکنش داده، گاز هیدروژن آزاد کنند.
- (۲) فلزهای قلیایی خاکی در واکنش با اسیدها، گاز اکسیژن آزاد می‌کنند.
- (۳) بیش‌تر فلزهای واسطه بر خلاف فلزهای قلیایی و قلیایی‌خاکی ظرفیت متغیری دارند.
- (۴) تمام فلزهای قلیایی خاکی از فلزهای قلیایی هم دوره خود، دیر ذوب‌تر و سخت‌تر هستند.

۱۳۷- نمودار انرژی نخستین یونش چهار عنصر متوالی در جدول تناوبی به صورت زیر است. عبارت کدام گزینه در

$IE_1 (kJ \cdot mol^{-1})$



مورد این چهار عنصر درست است؟

- (۱) عنصری از گروه ۱۵ است.
- (۲) الکترونگاتیوی عنصر B از همه بیش‌تر است.
- (۳) شعاع اتمی عنصر D از همه کوچک‌تر است.
- (۴) بزرگ‌ترین انرژی دومین یونش (IE_2) متعلق به عنصر C است.

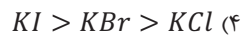
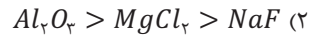
۱۳۸- با توجه به ارتباط عدد اتمی عنصرها با موقعیت آن‌ها در جدول تناوبی، کدام عنصر، یک عنصر واسطه است؟



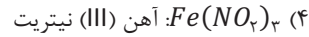
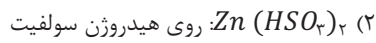
اختصاصی تجربی

محل انجام محاسبات

۱۳۹- مقایسه‌ی انرژی شبکه نمک‌ها در کدام گزینه به درستی انجام شده است؟



۱۴۰- در کدام گزینه نام و فرمول شیمیایی مطابقت ندارد؟



۱۴۱- در مورد ترکیب پتاسیم کلرید کدام گزینه نادرست است؟

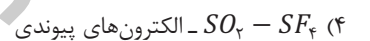
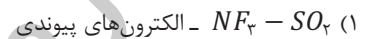
(۱) عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در آن برابر است.

(۲) هر دو یون مثبت و منفی در آن آرایش الکترونی یکسانی دارند.

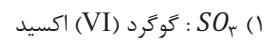
(۳) تشکیل آن از یون‌های گازی سازنده‌اش با آزاد شدن گرما همراه است.

(۴) یک ترکیب مولکولی دوتایی به شمار می‌رود.

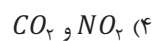
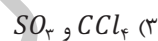
۱۴۲- در دو مولکول و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی برابر ولی شمار در آن‌ها متفاوت است.



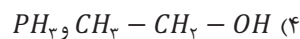
۱۴۳- نام کدام مولکول با روش عدد اکسایش نادرست است؟



۱۴۴- در کدام گزینه شکل هندسی هر دو گونه یکسان است؟



۱۴۵- نیروی جاذبه بین کدام جفت مولکول زیر نوع پیوند هیدروژنی است؟



۱۴۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پیوند هیدروژنی HF از H_2O قوی‌تر ولی نقطه‌ی جوش آن از H_2O پایین‌تر است.

(۲) مولکولی که در ساختار خود یکی از سه اتم F ، O و N را داشته باشد، همواره قطبی است.

(۳) در بین دو مولکول CO و N_2 ، مولکول CO آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(۴) نیروی جاذبه میان مولکول‌های دو اتمی جور هسته با افزایش جرم مولکول‌ها افزایش می‌یابد.

۱۴۷- در گرافیت هر اتم کربن با پیوند و با آرایش به اتم کربن دیگر متصل شده است.

(۱) چهار- سه ضلعی مسطح - سه

(۲) چهار - چهار وجهی - چهار

(۳) سه - سه ضلعی مسطح - سه

(۴) چهار- چهار وجهی - سه

۱۴۸- نام هیدروکربنی با فرمول $(CH_2)_2CH(CH_3)_2(C_6H_5)CCH_2(C_6H_5)_2$ چیست؟

(۱) ۳ - ایزوبوتیل - ۲ - متیل هپتان

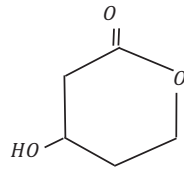
(۲) ۳ - اتیل - ۲، ۲، ۶ - تری متیل هپتان

(۳) ۳، ۲ - دی اتیل - ۶ - متیل اوکتان

(۴) ۴، ۳، ۲، ۲ - تترا متیل اوکتان

۱۴۹- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) سیکلو هگزان یک ترکیب حلقوی سیر نشده است.
 - (۲) فنول یک ترکیب آروماتیک با فرمول مولکولی C_6H_6O است.
 - (۳) در ساختار نفتالن ۵ پیوند دو گانه به شکل متوالی قرار گرفته‌اند.
 - (۴) بنزن جامدی سفید رنگ و سمی است که در قطران زغال سنگ یافت می‌شود.
- ۱۵۰- کدام گزینه در مورد ترکیب روبه‌رو درست است؟



- (۱) سه گروه عاملی متفاوت دارد.
- (۲) یک ترکیب آروماتیک است.
- (۳) فرمول مولکولی با فرمول تجربی آن یکسان است.
- (۴) تمام اتمها در آن روی یک صفحه قرار دارند.