



بنیاد علمی آموزشی

دفترچه سؤال

فارغ التحصیلان تجربی

۱۳۹۷ شهریور ماه ۲

زمان شروع آزمون: ۸/۱۵

پایان پاسخ‌گویی به درس‌های اجباری: ۱۰/۱۵

پایان پاسخ‌گویی به درس‌های اختیاری: ۱۱/۳۰

توجه: داوطلبان می‌توانند پس از پایان پاسخ‌گویی به درس‌های اجباری حوزه

آزمون را ترک کنند.

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۸۴۵۱

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی وقف عام است برگسترش دانش و آموزش»



وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

مثلثات (ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۵۸)

پاسخ‌گویی به این سوال‌ها اجباری است.

۱۰۱- نقطه A ، روی دایره مثلثاتی به اندازه $\frac{13\pi}{4}$ رادیان در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران می‌کند تا به نقطه A' برسد.

تفاضل طول و عرض نقطه A' کدام است؟

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

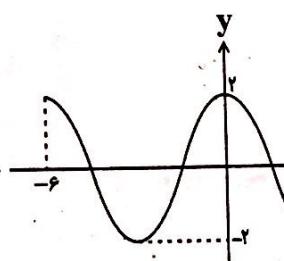
۱۰۲- اگر $\tan \alpha + \sin \alpha > 0$ و $\sin \alpha \tan \alpha < 0$ باشد، آن‌گاه انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۰۳- با فرض $\tan 40^\circ = \frac{\sin 140^\circ + \cos 220^\circ}{\cos 130^\circ - \sin 50^\circ}$ حاصل عبارت کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{11}$ (۲) $\frac{5}{11}$ (۳) $\frac{4}{23}$ (۴) $\frac{3}{11}$

۱۰۴- اگر نمودار زیر قسمتی از تابع $f(x) = a \sin(\pi(\frac{1}{2} + bx))$ باشد، حاصل ab کدام است؟



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

۱۰۵- اگر $\cos 3\alpha = \frac{2-2m}{4}$ و $\alpha \in [\frac{\pi}{12}, \frac{4\pi}{9}]$ باشد، آن‌گاه حدود m کدام است؟

- (۱) $[\frac{2-2\sqrt{2}}{3}, 2]$ (۲) $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$

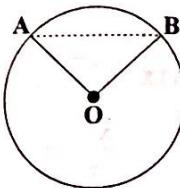
- (۳) $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ (۴) $(\frac{2-2\sqrt{2}}{3}, 2)$

۱۰۶- در مثلث ABC ، یک زاویه منفرجه وجود دارد و $\angle A = 30^\circ$. اگر رابطه $AC = \sqrt{2}BC$ بین اضلاع این مثلث برقرار باشد، آن‌گاه کدام رابطه می‌تواند بین زاویه‌های \hat{B} و \hat{C} برقرار باشد؟

- (۱) $\hat{C} = 9\hat{B}$ (۲) $\hat{B} = 9\hat{C}$ (۳) $\hat{C} = 6\hat{B}$ (۴) $\hat{B} = 6\hat{C}$

محل انجام محاسبات

(سیده زینب شفیعی) نویسنده کتاب



۱۰۷- در شکل زیر، شعاع دایره برابر ۳ و طول کمان بزرگتر AB، برابر با 5π است. طول پاره خط AB کدام است؟

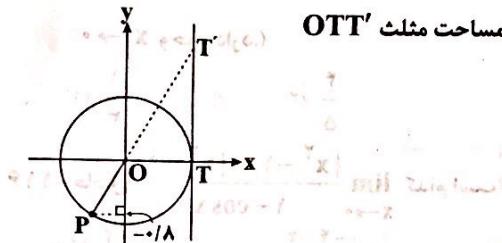
۳ (۲)

۴ (۱)

 $4\sqrt{3}$ (۴) $2\sqrt{3}$ (۳)

۱۰۸- مطابق شکل، اشخاص A و B که با فاصله $400\sqrt{3}$ از یکدیگر قرار دارند، یک هواپیما را به ترتیب با زوایای 60° و 30° می‌بینند. هواپیما تقریباً در چه ارتفاعی از زمین در حال پرواز است؟

۱۰۹- مطابق شکل، عرض نقطه P که روی دایره مثلثاتی واقع است، برابر $(8/\sqrt{3})$ است. مساحت مثلث' کدام است؟



۱۱۰- در شکل مقابل، عرض نقطه P که روی دایرة مثلثاتی واقع است، برابر $(8/\sqrt{3})$ است. مساحت مثلث' کدام است؟

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

۱۱۱- طول دو قطر متوازی الاضلاعی 12 و $4\sqrt{3}$ واحد است. اگر زاویه بین این دو قطر 30° درجه باشد، طول ضلع بزرگ متوازی الاضلاع چند برابر طول ضلع کوچک آن است؟

۲ (۳)

 $\sqrt{7}$ (۲) $\sqrt{2}$ (۱)

۱۱۲- حد و پیوستگی (ریاضی ۳: صفحه‌های ۷۸ تا ۱۰۳) وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه
پاسخ‌گویی به این سوال‌ها اختیاری است.

۱۱۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{2x^2}$ کدام است؟

 $\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۱)

۱۱۲- اگر تابع f در $x=3$ دارای حد باشد و $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) - x = 6$ آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-x}{f(x)+2}$ کدام است؟

۳ (۴)

-۳ (۳)

۶ (۲)

-۶ (۱)

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

گردش مواد + تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد (زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۹۲ تا ۱۱۱)
پاسخ‌گویی به این سوال‌ها اجباری است.

۱۲۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) به علت وجود آندودرمین، آب از مسیر غیر پروتوبلاستی به دایرة محیطیه وارد نمی‌شود.
- (۲) گروهی از سلول‌های استحکامی که در ناحیه پوست قرار دارند، زنده محسوب نمی‌شوند.
- (۳) با حرکت یون‌های معدنی از پریسیکل به آوند چوبی ریشه، فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود.
- (۴) کلرانشیم‌های اسفنجی با تعرق سبب کاهش نیروی هم چسبی- کشش می‌شوند.

۱۲۲- در مسیر پروتوبلاستی مسیر غیرپروتوبلاستی....

- (۱) برخلاف - آب در طول مسیر از پلاسموسوم‌ها عبور می‌کند.
- (۲) برخلاف - آب تا محل درون پوست حرکت می‌کند.

(۳) همانند - یون‌های معدنی نمی‌توانند حرکت کنند.

(۴) همانند - اختلاف پتانسیل آب در حرکت آب نقش ندارد.

۱۲۳- در هر گیاه دارای کوتیکول

- (۱) با فعالیت میتوکندری‌های سلول‌های غربالی، مواد آلی درون لوله‌ها در جهت‌های مختلفی حرکت می‌کنند.
- (۲) باربرداری آبکشی برخلاف بارگیری آبکشی در صعود شیره درون آوند چوبی موثر است.
- (۳) به دنبال افزایش فشار ریشه‌ای، آب می‌تواند از روزنه‌های آبی همیشه باز در منتهی‌الیه آوندهای چوبی خارج شود.
- (۴) چسبیدن مولکول‌های آب به دیواره عناصر آوندی مانع از صعود شیره خام نمی‌شود.

۱۲۴- در گیاه گل ناز، هر سلولی که در کشش تعریقی نقش دارد....

- (۱) دارای کلروپلاست است.

(۲) در شب توانایی تورزسانس ندارد.

(۳) دارای پروتوبلاست است.

(۴) در بالا کشیده شدن ستون آب درون آوند چوبی موثر است.

۱۲۵- سلول ... جزء سلول‌های ... بوده و مستقیماً در حرکت آب در آوند چوبی نقش بسیار مهمی دارد.

- (۱) الف - پوست

(۲) ب - استوانه مرکزی

(۳) الف - استوانه مرکزی

- (۴) ب - پوست

۱۲۶- در بخش قشری کلیه‌های انسان، هر شبکه مویرگی که در ارتباط با نفرون است....

- (۱) تنها دارای خون روشن و فاقد فرآیند ترشح است.

(۲) تنها دارای خون تیره و دارای فرآیند ترشح است.

(۳) در ابتدا دارای خون روشن و در انتهای دارای خون تیره است.

(۴) از سرخرگ خون خود را دریافت می‌کند.

۱۲۷- در مراحل تشکیل ادرار، در تراوشن، ... از خون خارج می‌شوند و در باز جذب، ... به خون باز می‌گردند.

- (۱) یون‌ها، برخی سموم و داروها - فقط مواد غیرزايد

(۲) فقط سموم - مواد زايد و غیرزايد

(۳) گلوکز، آمینو اسیدها و بعضی داروها - مواد زايد و غیرزايد

- (۴) نمک‌ها و بی‌کربنات - فقط مواد غیرزايد
-
- الف)
- ب)
- ج)
- د)
- هـ)
- ز)
- <div data-bbox="248 5458 2

۱۲۸- بخشی از نفرون که بی‌کربنات را با صرف انرژی بازجذب می‌کند ...

(۱) آمینواسید را با مصرف انرژی زیستی بازجذب می‌کند.

(۲) گلوكز را برخلاف آب با انتقال فعال به خون وارد می‌کند.

(۳) به بخشی از لوله هنله متصل است که کلرید سدیم در آن جا به صورت فعال و غیرفعال بازجذب می‌شود.

(۴) به بخشی از لوله هنله متصل است که بازجذب آب در آن جا به صورت غیرفعال است.

۱۲۹- ماده اصلی زاید نیتروژن دار که از بعضی از ماهی‌های استخوانی دفع می‌شود، ... ماده اصلی زاید نیتروژن دار ...

(۱) برخلاف - حلزون‌های خشکی‌زی، ماده‌ای آلی است.

(۲) همانند - بسیاری از خزندگان، قادر ساختار حلقوی است.

(۳) همانند - پرندگان، فقط از متابولیسم پروتئین‌ها ایجاد می‌شود.

(۴) برخلاف - حشرات، قادر کرین متصل به کربن است.

۱۳۰- اگر pH خون ۷/۲ شود، کلیه‌ها دفع ... را ... می‌دهند تا pH خون ... یابد.

(۱) H^+ - افزایش - افزایش

(۲) HCO_3^- - کاهش - کاهش

(۳) H^+ - کاهش - کاهش

(۴) HCO_3^- - افزایش - افزایش

زنیک و خاستگاه آن (زیست‌شناسی و آزمایشگاه: صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۷۸) وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه
پاسخ‌گویی به این سوال‌ها اختیاری است.

۱۳۱- از خودلکاخی نخودفرنگی غلاف سبز هتروزیگوس، طبق قوانین احتمالات ...

(۱) تمام زاده‌هایی که ژنوتیپ جدید دارند، فنوتیپ مشابه با والد دارند.

(۲) تمام زاده‌هایی که فنوتیپ متفاوت با والد دارند، هوموزیگوس‌اند.

(۳) تمام زاده‌هایی هوموزیگوس، فنوتیپی مشابه با والد خود دارند.

(۴) تمام زاده‌هایی دارای ال مغلوب، هوموزیگوس‌اند.

۱۳۲- برای یک صفت اتوزومی چند الی، اگر در افراد جمعیت تعداد انواع ژنوتیپ‌های هوموزیگوس نصف تعداد ژنوتیپ‌های هتروزیگوس باشد، در این صورت حداقل تعداد انواع فنوتیپ چقدر خواهد بود؟

(۱) ۳ - ۶ (۲) ۴ - ۱۰ (۳) ۵ - ۱۵ (۴) ۲ - ۳

۱۳۳- صفت رنگ چشم در زنبور عسل اتوزومی است و توسط ۲ ال کنترل می‌شود و ال رنگ چشم قرمز بر ال رنگ چشم سفید غالب است. چند مورد از موارد زیر جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«در ارتباط با صفت رنگ چشم، در زنبورهای با توانایی تولید گامت با میتوز، ...»

الف) ال مغلوب به تنها یعنی قادر به بروز صفت مغلوب است.

ب) برای هر صفت دو ال وجود دارد.

ج) گامت‌ها در بین تفکیک ال‌ها تشکیل می‌شوند.

د) ۳ نوع ژنوتیپ وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۳۴- ژنوتیپ ... را با استفاده از فنتوتیپ آن نمی‌توان تشخیص داد.

(۱) موش قهوه‌ای

(۲) خوکچه هندی سفید

(۳) مردی با نرمه گوش چسبیده

(۴) گروه خونی A در انسان

۱۳۵- در گیاه نخود فرنگی، صفت بلندی ساقه بر کوتاهی و رنگ زرد دانه بر رنگ سبز و صفت صافی دانه بر چروکیدگی دانه غالب است. اگر افرادی که از نظر هر سه صفت هتروزیگوس هستند، خود لقاخی نمایند، در نسل اول، نسبت زاده‌هایی که فقط در یک صفت هوموزیگوس هستند به زاده‌هایی که از نظر هر سه صفت هتروزیگوس هستند، کدام است؟

$$\begin{array}{lll} \text{(۱)} & \frac{1}{3} & \\ \text{(۲)} & \frac{3}{11} & \\ \text{(۳)} & \frac{3}{11} & \\ \text{(۴)} & \frac{11}{3} & \end{array}$$

۱۳۶- همه زاده‌های نر و نیمی از زاده‌های ماده دو کبوتر والد، صفت غالب را نشان می‌دهند. در صورت آمیزش دو زاده‌ای که ژنوتیپ متفاوتی با والدین دارند، در نسل دوم، چند درصد از زاده‌های ماده صفت غالب را نشان خواهند داد؟

$$\begin{array}{lll} \text{(۱)} & \text{صفر} & \\ \text{(۲)} & 25 & \\ \text{(۳)} & 50 & \\ \text{(۴)} & 100 & \end{array}$$

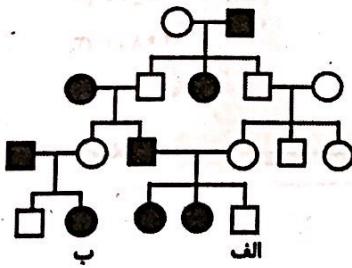
۱۳۷- برای تعیین ژنوتیپ کبوتری نر با رنگ چشم سیاه (رنگ چشم صفتی وابسته به جنس و سیاه بر قهوه‌ای غالب است) آمیزشی انجام داده‌ایم. کدام فنتوتیپ در فرزندان، قابل انتظار است؟

- (۱) رنگ چشم همه نرها و همه ماده‌ها قهوه‌ای شود.
- (۲) رنگ چشم نیمی از نرها و نیمی از ماده‌ها سیاه شود.
- (۳) رنگ چشم همه نرها سیاه و همه ماده‌ها قهوه‌ای شود.
- (۴) رنگ چشم نیمی از نرها قهوه‌ای و همه ماده‌ها سیاه شود.

۱۳۸- احتمال تولد دختری با گروه خونی B برای مادری که گروه خونی هتروزیگوس دارد برابر $\frac{1}{8}$ می‌باشد. در مجموع چند نوع آمیزش ژنوتیپی برای والدین قابل انتظار است؟

$$\begin{array}{lll} \text{(۱)} & ۳ & \\ \text{(۲)} & ۴ & \\ \text{(۳)} & ۵ & \\ \text{(۴)} & ۶ & \end{array}$$

۱۳۹- با فرض این که دودمانه مقابله مربوط به نوعی صفت ... باشد، از ازدواج فرد «الف» و «ب» با یکدیگر، احتمال تولد ...



- (۱) اتوزومی مغلوب - پسر بیمار برابر احتمال تولد دختر سالم است.
- (۲) اتوزومی غالب - دختر بیمار نصف احتمال تولد پسر سالم است.
- (۳) وابسته به جنس غالب - پسر بیمار نصف احتمال تولد دختر بیمار است.
- (۴) وابسته به جنس مغلوب - دختر سالم برابر احتمال تولد پسر سالم است.

۱۴۰- کدام گزینه عبارت را به درستی کامل می‌کند؟ «به طور معمول، یک بیماری ... هیچ گاه از پدر ... و مادر ... به فرزند ... منتقل نمی‌شود.»

(۱) وابسته به X غالب - بیمار - سالم - پسر

(۲) اتوزومی مغلوب - سالم - بیمار - دختر

(۳) اتوزومی غالب - سالم - بیمار - پسر

(۴) وابسته به X مغلوب - بیمار - سالم - دختر

وقت پیشنهادی : ۲۰ دقیقه

ویژگی‌های ماده (فیزیک ۲: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۷)

پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها اجباری است.

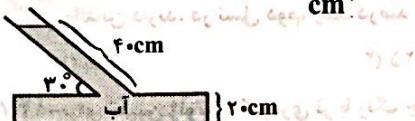
۱۴۱- یک لوله استوانه‌ای قائم تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر از جیوه پر شده است. اگر قطر داخلی لوله ۲cm باشد، نیرویی که از طرف جیوه پر ته لوله

وارد می شود، تقریباً چند نیویتون است؟

۱۴۲- قلب یک انسان سالم در هر دقیقه به طور متوسط ۷۰ بار می‌تپد و در هر ضربان تقریباً ۷۵ میلی‌لیتر خون را با فشار متوسط پیمانه‌ای 120mmHg داخل رگ‌های بدن پمپ می‌کند. توان متوسط قلب انسان تقریباً چند واحد است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{جیوہ} = 13/5 \frac{g}{cm^3})$$

۱۴۳-در شکل زیر، فشاری که از طرف آب بر کف ظرف وارد می‌شود، چند پاسکال است؟ ($P_A = 1 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



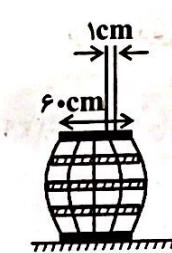
$$8 \times 10^3 \text{ (}$$

۱۴۴- فشار کل در عمق چند متری آب ساکنی، سه برابر فشار کل در سطح آن آب ساکن است؟

$$(P_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{air}} = 1.225 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

۱۴۵- مطابق شکل زیر، لوله باریک و بلندی را به بشکه‌ای وصل کرده و در داخل لوله، آب می‌ریزیم. اگر قطر در پوش بشکه، ۶۰cm و قطر داخلی لوله ۱cm باشد، در لحظه‌ای که ارتفاع آب در لوله به ۵m می‌رسد، در پوش بشکه از جا در می‌رود. در این لحظه تقریباً چه نیرویی

حسب نیوتون از طرف آب به دربوش وارد شده است؟



10000 (1)

۱۳۵۰۰ (۷)

۳۴۸۱۰ (۲)

100000 (1)

محل انعام محاسن



۱۴۶- از ماده‌ای با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۹، مکعب توپر همگنی به جرم $216g$ می‌سازیم. طول هر ضلع این مکعب چند سانتی‌متر است؟

$$2\sqrt[3]{3}$$

$$12\sqrt[3]{3}$$

$$2\sqrt[3]{3}$$

$$3\sqrt[3]{3}$$

۱۴۷- در مرکز کره‌ای به جرم $5600g$ که چگالی ماده تشکیل‌دهنده آن $\frac{g}{cm^3}$ ۷ است، حفره‌ای وجود دارد. اگر کره را به آرامی در ظرف پُرس از آبی فرو ببریم، آب از ظرف بیرون می‌ریزد. حجم حفره درون کره چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{آب} = \frac{g}{cm^3}$)

$$800$$

$$350$$

$$250$$

$$400$$



۱۴۸- در شکل مقابل، مایعی به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۵ در داخل لوله U شکل ریخته شده و انتهای سمت راست آن با درپوشی به سطح مقطع 20cm^2 بسته شده است. اگر نیروی وارد بر درپوش از طرف مایع، برابر با 10N باشد.

ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{آب} = \frac{N}{kg}$ و سطح مقطع لوله در همه جای آن یکسان است.)

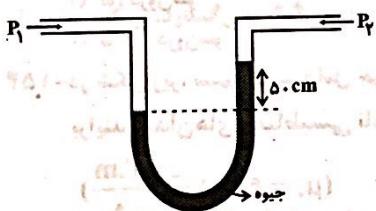
$$25$$

$$100$$

$$10$$

$$50$$

۱۴۹- مطابق شکل زیر، لوله U شکل محتوی چیوه، از دو طرف به دو مخزن گاز با فشارهای P_1 و P_2 متصل است و چیوه در حال تعادل می‌باشد. اگر P_1 به اندازه $2P_2$ بیش تراز P_2 باشد، فشار P_1 بر حسب cmHg کدام است؟



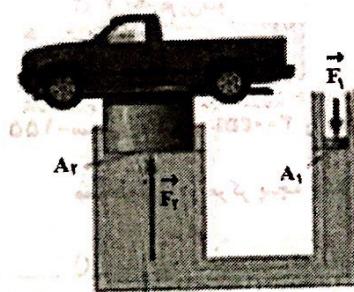
$$500$$

$$250$$

$$495$$

$$300$$

۱۵۰- در بالابر هیدرولیکی شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است، اگر مساحت مقطع پیستون کوچک A_1 و مساحت مقطع پیستون بزرگ A_2 باشد، کدامیک از روابط زیر برقرار است؟



$$\frac{F_1}{A_2} = \frac{F_2}{A_1} \quad (2)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (1)$$

$$\frac{F_1}{A_2} = \frac{F_2}{A_1} \quad (4)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

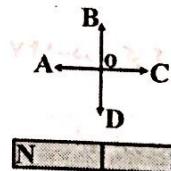


وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی (فیزیک ۳؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۱۰۶)

پاسخ‌گویی به این سوال‌ها اختیاری است.

۱۵۱- در نقطه O واقع بر عمود منصف آهنربای میله‌ای NS، جهت میدان مغناطیسی آهنربا در کدام‌یک از چهار جهت A، B، C، D است؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۵۲- از سیم‌لوله بدون هسته‌ای شامل ۳۰۰ دور حلقه و طول ۴/۰ متر جریان الکتریکی به شدت ۵/۰ A عبور می‌کند. بزرگی میدان

$$\text{مغناطیسی روی محور سیم‌لوله و درون آن، چند گاوس است? } \left(\frac{\mu_0}{A} = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \right)$$

$$4/5 \times 10^{-4} \quad 1/8 \times 10^3 \quad 3 \quad 18/2 \quad 4/5$$

۱۵۳- مطابق شکل زیر، ذره بارداری به جرم $g = 6 \text{ m/s}^2$ و بار الکتریکی $q = +30 \mu\text{C}$ در داخل میدان مغناطیسی یک‌نواختی با سرعت $\frac{4000}{s}$ به صورت

افقی و عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی حرکت می‌کند. بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلو و جهت آن چگونه باشد تا جهت

$$\text{حرکت ذره ثابت بماند? } \left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

$$1/5, \text{ درون سو} \quad 2, \text{ برون سو} \quad 3, \text{ درون سو} \quad 4, \text{ برون سو}$$

$$4/5, \text{ درون سو} \quad 5, \text{ برون سو}$$

۱۵۴- در شکل زیر، سیم راست حامل جریان و پیچه مسطح حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. اگر پیچه شامل ۱۰ دور حلقه باشد، اندازه برایند میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان پیچه و جریان سیم راست در مرکز پیچه چند گاوس و به کدام سمت است؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \right)$$

$$1/9, \text{ برون سو} \quad 2/0, \text{ درون سو} \quad 3/0, \text{ درون سو} \quad 4/2, \text{ برون سو}$$

۱۵۵- سیمی به طول ۳۰۰ cm را به شکل پیچه مسطحی به شعاع ۱۵ cm در می‌آوریم و از آن جریان ۹ A عبور می‌دهیم. بزرگی میدان

$$\text{مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلو است? } \left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \right)$$

$$5\pi \times 10^{-5} \quad 4 \quad 5 \times 10^{-5} \quad 3 \quad 12 \times 10^{-5} \quad 2 \quad 8 \times 10^{-5} \quad 1$$

محل انجام محاسبات



۱۵۶- از دو سیم بلند و موازی جریان‌های هم‌جهت I_1 و I_2 عبور می‌کنند. اگر فاصله دو سیم از یکدیگر برابر 30cm باشد، در چند سانتی‌متری از سیم با جریان کمتر، برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم برابر صفر می‌شود؟

۱۳) ۱۰ ۱۰ ۵ ۲ ۴

۱۵۷- ذره‌ای با بار الکتریکی $C = +3 \times 10^{-19}$ و جرم $q = 2 \times 10^{-20}\text{kg}$ به طرف افقی و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $T = 2 \times 10^{-2}$ که به سمت جنوب است، وارد میدان می‌شود. سرعت ذره چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در چه جهتی باشد تا این ذره از مسیر خود

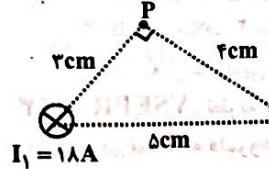
$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

۱) ۲۵ به سمت شرق

۲) ۵۰ به سمت شرق

۱۵۸- در شکل زیر، اندازه برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم حامل جریان I_1 و I_2 در نقطه P چند تسلامی باشد؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$



$$I_1 = 18\text{A} \quad I_2 = 24\text{A}$$

۱) صفر

$$4 \times 10^{-5}$$

$$1/2\sqrt{2} \times 10^{-4}$$

$$1/2\sqrt{2} \times 10^{-5}$$

۱۵۹- از پیچه مسطوحی به شعاع $12/56\text{cm}$ که از 100 دور سیم نازک درست شده است، جریانی به شدت 2A می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi = 3/14)$

$$2 \times 10^{-3}$$

$$10 \quad 20 \quad 30 \quad 40$$

۱۶۰- سیمی به طول 90 متر را که مقاومت الکتریکی هر متر آن 4Ω است، به صورت سیم‌لوله‌ای به شعاع 2cm و طول 20cm در آورده و آن را به اختلاف پتانسیل 40V وصل می‌کنیم. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله (دور از لبه‌ها) چند تسلامی شود؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi = 3)$$

$$1/8 \times 10^{-1}$$

$$5 \times 10^{-4}$$

$$3 \times 10^{-5}$$

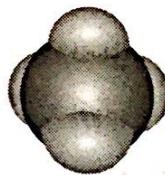
$$5 \times 10^{-3}$$

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پیوند کووالانسی و ترکیب‌های مولکولی (شیمی ۲: صفحه‌های ۸۲ تا ۹۲)
پاسخ‌گویی به این سوال‌ها اجباری است.



۱۶۱- مدل فضا پر کن رو به رو به کدام مولکول مربوط است؟

۱) مولکولی با دو قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و دارای دو زوج ناپیوندی روی آن

۲) مولکولی با سه قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و دارای یک زوج ناپیوندی روی آن

۳) مولکولی با چهار قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و بدون زوج ناپیوندی روی آن

۴) مولکولی با چهار قلمرو الکترونی اطراف اتم مرکزی و دارای دو زوج ناپیوندی روی آن

۱۶۲- کدام مورد از مطالعه زیر، درباره فرمالدهید، استیک‌اسید و گلوکز نادرست است؟

۱) فرمالدهید برخلاف استیک‌اسید و گلوکز، مسطح است و تمام زوایای پیوندی آن در حدود 120° است.۲) در فرمول تجربی هر ۳ آن‌ها، درصد جرمی کربن 50% است.

۳) گلوکز برخلاف ۲ مولکول دیگر، کربن با ۳ قلمرو الکترونی ندارد.

۴) هر سه آن‌ها توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

VSEPR - ۱۶۳، نظریه نیروی دافعه جفت‌الکترون‌های و مدلی برای پیش‌بینی شکل مولکول است. این نظریه مبتنی بر این فرض مهم است که قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی، طبق این نظریه زاویه پیوندی در مولکول گوگردی اکسید و شکل مولکول گوگردتری اکسید، می‌باشد.

۱) لایه بیرونی - 180° درجه از هم فاصله می‌گیرند - 120° درجه - هرمی۲) لایه ظرفیت - تا آن‌جا که ممکن است از هم فاصله می‌گیرند - 120° درجه - سه ضلعی مسطح۳) لایه درونی - 120° درجه از هم فاصله می‌گیرند - کمتر از 120° درجه - هرمی۴) لایه ظرفیت - تا آن‌جا که امکان داشته باشد از هم فاصله می‌گیرند - کمتر از 120° درجه - سه ضلعی مسطح

۱۶۴- با این فرض که هر پیکان جهت توزیع الکترون‌ها در هر پیوند را نشان دهد، چه تعداد از موردهای زیر درباره مولکول‌های a و b درست است؟ (در دمای معمولی هر دو گاز هستند).



آ) نیروی بین مولکول‌های (b) قوی‌تر و توزیع الکترون‌ها روی مولکول آن

ب) یکنواخت است.

ب) اگر جرم دو مولکول تفاوت چندانی نداشته باشد، مولکول (a) آسان‌تر از (b) مایع می‌شود.

ب) نیروی بین مولکول‌های (a) از نوع جاذبه نشری لوندون می‌باشد.

ت) اتم مرکزی مولکول (b) دارای مقدار جزئی بار مثبت است.

ث) مولکول (a) دارای دو قطب مثبت و منفی دائمی است.

۱) ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶۵- در ساختار مولکول گلوکوز پیوند C-O-C و در حلقه مولکول آن پیوند C-C وجود دارد و فرمول تجربی آن با

فرمول تجربی یکسان است.

۱) ۵-۷ - اتانال ۲) ۴-۷ - متانال

۳) ۵-۷ - اتانوبیک‌اسید ۴) ۴-۶ - اتانوبیک‌اسید

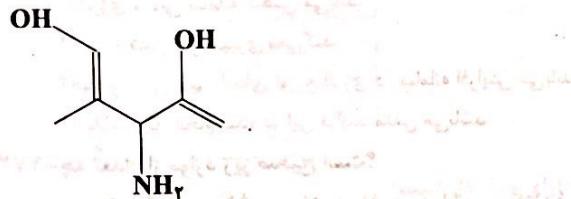
محل انجام محاسبات



۱۶۶- در کدام گزینه زاویه پیوندی گونه‌ها از راست به چپ کوچک‌تر می‌شود؟

- ۱) NO_2^- , NO_2^+ ۲) $\text{NO}_2^-, \text{NO}_2^-$
 ۳) $\text{NO}_2^+, \text{NO}_2^-$ ۴) $\text{NO}_2^+, \text{NO}_2^-$

۱۶۷- با توجه به ساختار زیر، نسبت اتم‌های با ۴ قلمرو الکترونی برابر اتم‌ها با ۳ قلمرو الکترونی است و فرمول مولکولی آن می‌باشد.

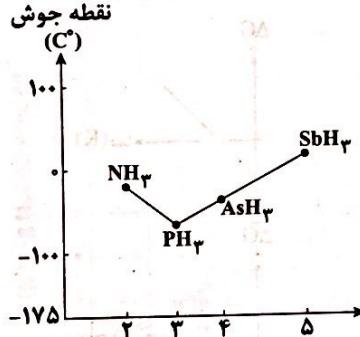


- ۱) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}-1/25$
 ۲) $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2\text{N}-1/25$
 ۳) $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2\text{N}-1/25$
 ۴) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}-1/25$

۱۶۸- چه تعداد از مولکول‌های زیر مسطح هستند؟

- ۱) CH_4 , ۲) NH_3 , ۳) BH_3 , ۴) SnCl_2 , ۵) NO_2^-

۱۶۹- براساس نمودار زیر که تغییرات نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۵ را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست است؟



الف) افزایش نقطه جوش از PH_3 تا SbH_3 به دلیل افزایش قدرت پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها می‌باشد.

ب) علت بالاتر بودن نقطه جوش SbH_3 از NH_3 , جرم بسیار زیاد مولکول SbH_3 می‌باشد.

ب) علت به هم ریختگی روند افزایش نقطه جوش وجود پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های NH_3 می‌باشد.

ت) وجود اتم‌های N و P در دو مولکول NH_3 و PH_3 توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را به این مولکول‌ها داده است.

۱۷۰- با توجه به جدول زیر، اطلاعات بیان شده در کدام ردیف‌ها به ترتیب همگی نادرست و همگی درست هستند؟

نیروی بین مولکولی	شكل هندسی	تعداد الکترون‌های تایپوندی اتم‌ها	مولکول	ردیف
دوقطبی - دوقطبی	چهار و جمی	۲۲	SO_2Cl_2	۱)
دوقطبی - دوقطبی	خمیده	۱۲	اوزون	۲)
هیدروژنی	خمیده	۱۰	دی‌نیتروژن مونواکسید	۳)
هیدروژنی	هرم با قاعده مثلث	۴	H_2S	۴)

- ۱) ردیف ۱ - ردیف ۴
 ۲) ردیف ۲ - ردیف ۳
 ۳) ردیف ۳ - ردیف ۲
 ۴) ردیف ۴ - ردیف ۲

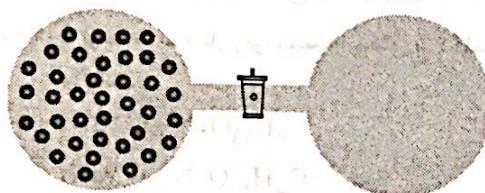
محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

ترمودینامیک شیمیابی + محلول‌ها (شیمی ۳: صفحه‌های ۶۴ تا ۸۷)
پاسخ‌گویی به این سؤال‌ها اختیاری است.

۱۷۱- شکل زیر یک سامانه منزوى را نشان می‌دهد. در حباب سمت چپ گاز هلیم با فشار یک اتمسفر وجود دارد. هنگامی که شیر میان دو حباب



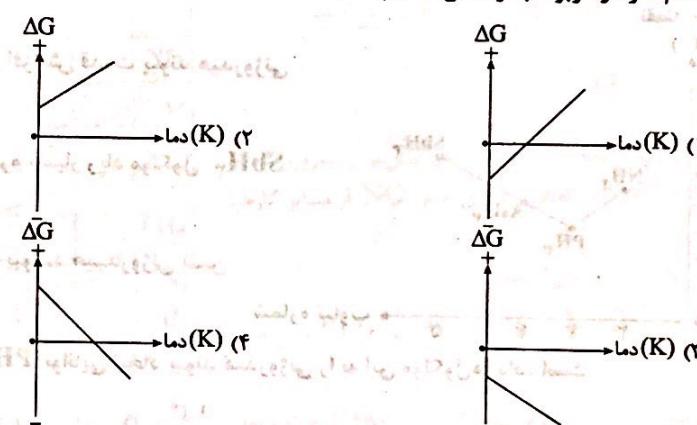
باز شود کدام یک از مطالع زیر در مورد آن صحیح می‌باشد؟

- (۱) انرژی درونی سامانه کاهش می‌باشد.
- (۲) دما و فشار گاز تغییری نمی‌کند.
- (۳) باز شدن شیر راه‌های توزیع انرژی در سامانه افزایش می‌باشد.
- (۴) علامت کار انجام شده در این فرایند منفی می‌باشد.

۱۷۲- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- اگر $\Delta S < 0$ هم علامت باشند، دما تعیین کننده خودبه‌خودی بودن واکنش است.
- اگر $\Delta H < 0$ و $\Delta S > 0$ باشد واکنش وقتی خودبه‌خودی است که عبارت $-T\Delta S - \Delta H < 0$ باشد.
- در واکنش‌هایی که $\Delta H > 0$ و $\Delta S > 0$ است، دما تأثیری در اندازه ΔG ندارد.
- در واکنش‌هایی که $\Delta G < 0$ می‌باشد، مدت زمان انجام فرایند کوتاه است.

۱۷۳- کدام نمودار مربوط به واکنش سدیم با آب است؟



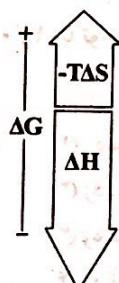
۱۷۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درباره واکنشی که نمودار زیر برای آن صدق می‌کند، درست است؟

الف) یک عامل مساعد و یک عامل نامساعد ترمودینامیکی دارد.

ب) با افزایش دما می‌توانیم از پیشرفت آن جلوگیری کنیم.

پ) این واکنش می‌تواند مربوط به $4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 4NO_5(g)$ باشد.

ت) دو عامل آنتروپی و آنتالپی هم علامت هستند.



محل انجام محاسبات



۱۷۵-اگر ΔH واکنش سوختن H_2 (تولید بخار آب) برابر -242 kJ.mol^{-1} و ΔH واکنش سوختن ناقص گرافیت (تولید کربن مونوکسید) برابر $-110 / 5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ باشد، با توجه به جدول زیر، واکنش تشکیل گاز آب در کدام دمای زیر خودبهخودی است؟

ماده	ΔS° (J/K)
CO	۲۰۰
H_2	۱۳۰
H_2O	۱۹۰
C	۶

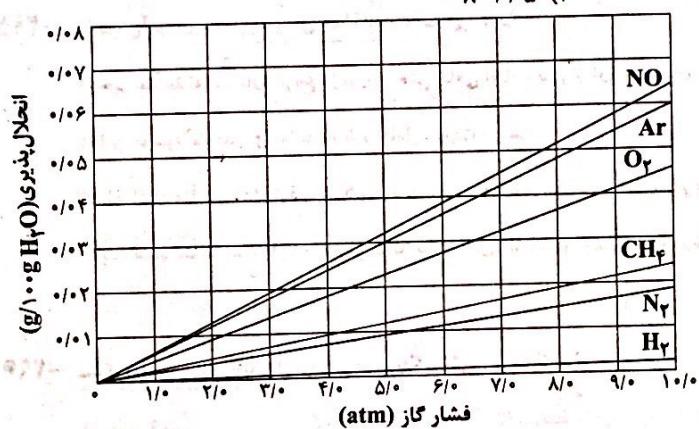
(۱) 710°C (۲) 970K (۳) 700°C (۴) 980K

۱۷۶-مخلوطی از آب، هگزان، آتانول، نمک خوارکی و تولوئن به نسبت مولی برابر، دارای چند فاز است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۷۷-اگر بر اثر حل شدن $63 / 5\text{ g}$ نقره فلورورید در آب، مقدار $12 / 5$ کیلوژول گرما آزاد شود و انرژی شبکه بلور آن برابر 910 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی آب پوشی آن، چند kJ.mol^{-1} است؟ ($\text{Ag} = 108, F = 19: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) -۸۸۵ (۲) -۹۳۵ (۳) -۹۲۲ / ۵ (۴) -۸۰۷ / ۵



$$(Ar = 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$$

(۱) در تمام فشارها، انحلال پذیری گاز متان بیشتر از نیتروژن است.

(۲) تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز NO از سایر گازها بیشتر است.

(۳) نشان‌دهنده قانون هنری است.

(۴) محلول شامل 8×10^{-4} مول گاز Ar در 100 گرم آب در 5 atm فشار سیر شده است.

۱۷۹-در دمای 50°C ، 105 گرم نمک A در 150 گرم آب حل می‌کنیم، اگر دمای محلول را 20°C کاهش دهیم، 21 گرم رسوب تشکیل می‌شود، تفاوت انحلال پذیری نمک A در دمای 50°C و 30°C چقدر است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۲۰ (۳) ۲۸ (۴) ۵۶

۱۸۰-در محلولی از پتاسیم‌نیترات به ازای 300 گرم آب در دمای 20°C ، $20 / 6$ مول یون وجود دارد. چند گرم دیگر از این نمک را می‌توان در همین دما در آن حل کرد؟

$$(KNO_3 = 101 \text{ g.mol}^{-1}) \quad \text{آب} = \frac{34 \text{ g}}{100 \text{ g}}$$

(۱) ۸۰ / ۸ (۲) صفر (۳) ۲۱ / ۲ (۴) ۱۰۲

محل انجام محاسبات

نظرخواهی (سوال‌های نظم حوزه)، آیا مقررات آزمون اجرا می‌شود؟

دانشآموزان گرامی؛ لطفاً در هنگام پاسخ‌گویی به سوال‌های زیر، به شماره سوال‌ها دقت کنید.

شروع به موقع

۲۹۴ - آیا آزمون در حوزه شما به موقع شروع می‌شود؟ (زمان‌های شروع پاسخ‌گویی به نظرخواهی و سوال‌های علمی در ابتدای برگه نظرخواهی آمده است)

(۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سروقت آغاز می‌شود.

(۲) پاسخ‌گویی به نظرخواهی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.

(۳) پاسخ‌گویی به سوال‌های علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.

(۴) در هر دو مورد بی‌نظم وجود دارد.

متاخرین

۲۹۵ - آیا دانشآموزان متاخر در محل جداگانه متوقف می‌شوند؟

(۱) خیر، متأسفانه تا زمان شروع آزمون (و حتی گاهی اوقات پس از آن) داوطلبان متاخر در حال رفت و آمد در سالن آزمون هستند.

(۲) این موضوع تا حدودی اما نه به طور کامل رعایت می‌شود.

(۳) بله، افراد متاخر ابتداء متوقف می‌شوند و بعداً وارد حوزه می‌شوند اما در هنگام ورود، سروصدای همه‌ی ایجاد می‌شود.

(۴) بله، افراد متاخر بعداً وارد حوزه می‌شوند ضمناً برای آنان محل جداگانه‌ای در نظر گرفته شده و بی‌نظم و سروصدای ایجاد نمی‌شود.

مراقبان

۲۹۶ - عملکرد و جدیت مراقبان آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب

(۲) خوب

(۳) متوسط

(۴) ضعیف

پایان آزمون - توک حوزه

۲۹۷ - آیا در حوزه شما به داوطلبان قبل از پایان آزمون اجازه خروج زودهنگام داده می‌شود؟

(۱) بله، قبل از پایان آزمون اجازه ترک حوزه داده می‌شود.

(۲) گاهی اوقات

(۳) به ندرت

(۴) خیر، هیچگاه

ارزیابی آزمون امروز

۲۹۸ - بدطور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب

(۲) خوب

(۳) متوسط

(۴) ضعیف