

تاریخ آزمون

جمعہ ۳۱/۰۱/۱۴۰۳

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	عنوان	تعداد سوال	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۰	۲۰ دقیقه



۱- اگر  $f$  تابع خطی باشد، به طوری که  $f(x+1) = f(x) - 1$  و  $f(-1) = 1$  باشد،  $f(1)$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $-2$  (۳)  $-1$  (۴)  $2$

۲- اگر  $f(x) = \frac{(m-2)x^2 + nx - 2}{x^2 - x + 2}$  تابع ثابت باشد، حاصل  $m+n$  کدام است؟

- (۱)  $-2$  (۲)  $2$  (۳)  $1$  (۴)  $-1$

۳-  $f$  تابع همانی و  $g$  تابع ثابت است به طوری که  $f(g(1)) = f(2) - g(-2) = f(g(1))$ . حاصل  $g(f(0))$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $2$  (۳)  $-1$  (۴)  $1$

۴- نمودار تابع درجه دوم  $f$ ، محور  $x$ ها را در نقطه‌ای به طول  $(-1)$  و محور  $y$ ها را در نقطه‌ای به عرض  $3$  قطع کرده است و از نقطه  $(2, 3)$  می‌گذرد. برد تابع کدام است؟

- (۱)  $[3, +\infty)$  (۲)  $[4, +\infty)$  (۳)  $(-\infty, 3]$  (۴)  $(-\infty, 4]$

۵- اگر  $f(x) = \begin{cases} x+1 & x \geq 0 \\ 1-x & x < 0 \end{cases}$  و  $g(x) = |x-2|$  باشد، حاصل  $f(1) + 2g(-1)$  کدام است؟

- (۱)  $8$  (۲)  $6$  (۳)  $5$  (۴)  $7$

۶- اگر  $f = \{(1, n-m), (-1, 2n+m), (0, m^2 - n^2)\}$  تابعی ثابت باشد، مقدار  $\frac{m}{n}$  کدام است؟

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

۷- اگر رأس سهمی مقابل را به نقطه  $(-1, 2)$  انتقال دهیم، ضابطه آن به کدام صورت است؟

$$y = -\frac{1}{3}x^2 \quad (1)$$

$$y = -2x^2 - 4x - 4 \quad (2)$$

$$y = -2x^2 - 4x \quad (3)$$

$$y = -\frac{1}{3}x^2 - 2x \quad (4)$$

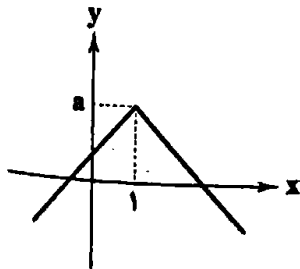
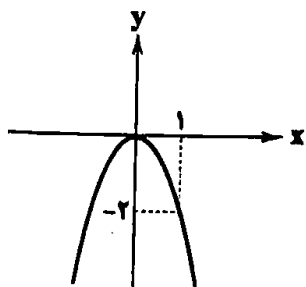
۸- نمودار مقابل مربوط به تابع با ضابطه  $f(x) = 3 - \sqrt{x^2 - 2x} + b$  است. مقدار  $a+b$  کدام است؟

$$1 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

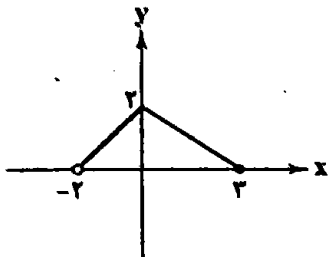
$$2 \quad (4)$$



محل انجام محاسبات

## محاسبات

۹- اگر نمودار  $f$  به صورت مقابل باشد، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) دامنه  $y = f(x) + 1$  برابر با  $(-1, 4)$  است.

(۲) برد  $y = f(-x) - 1$  برابر با  $[-1, 0]$  است.

(۳) دامنه  $y = f(2-x)$  برابر با  $[-2, 2]$  است.

(۴) برد تابع  $y = -f(x-1) + 2$  برابر با  $[0, 2]$  است.

۱۰- برد تابع  $f(x) = \begin{cases} 1-|x| & x \geq 1 \\ x^2 - 2x + 2 & x < 1 \end{cases}$  کدام است؟

(۲)  $\mathbb{R}$

(۱)  $\mathbb{R} - (-1, 1)$

(۴)  $\mathbb{R} - [0, 1)$

(۳)  $\mathbb{R} - (0, 1]$

۱۱- با استفاده از ارقام متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ چند عدد چهاررقمی می‌توان نوشت که بر ۵ بخش پذیر باشند؟

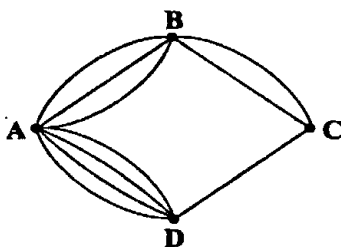
(۴) ۸۴

(۳) ۵۴

(۲) ۱۰۸

(۱) ۶۰

۱۲- شکل زیر راه‌های موجود بین شهرهای A، B، C و D را نشان می‌دهد. به چند طریق می‌توان از A به C رفت و برگشت به طوری که از مسیر تکراری عبور نکنیم؟



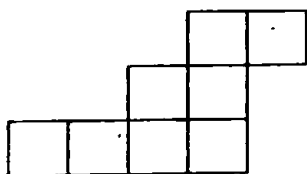
(۱) ۲۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۰

(۴) ۱۰۰

۱۳- خانه‌های شکل زیر را می‌خواهیم با رنگ‌های سیاه، سفید و قرمز رنگ کنیم، به طوری که خانه‌های مجاور (دارای ضلع مشترک) هم‌رنگ نباشند. این کار به چند طریق قابل انجام است؟



(۱)  $3^2 \times 2^5$

(۲)  $3 \times 2^5$

(۳)  $3 \times 2^6$

(۴)  $3^2 \times 2^6$

۱۴- تاسی را پرتاب می‌کنیم، اگر عدد زوج بیاید، دو سکه پرتاب می‌کنیم و اگر عدد فرد بیاید، یک سکه پرتاب می‌کنیم. تعداد حالت‌هایی که حداقل یک رو بیاید چه قدر است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۹

(۲) ۲۴

(۱) ۱۸

۱۵- با حروف کلمه "majldy" چند کلمه ۶ حرفی می‌توان ساخت، به طوری که حروف صدادار همواره کنار هم باشند؟

(۴) ۱۸۰

(۳) ۳۶۰

(۲) ۲۴۰

(۱) ۱۲۰

۱۶- ۴ زن و ۳ مرد در یک صف ایستاده‌اند. در چند حالت هیچ دو مردی کنار هم نیستند؟

(۴) ۱۴۴۰

(۳) ۲۴۰

(۲) ۲۸۸

(۱) ۱۴۴

منحل انجام محاسبات

۱۷- از بین ۵ دانش آموز رشته تجربی و ۴ دانش آموز رشته ریاضی، می‌خواهیم سه دانش آموز را به نمایندگی در امور فرهنگی، علمی و ورزشی انتخاب کنیم. این کار به چند طریق قابل انجام است؟

۸۴ (۲)

۲۵۲ (۱)

۱۶۸ (۴)

۵۰۴ (۳)

۱۸- اگر  $\frac{P(n, 4)}{C(n+1, 5)} = 10$  باشد، مقدار  $n$  کدام است؟

۹ (۴)

۱۱ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۱۹- از میان ۵ جفت کفش، ۴ لنگه انتخاب می‌کنیم، به طوری که شامل دقیقاً یک جفت کفش باشد. تعداد حالت‌های ممکن چقدر است؟

$4 \times 4!$  (۴)

$2 \times 4!$  (۳)

$\frac{5!}{2}$  (۲)

۵! (۱)

۲۰- با ارقام ۱، ۱، ۱، ۲، ۳ و ۴ چند عدد سه رقمی می‌توان نوشت، به طوری که عدد حاصل مضرب ۳ باشد؟

۱۲ (۴)

۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

۲۴ (۱)

محل انجام محاسبات

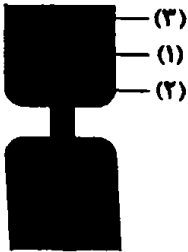


۲۱- در ارتباط با سامانه‌های دفعی جانداران مختلف، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در پارامسی، ورود و خروج آب به اندامک‌های سیتوپلاسمی غشادار با تجزیه مولکول ATP صورت می‌گیرد.
- (۲) در سخت‌پوستان، خروج مواد دفعی نیتروژن‌دار از ساختارهای تنفسی، نیازمند مصرف انرژی زیستی است.
- (۳) در حشرات، هر لوله دفعی ویژه، از طریق یک مجرا و منفذ منحصر به فرد، به روده متصل می‌شود.
- (۴) در قورباغه، به هنگام خشک شدن محیط، فرایند تولید ادرار غلیظ پس از خروج مواد دفعی از کلیه‌های جانور ادامه می‌یابد.

۲۲- با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در یاخته‌های گیاهی نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، به طور عمده، حاوی مونوساکاریدهای پنج‌کربنی است که به صورت موازی قرار گرفته‌اند.
- (۲) بخش (۲) همانند بخش (۳)، محتویات ریزکیسه‌ای (وزیکولی) را دریافت کرده است.
- (۳) بخش (۳) همانند بخش (۱)، حاصل فعالیت ریزکیسه (وزیکول)های دوغشایی است.
- (۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳)، حاوی ترکیبی است که همانند چسب عمل می‌کند.



۲۳- ادرار وارد شده به لگنچه در اثر وقوع فرایندهایی تشکیل شده است. چند مورد، فقط در خصوص یکی از این فرایندها درست می‌باشد؟

- (الف) انتقال مواد بین نفرون و مویرگ‌های کلیه، براساس مفید یا مضر بودن آن‌ها صورت می‌گیرد.
- (ب) به وسیله دفع همه سموم و داروها به ادرار، در افزایش فشار اسمزی مایع وارد شده به لگنچه نقش دارد.
- (ج) فقط در بخش قشری کلیه انجام شده و به طور حتم، در خلاف جهت دومین مرحله تشکیل ادرار صورت می‌گیرد.
- (د) افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده پیوندهای پرانرژی در نوعی مولکول پرانرژی، در بیشتر موارد آن مشاهده می‌شود.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

۲۴- در یک گیاه علفی، ..... یاخته‌های موجود در سامانه بافت ..... ، به طور حتم .....

- (۱) همه - آوندی - نوعی شیره گیاهی را درون خود حمل می‌کنند.
- (۲) بعضی از - زمینه‌ای - نواحی نازک‌شده‌ای در نوعی ساختار محافظت‌کننده از خود دارند.
- (۳) همه - زمینه‌ای - به دلیل وجود دیواره ضخیم، در استحکام اندام‌های گیاه نقش دارند.
- (۴) بعضی از - آوندی - به دنبال ورود آسیب به بافت‌های گیاه، سرعت تقسیم را افزایش می‌دهند.

۲۵- در رابطه با یک فرد بالغ و سالم، کدام گزینه نا درست است؟

- (۱) تعداد انشعابات سیاهرگ کلیوی به هنگام خروج از کلیه در سمت راست بیشتر از سمت چپ است.
- (۲) سیاهرگ کلیوی سمت راست پایین‌تر از سیاهرگ سمت چپ به بزرگ‌سیاهرگ زیرین متصل می‌شود.
- (۳) میزنای خارج شده از هر کلیه، در محلی پایین‌تر از محل دو شاخه شدن سرخرگ آئورت از روی شاخه‌های آن عبور می‌کند.
- (۴) طول میزنای سمتی از بدن که نوعی اندام لنفی تخریب‌کننده گویچه‌های قرمز قرار دارد، کم‌تر از طول میزنای سمت مقابل است.

۲۶- کدام گزینه با توجه به جانوران مطرح شده در فصول مختلف کتاب زیست‌شناسی (۱)، صحیح است؟

- (۱) هر جانور بالقی که دارای سامانه گردش خون ساده است، برخی یون‌ها را از طریق دستگاه تنفس دفع می‌کند.
- (۲) هر جانوری که دارای پیش‌معده در دستگاه گوارش خود می‌باشد، محتویات لوله‌های دفعی خود را به معده وارد می‌کند.
- (۳) هر جانور بالغ و دارای آبششی که فشار اسمزی مایعات بدن آن از محیط بیشتر است، دارای غدد راست‌روده‌ای می‌باشد.
- (۴) هر جانوری که قطره‌های غلیظی را از طریق غدد نمکی دفع می‌کند، خون را ضمن یک‌بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌دهد.

۱۸. در گیاهان، انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به سایر اجزای گیاه از طریق ... انجام می‌گیرد. این انتقال از طریق ... صورت می‌گیرد.

۱۹. در گیاهان، انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به سایر اجزای گیاه از طریق ... انجام می‌گیرد. این انتقال از طریق ... صورت می‌گیرد.

۲۰. در گیاهان، انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به سایر اجزای گیاه از طریق ... انجام می‌گیرد. این انتقال از طریق ... صورت می‌گیرد.

۲۱. در گیاهان، انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به سایر اجزای گیاه از طریق ... انجام می‌گیرد. این انتقال از طریق ... صورت می‌گیرد.

۲۲. در گیاهان، انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به سایر اجزای گیاه از طریق ... انجام می‌گیرد. این انتقال از طریق ... صورت می‌گیرد.

۲۳

۲۴

۲۵

۲۶. در گیاهان، انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به سایر اجزای گیاه از طریق ... انجام می‌گیرد. این انتقال از طریق ... صورت می‌گیرد.

۲۷. در گیاهان، انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به سایر اجزای گیاه از طریق ... انجام می‌گیرد. این انتقال از طریق ... صورت می‌گیرد.

۲۸

۲۹

۳۰

۳۱. در گیاهان، انتقال مواد غذایی از برگ‌ها به سایر اجزای گیاه از طریق ... انجام می‌گیرد. این انتقال از طریق ... صورت می‌گیرد.

۳۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در کلیه فردی سالم و بالغ، شبکه مویرگی واجد نقش در ورود ..... به نفرون ..... شبکه مویرگی واجد نقش در ..... به طور قطع .....»

- (۱) واحدهای آمینواسیدی - همانند - افزایش حجم ادرار - در اطراف مجرای حاوی ترکیب نهایی ادرار، قابل مشاهده است.
- (۲) اوره - همانند - کاهش pH خون - خون خروجی خود را به رگی وارد می‌کند که در بخش لشری لب کلیه قرار دارد.
- (۳) اوریک اسید - برخلاف - افزایش بون هیدروژن ادرار - خون ورودی خود را از رگ فلوورتری نسبت به رگ خروجی خود، دریافت می‌کند.
- (۴) واحدهای مونوساکلریدی - برخلاف - مرحله دوم تشکیل ادرار - مشکل از مویرگ‌هایی است که سطح بیرونی آن‌ها توسط رشته‌های پروتئینی به طور کامل احاطه شده است.

۳۴- چند مورد در رابطه با پارامسی صحیح است؟

- (الف) واکوتول دفعی، در قسمتی به شش می‌پیوندد که طول مزگ‌ها در آن نسبت به ابتدای حفره دهانی کوتاه‌تر است.
- (ب) کاهش سطح شش در محلی رخ می‌دهد که واکوتول گوارشی مواد مغذی را از محیط دریافت می‌کند.
- (ج) گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید، از لابه‌لای مزگ‌هایی با طول متفاوت طی انتشار با محیط اطراف تبادل می‌شوند.
- (د) بخشی از مواد دفعی را همراه با آب به واکوتول انقباضی وارد کرده و آن‌ها را با صرف انرژی به محیط اطراف منتقل می‌کند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۳۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«..... فاصله پروتوپلاست تا دیواره یاخته‌ای در نوعی بافت گیاهی، می‌تواند سبب ..... گردد.»

- (۱) افزایش - تخریب گروهی از اندامک‌های یاخته‌ای
- (۲) افزایش - کاهش حجم پروتوپلاست، بدون تغییر حجم یاخته
- (۳) کاهش - از هم گسیختگی تیغه میانی در پی افزایش کشیدگی آن
- (۴) کاهش - چسبیدن پروتوپلاست به دیواره یاخته‌ای به واسطه افزایش حجم بعضی از اندامک‌ها

۳۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاه گوجه‌فرنگی سالم و طبیعی، نوعی سامانه بافتی که ..... ، قطعاً .....»

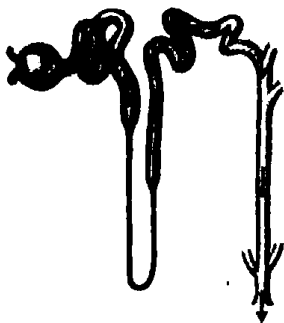
- (۱) از گیاه در برابر عوامل آسیب‌زننده حفاظت می‌کند - دارای فاصله کمی بین یاخته‌های خود است.
- (۲) بعضی از یاخته‌های آن دارای سبزینه هستند - واجد یاخته‌هایی با توانایی تکثیر مولکول دنا می‌باشند.
- (۳) در فاصله بین یاخته‌های روپوستی و آوند آبکش قابل مشاهده است - فاقد رسوبات لیگنین در دیواره یاخته‌های خود است.
- (۴) گروهی از یاخته‌های آن، آوندهای آبکش و چوبی تشکیل‌دهنده یک دسته آوندی را دربر می‌گیرد - واجد یاخته‌هایی با دیواره پسین ضخیم‌تر از دیواره نخستین است.

۳۷- بخشی از نفرون که .....

- (۱) ترکیب نهایی ادرار را مشخص می‌کند، موادی را که بازجذب می‌کند، وارد شبکه مویرگی دورلوله‌ای نمی‌کند.
- (۲) نخستین عمل ترشح را انجام می‌دهد، میزان بازجذب را به کمک برجستگی‌های غشایی خود افزایش داده است.
- (۳) در بازگرداندن مواد مفید به خون فاقد نقش است، مواد تراوش شده به بخش لوله‌ای شکل نفرون را دریافت می‌کند.
- (۴) آخرین محل انجام فرایند بازجذب است، یاخته‌های دیواره آن فقط مواد دفعی درون شبکه مویرگی را به درون نفرون ترشح می‌کنند.

۳۸- با توجه به شکل زیر، همه یاخته‌هایی که .....

- (۱) در انجام فرایند تراوش فاقد نقش هستند، توسط شبکه مویرگی دوم احاطه شده‌اند.
- (۲) در ساختار کپسول بومن قرار گرفته‌اند، حاوی شکاف‌های متعددی برای تراوش مواد هستند.
- (۳) دارای میتوکندری و ریزریز فراوان هستند، قادر به دریافت مواد دفعی از شبکه مویرگی دوم هستند.
- (۴) در تماس با مواد ترشچی به داخل نفرون قرار می‌گیرند، جزء بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون محسوب می‌شوند.



۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ و سالم، همواره با کاهش ..... افزایش می‌یابد.»

(۱) مقدار آمینواسیدهای بدن، میزان ورود سعی‌ترین ماده زائد نیتروژن دار بدن به ادرار

(۲) فشاری که مایع درون بطن‌ها به دیواره آن وارد می‌کند، میزان خروج مواد از مویرگ‌های درون کپسول بومن

(۳) قطر سرخرگ آوران، حجم ادرار واردشده به بخش قیفی شکل مجاور محل اتصال رگ‌ها به کلیه

(۴) حجم بخش فیبریخته‌ای خون، تولید هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس

۴۰- در هر بخشی از ساختارهای یاخته‌های دیواره لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک در کلیه‌های یک فرد سالم که فسفولیپیدهای غشایی در تشکیل

ساختارهای چین‌خورده حضور دارند، .....

(۱) پروتئین‌هایی در تماس با هر دو لایه فسفولیپید می‌توانند از طریق منافذ خود گروهی از مولکول‌های کوچک را از غشا عبور دهند.

(۲) در سمت مقابل آن، گروهی از فسفولیپیدهای یاخته در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارد.

(۳) همواره فرایندهای بازجذب و ترشح با دخالت گروهی از مولکول‌های پروتئینی مجاور فسفولیپیدهای غشایی صورت می‌گیرد.

(۴) در تماس با مایع تراوش‌شده از مویرگ‌های منفذدار درون بخش قیفی شکل نفرون قرار می‌گیرند.





۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) برای کم‌ترین دمای ممکن، حدی وجود ندارد.  
(۲) دما شکلی از انرژی است.

(۳) تغییر کمیت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌ها است.

(۴) یکای سلسیوس در حال حاضر به عنوان مقیاس بین‌المللی دما به کار می‌رود.

۴۲- دمایی که دماسنج‌های سلسیوس و فارنهایت عدد یکسانی را نشان می‌دهند، چند کلون است؟

۳۱۳ (۱)

۲۰۳ (۳)

۲۳۳ (۲)

۲۴۳ (۴)

۴۳- رابطه دماسنج مجهولی با دماسنجی در مقیاس فارنهایت به صورت  $F = \frac{x}{4} + 22$  است. اگر دمای جسمی در مقیاس دماسنج مجهول، ۳۶ درجه افزایش یابد، دمای آن چند کلون افزایش می‌یابد؟

۹ (۱)

۷ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)

۴۴- ارتفاع جیوه درون یک دماسنج در دمای ۳۰۳K برابر ۳۰mm و در دمای ۱۲۲°F برابر ۵۰mm است. ارتفاع این مایع در دمای ۴۰°C چند سانتی‌متر است؟

۲۰ (۱)

۲ (۲)

۴۰ (۳)

۴ (۴)

۴۵- ترموکوپل چیست؟

(۱) وسیله‌ای برای سنجش رسانایی حرارتی اجسام است.

(۲) دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر ولتاژ می‌شود.

(۳) دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر حجم گاز یا مایع می‌شود.

(۴) وسیله‌ای برای ثابت نگه داشتن دمای داخل ساختمان است.

۴۶- اگر دمای یک میله فلزی را از  $\theta_1$  به  $\theta_2$  برسانیم، طول آن به اندازه  $x$  افزایش می‌یابد. دمای جسم را به چند  $\theta_1$  برسانیم تا طول آن نسبت به طول اولیه به اندازه  $\frac{5}{3}x$  افزایش یابد؟

۱۰ (۱)

۱۲ (۲)

۱۳ (۳)

۱۱ (۴)

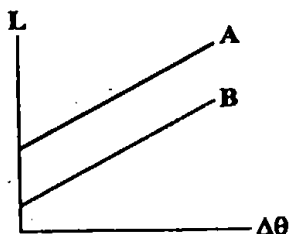
۴۷- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه رابطه بین  $\alpha_A$  و  $\alpha_B$  را به درستی بیان می‌کند؟

$\alpha_A > \alpha_B$  (۱)

$\alpha_A = \alpha_B$  (۲)

$\alpha_A < \alpha_B$  (۳)

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.



محل انجام محاسبات

۴۸- در دمای صفر درجه سلسیوس، طول دو میله آلومینیومی و فولادی با هم برابر و هر کدام ۲m است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس

افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها ۲/۳mm شود؟  $(\alpha_{\text{آلومینیوم}} = 23 \times 10^{-6} \frac{1}{K}, \alpha_{\text{فولاد}} = 11/5 \times 10^{-6} \frac{1}{K})$

- ۱۵ (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۴۹- دو میله فلزی A و B در دمای  $20^\circ C$  به ترتیب دارای طول‌های ۵۰cm و ۷۰cm می‌باشند. دمای دو میله را  $30^\circ C$  افزایش می‌دهیم، باز هم

اختلاف طول آن‌ها ۲۰cm می‌شود. نسبت ضریب انبساط طولی میله A به ضریب انبساط طولی میله B در کدام گزینه به درستی آمده است؟

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

۵۰- دمای جسمی را مقداری افزایش می‌دهیم، مساحت آن ۳ درصد افزایش می‌یابد. حجم آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- ۲ - افزایش (۱) ۲ - کاهش (۲) ۴/۵ - افزایش (۳) ۴/۵ - کاهش (۴)

۵۱- ۲ کیلوگرم آب در دمایی قرار دارد که چگالی آن بیشینه است. گلوله‌ای آهنی و توپر به حجم  $500 \text{ cm}^3$  و دمای  $54^\circ C$  را درون آب

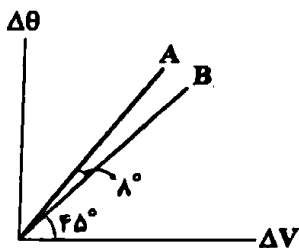
می‌اندازیم تا به تعادل برسد. تا رسیدن به تعادل گرمایی، حجم آهن چند درصد کاهش می‌یابد؟ (چگالی و ضریب انبساط طولی آهن به

ترتیب  $\frac{8}{\text{cm}^3}$  و  $\frac{1}{K} = 11/2 \times 10^{-5}$  است،  $c_{\text{آب}} = 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ،  $c_{\text{آهن}} = 500 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  و  $\pi = 3$ )

- ۰/۱۴۴ (۱) ۱/۴۴ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۰۴۸ (۴)

۵۲- نمودار زیر، مربوط به دو مایع A و B می‌باشد. اگر ضریب انبساط حجمی مایع A، ۳ برابر ضریب انبساط حجمی مایع B باشد، حجم اولیه

مایع B چند برابر حجم اولیه مایع A است؟  $(\sin 53^\circ = 0/8, \sin 37^\circ = 0/6)$



$\frac{9}{4}$  (۱)

$\frac{4}{9}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۳)

۴ (۴)

۵۳- در ظرفی مطابق شکل زیر، مقداری آب با دمای  $20^\circ C$  قرار دارد و دمای آن را به آرامی به  $30^\circ C$  افزایش می‌دهیم. اگر انبساط ظرف ناچیز

باشد، بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد.

(۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

محل انجام محاسبات

۵۴- صفحه فولادی به طول ۳۰cm و عرض ۲۰cm مفروض است. اگر جرم این صفحه برابر ۳kg بوده و بخواهیم این صفحه را به وسیله یک گرمکن برقی با توان ۸۰۰W و بازدهی ۳۵ درصد گرم کنیم تا مساحت صفحه  $1/176 \text{ cm}^2$  افزایش پیدا کند. گرمکن باید چند ثانیه روشن باشد؟ ( $c_{\text{فولاد}} = 500 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ,  $\alpha_{\text{فولاد}} = 1/4 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ )

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۳۷۵ (۳) ۴۵۰ (۴) ۵۲۰

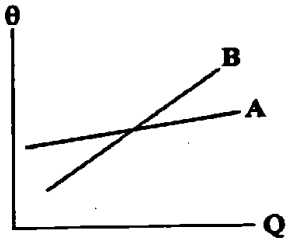
۵۵- ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر با ۲۱۰۰ است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه این فلز در SI چقدر است؟

- (۱) ۲۱۰ (۲) ۲۷۰ (۳) ۴۲۰ (۴) ۸۴۰

۵۶- حجم جسم A، ۲ برابر حجم جسم B و چگالی آن ۲۰ درصد کم‌تر از چگالی جسم B است. اگر گرمای ویژه جسم A، نصف گرمای ویژه جسم B باشد و به هر دو جسم به یک اندازه گرما بدهیم، افزایش دمای جسم A چند برابر افزایش دمای جسم B می‌شود؟

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

۵۷- نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده‌شده به دو جسم A و B مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر، نتیجه‌گیری دقیق‌تری در مورد این دو جسم است؟



- (۱) گرمای ویژه جسم A از گرمای ویژه جسم B بیشتر است.  
(۲) گرمای ویژه جسم B از گرمای ویژه جسم A بیشتر است.  
(۳) ظرفیت گرمایی جسم A از ظرفیت گرمایی جسم B بیشتر است.  
(۴) ظرفیت گرمایی جسم B از ظرفیت گرمایی جسم A بیشتر است.

۵۸- یک قطعه فلز با ظرفیت گرمایی  $300 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  را درون گرمکنی با توان ۲kW و بازده ۷۵٪ می‌اندازیم. اگر دمای فلز با آهنگ  $4 \frac{\text{K}}{\text{s}}$  افزایش یابد، چند درصد گرمای گرمکن هدر رفته است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰

۵۹- دو جسم با جنس، جرم و دماهای متفاوت فقط با یکدیگر مبادله گرما می‌کنند تا به تعادل گرمایی برسند. دمای تعادل به دمای اولیه کدام یک از آن‌ها نزدیک‌تر است؟

- (۱) جسمی که ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری دارد.  
(۲) جسمی که جرم بیشتری دارد.  
(۳) جسمی که ظرفیت گرمایی بیشتری دارد.  
(۴) جسمی که حاصل ضرب ظرفیت گرمایی آن در جرم آن بیشتر است.

۶۰- درون ظرف عایقی، گرم از مایعی با دمای  $100^\circ \text{C}$  و  $m_1$  گرم از همان مایع با دمای  $60^\circ \text{C}$  می‌ریزیم. ۴۰ درصد از گرمای مبادله‌شده تلف می‌شود و دمای تعادل مجموعه به  $70^\circ \text{C}$  می‌رسد. نسبت  $m_1$  به  $m_2$  در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱)  $\frac{5}{9}$  (۲)  $\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{5}{6}$  (۴)  $\frac{9}{5}$

محل انجام محاسبات



۶۱- در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  مقادیر مساوی از نمک A و آب را با هم مخلوط می‌کنیم تا یک محلول به دست آید. سپس این محلول را تا دمای  $50^{\circ}\text{C}$  سرد کرده و مشاهده می‌شود که  $10$  گرم رسوب تشکیل شده است. اگر انحلال پذیری نمک A در دمای  $50^{\circ}\text{C}$  برابر  $60$  گرم باشد، جرم آب استفاده شده برای ساخت محلول چند گرم بوده است؟

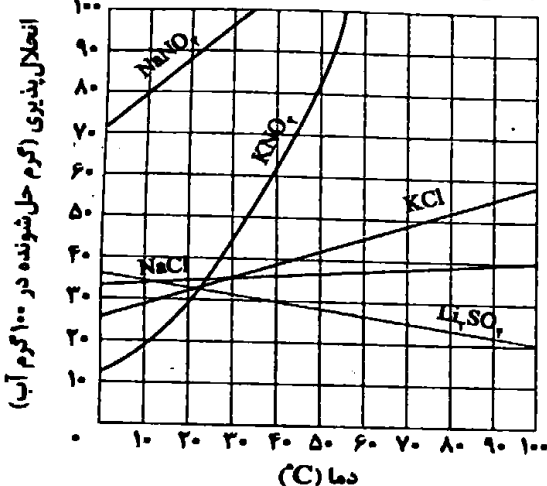
۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۶۲- با توجه به نمودار زیر غلظت مولار محلول سیرشده کدام نمک در دمای  $50^{\circ}\text{C}$  و با چگالی  $1/4\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  برابر با  $6/16$  است؟

(۱)  $(10\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})\text{KNO}_3$ (۲)  $(74/5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})\text{KCl}$ (۳)  $(110\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})\text{Li}_2\text{SO}_4$ (۴)  $(58/5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})\text{NaCl}$ 

۶۳- در دمای  $\theta_1$  مقدار  $36$  گرم پتاسیم کلرید را در  $90$  گرم آب حل کرده و محلول حاصل را تا دمای  $\theta_2$  سرد می‌کنیم. اگر درصد جرمی محلول سبز شده پتاسیم کلرید در دمای  $\theta_2$  برابر  $25$  درصد باشد، جرم رسوب تشکیل شده چند گرم بوده است؟

۱۳/۵ (۴)

۷/۵ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۶۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آب درست است؟

- تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود.
- نوع اتم‌های سازنده و ساختار خطی مولکول آب، نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.
- از جمله ویژگی‌های آب، داشتن نقطه جوش بالا و غیرعادی و افزایش چگالی هنگام انجماد است.
- نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم بزرگ‌تر، سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۵- چه تعداد از موارد زیر می‌توانند دلیل تشکیل سنگ کلیه باشند؟

- مصرف کم لبنیات
- مصرف کم تحرکی
- زمینه ژن شناختی
- اختلالات هورمونی
- مصرف کم پروتئین حیوانی
- مصرف بیش از حد نمک خوراکی
- نوشیدن کم آب

۷ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۶- در بین موارد زیر تفاوت میان شمار مواد نامحلول و مواد کم محلول در آب، کدام است؟

- پتاسیم نیترات  
• باریم کلرید  
• لقره کلرید  
• کلسیم فسفات
- لیتیم سولفات  
• باریم سولفات  
• کلسیم سولفات
- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۶۷- چه تعداد از ترکیب‌های دوتایی زیر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

- $AD_2, D, A_8$   
•  $EX_3, X, E_{12}$   
•  $ZA_3, A, Z_{16}$   
•  $GJ_3, J, G_{15}$
- ۴ (۱)  
۲ (۳)  
۳ (۲)  
۱ (۴)

۶۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با گشتاور دوقطبی درست است؟

- گشتاور دوقطبی ( $\mu$ ) مولکول‌ها را با یکای دایسون (D) گزارش می‌کنند.  
• جهت‌گیری مولکول‌های قطبی یک ماده در میدان الکتریکی، مبنای اندازه‌گیری این کمیت است.  
• کمیتی تجربی است که با افزایش قطبیت مولکول‌ها، افزایش می‌یابد.  
• برای مواد ناقطبی برابر با صفر و برای مولکول‌های قطبی عددی بین صفر تا یک است.

- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۶۹- نقطه ذوب و جوش ماده مولکولی دواتمی AB به ترتیب برابر با ۱۵۹ و ۱۸۸ کلوین است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این ماده

درست است؟

- در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی این ماده با حالت فیزیکی هیدروژن سولفید متفاوت است.  
• از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.  
• مولکول AB می‌تواند هیدروژن فلئورید باشد.  
• گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از مولکول B<sub>۲</sub> است.

- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۷۰- انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در دمای  $78^\circ C$  برابر  $25$  گرم است. اگر  $29$  گرم محلول سیرشده این نمک را از دمای  $40^\circ C$  تا  $78^\circ C$  گرم

کنیم مشاهده می‌شود که  $1/5$  گرم نمک رسوب می‌کند. انحلال‌پذیری این نمک در دمای  $40^\circ C$  برابر چند گرم است؟

- ۳۰ (۱)  
۳۵ (۲)  
۴۰ (۳)  
۴۵ (۴)

۷۱-  $52$  گرم از محلول سیرشده نمک A در دمای  $70^\circ C$  در دسترس است. با توجه به داده‌های جدول زیر این محلول را تا چه دمایی سرد کنیم

که  $12$  گرم رسوب تشکیل شود؟

دما ( $^\circ C$ )	انحلال‌پذیری نمک A (گرم در $100$ گرم آب)
۷۰	۸۰
۶۰	۷۲
۴۰	۵۶
۱۰	۴۰
۰	۳۲

محل انجام محاسبات

۷۲- محلول سبز شما سنگ کلسیم درصد در محلی محلی دارای غلظت  $2000 \text{ g.L}^{-1}$  و چگالی  $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$  است. انحلال پذیری کلسیم بر مبنای در

لی صفا در آب در چند گرم است؟ ( $C_0 = 90, B_0 = 80 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۲۶ (۱) ۲۶ (۲) ۲۶ (۳) ۲۶ (۴)

۷۳- چه نمک از عبارت‌های زیر درست است؟

- در محلی محلی، انحلال‌پذیری کلسیم سولفات در آب از لیدیم سولفات کمتر و از باریم سولفات بیشتر است.
- کاتیون سارنما انلی سولفاتی کالید کلسیم است.
- در سنگ به ۲۶ درصد از حجمیت کلسیم من سنگ کالید دارند.
- محلول فراسیر شده یک محلول ناپایدار بوده و با سردی کوچک به یک محلول سیر نشده تبدیل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۲ (۳) ۲ (۴)

۷۴- به تقریب چند میلی‌لیتر آب باید به ۶۰ میلی‌لیتر محلول هیپروکلریتک اسید با چگالی  $1/20 \text{ g.mL}^{-1}$  که حاوی ۳۰ درصد جرمی HCl است

اضافه شود تا محلولی با چگالی  $1/125 \text{ g.mL}^{-1}$  و حاوی ۸ درصد جرمی HCl به دست آید؟

۱۸۰ (۱) ۱۲۰ (۲)

۲۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

۷۵- جرم آب موجود در ۱۶۰ گرم محلول ۳۷/۵ درصد جرمی سدیم سولفید چند برابر جرم آب موجود در ۲۲۰ گرم محلول ۱۶/۶۶ درصد جرمی

پتاسیم نیترید است؟

۰/۲۵ (۱) ۰/۴۰ (۲) ۰/۶۰ (۳) ۰/۵۰ (۴)

۷۶- کاتریدک از گازهای زیر، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟

(۱) نیتروژن (۲) هیپروژن سولفید

(۳) آمونیاک (۴) کربن مونوکسید

۷۷- چه نمک از عبارت‌های زیر در ارتباط با اتانول و استون درست است؟

• دو ترکیب آبی اکسیژن‌دار هستند که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می‌روند.

• نقطه جوش هر دو ترکیب پایین‌تر از  $100^\circ \text{C}$  است.

• ترکیبی که جرم مولی کم‌تری دارد، نقطه جوش آن بالاتر است.

• از نظر شمار ات‌های هیپروژن و اکسیژن، مولکول‌های دو ترکیب مشابه می‌باشد.

۴ (۱) ۲ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۸- کاتریدک از مطالب زیر نا درست است؟

(۱) فلز منیزیم در تهیه آلایزها و شربت معده کاربرد دارد.

(۲) سالانه میلیون‌ها تن سدیم کلرید با روش شیمیایی تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود.

(۳) خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل‌شونده و مقدر هر یک از آن‌ها بستگی دارد.

(۴) برای بیان مقدر آلایندگی‌های هوا از ppm استفاده می‌شود.

محل اتمام محاسبات

۷۹- به تقریب چند لیتر از محلول ۶۰ درصد جرمی سدیم کلرید شامل ۰.۶ مول نمک خوراکی می‌باشد؟ (چگالی محلول را ۱.۱۵ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) ( $N_{Na} = 23, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۰.۰۹۲ (۲)

۰.۰۵۰ (۱)

۰.۰۷۲ (۲)

۰.۰۶۷ (۳)

۸۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• محلول سیرنشده همانند محلول سیرشده یک محلول پایدار است.

• اگر انحلال پذیری نمک A در دمای صفر برابر ۲۵ گرم باشد، درصد جرمی محلول سیرشده نمک A در همان دما برابر ۲۰ است.

• اگر مقداری بیشتر از انحلال‌پذیری ماده X را با ۱۰۰ گرم آب مخلوط کنیم، یک محلول فراسیرشده به دست می‌آید.

• برای تبدیل یک محلول سیرنشده به محلول سیرشده باید دما را به آهستگی کاهش داد.

۲ (۲)

۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)