

تاریخ آزمون

۱۳۰۳/۰۲/۱۴ جمعه

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

| | |
|-----------------------|--------------------|
| شماره داوطلبی | نام و نام خانوادگی |
| مدت پاسخگویی ۹۵ دقیقه | تعداد سؤال: ۸۰ |

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

| عنوان | تعداد سؤال | مدت پاسخگویی (دقیقه) | نمره | مجموع |
|------------|------------|----------------------|------|-------|
| ریاضیات | ۲۰ | ۳۰ دقیقه | ۱ | ۲۰ |
| زیست‌شناسی | ۲۰ | ۲۰ دقیقه | ۲۱ | ۴۰ |
| فیزیک | ۲۰ | ۳۰ دقیقه | ۲۱ | ۴۰ |
| شیمی | ۲۰ | ۲۰ دقیقه | ۲۱ | ۴۰ |



- ۱- با ارقام ۱, ۱, ۱, ۲, ۲, ۲ چند عدد چهاررقمی می توان نوشت؟
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۱۴
- ۲- اگر A مجموعه اعداد فرد یک رقمی و B مجموعه اعداد اول یک رقمی باشد. چند تابع از A به B می توان نوشت؟
- (۱) 4^2 (۲) 5^2 (۳) 3^{10} (۴) 5^5
- ۳- در یک آزمون ۴ گزینه‌ای شامل ۲۰ سؤال، اگر افراد مجبور باشند به ۵ سؤال اول حتماً پاسخ بدهند، چند پاسخننامه متفاوت وجود خواهد داشت؟
- (۱) 500^5 (۲) 100^5 (۳) 50^5 (۴) 10^5
- ۴- با ارقام فرد یک رقمی چند عدد سه رقمی می توان ساخت، به طوری که یکان < صدگان < دهگان باشد؟
- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۶۰
- ۵- با حروف کلمه «نقاشی» چند کلمه چهارحرفی می توان نوشت، به طوری که با حروف نقطه‌دار شروع شود؟
- (۱) ۲۴ (۲) ۷۲ (۳) ۹۶ (۴) ۱۲۰
- ۶- از بین ۵ مرد و ۴ زن، ۳ نفر را برای سه سمت سازمانی انتخاب می کنیم. به طوری که برای یکی از این سمت‌ها حتماً خاتم انتخاب شود. این کار به چند طریق قابل انجام است؟
- (۱) ۱۱۲ (۲) ۱۶۸ (۳) ۵۶ (۴) ۲۲۴
- ۷- اگر $P(n, 2) = \frac{2}{5}P(n, 3)$ باشد، $C(n, 3)$ چقدر است؟
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۳۰
- ۸- در یک سری مسابقات کشتی بین n شرکت کننده، به تعداد ۷! لوح تقدیر مختلف برای نفرات اول تا چهارم که به مرحله رده بندی و فینال می رسند، تهیه شده است. n چقدر است؟
- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰
- ۹- به چند طریق می توان ۵ کتاب متمایز را بین ۷ نفر توزیع کرد، به طوری که به هر نفر حداکثر یک کتاب برسد؟
- (۱) ۲۵۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۵۰۴۰ (۴) ۴۲
- ۱۰- با ارقام متمایز ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, چند عدد ۴ رقمی مضرب ۵ می توان نوشت؟
- (۱) ۶۰ (۲) ۱۰۸ (۳) ۴۸ (۴) ۹۸
- ۱۱- همه ارقام طبیعی یک رقمی را به تصادف کنار هم قرار می دهیم، به طوری که یک عدد ۹ رقمی بسازیم. تعداد حالت های ممکن برای آن که ارقام زوج یا ارقام فرد کنار هم قرار نگیرند، چقدر است؟
- (۱) ۱۴۴۰۰ (۲) ۲۸۸۰ (۳) ۵۷۶ (۴) ۱۶۸۰۰۰
- ۱۲- ۵ نفر در یک صف نانوایی ایستاده اند، به طوری که دو تا از آن ها همسایه هم هستند. تعداد حالت های ایستادن آن ها به طوری که همواره بین این دو همسایه یک نفر قرار داشته باشد، کدام است؟
- (۱) ۷۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

۱۳- یک مجموعه π عضوی شامل ۷۰ زیرمجموعه ۴ عضوی است. این مجموعه چند زیرمجموعه دو عضوی دارد؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۱۴- از بین ۱۲ نوع شاخه گل مختلف، چند دسته گل ۵ تایی می‌توان ساخت، به طوری که شامل یکی از دو نوع شاخه گل مورد نظر ما باشد؟

- (۱) ۵۴۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۶۶۰ (۴) ۵۵۰

۱۵- در کیسه‌ای ۵ مهره قرمز، ۶ مهره سبز و تعدادی مهره آبی وجود دارد. سه مهره از این کیسه انتخاب می‌کنیم. اگر تعداد حالت‌هایی که این سه مهره از سه رنگ متمایز باشند برابر با ۳۶۰ باشد، تعداد حالت‌هایی که هر سه مهره هم‌رنگ باشند، چقدر است؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۳۰

۱۶- همه اعداد طبیعی دو رقمی را روی کارت‌هایی نوشته و در کیسه‌ای ریخته‌ایم. احتمال آن‌که با انتخاب یک کارت، عدد روی آن مضرب ۳ یا بزرگ‌تر از ۵۰ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{75}$ (۲) $\frac{31}{45}$ (۳) $\frac{22}{45}$ (۴) $\frac{1}{7}$

۱۷- با ارقام متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ اعداد سه رقمی می‌سازیم. احتمال آن‌که عدد ساخته شده مضرب ۳ باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۸- با حروف کلمه «Modares» کلمات ۷ حرفی می‌سازیم. چقدر احتمال دارد ترکیب «Mar» در آن دیده شود؟

- (۱) $\frac{1}{21}$ (۲) $\frac{1}{42}$ (۳) $\frac{1}{14}$ (۴) $\frac{1}{7}$

۱۹- در یک آزمایشگاه ۴ موش بیمار و ۶ موش سالم وجود دارند. با انتخاب ۳ موش از بین آن‌ها چقدر احتمال دارد، تعداد موش‌های سالم بیشتر از بیمار باشد؟

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

۲۰- یک تاس را دو بار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که مجموع اعداد روبرو شده بزرگ‌تر از ۵ باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{13}{18}$ (۲) $\frac{5}{18}$ (۳) $\frac{15}{18}$ (۴) $\frac{3}{18}$

۶۶- در کدام گزینه، هر دو ویژگی ذکر شده مربوط به یک نوع از گونه‌های است که به منظور بهبود خاک از آن‌ها استفاده می‌شود؟

- ۱) ایجاد محیط مناسب برای رشد سریع باکتری‌ها خاکساز و کاهش نیروی اختلال آلوده شدن وسط محلول سماری را
 - ۲) قرار دادن اسام مواد معدنی در اختیار گیاه، کاهش باکتری‌های فرایش دهنده مواد معدنی خاک
 - ۳) حصار کشی سریع مواد مغذی موجود در خاک، هر چند که کم و لیسند اما به سمت ریشه گیاهان
 - ۴) وارد کردن آمینو اسید کمتر به گیاه در صورت استفاده بیش از حد از آن‌ها، آمینو اسیدها زیاد به سایر گیاهان
- کدام عبارت در مورد بخش مشخص شده با علامت سؤال در شکل زیر، درست است؟



- ۱) به دنبال فاصله گرفتن راحتهای تمام ریشه ریحوسی و واحد آوندی ریحوسی به وجود می‌آید
- ۲) برخلاف ریشه‌های آب، با نصب اندازا مجدد خود در تنگی میزان خروج آب از گیاه نقش مؤثری دارد
- ۳) تعداد لامه‌های باخته‌های مختلف جهت بسته‌ای در آن کاهش یافته و به صورت برآمدگی‌هایی در سطح اندام دیده می‌شود
- ۴) فقط در گیاهانی که دستخاست آپوندهای حسی آن‌ها در ریش عرضی شده به صورت سلسله‌ای شکل قرار می‌گیرند، دیده می‌شود

(۲)

۶۸- کدام مورد، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

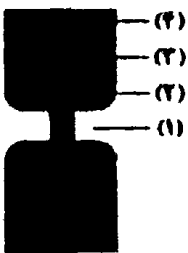
- هر ساله هوایی یک گیاه نهان‌خانه علفی، هر ساله بافتی که محتوی یاخته‌های این است،
- ۱) با دیواره ضخیم و جوی - باخته‌هایی با دیواره نازک و سطح پذیر نیز دارد
 - ۲) دراز همی‌شکل - فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند
 - ۳) پارانشیمی (برم‌آکنه‌ای) - در هموسنم و ذخیره مواد بخش اصلی را دارد
 - ۴) سیریمه (کلروفیل دار) - می‌تواند مستقیماً از لستر بخار آب به محیط اطراف گیاه معانتت به عمل آورد.

۶۹- نوعی مریمسوم پسین یک گیاه دولید، در نوعی ساخته بافتی که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند، وجود دارد. کدام عبارت

دربارۀ این مریمسوم درست است؟

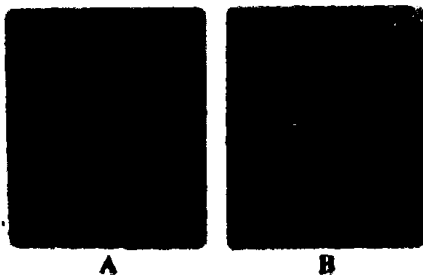
- ۱) در تولید باخته‌هایی که در دیواره آن‌ها پس از گذشت مدتی لیگنین رسوب می‌کند، نقش دارند.
- ۲) باخته‌هایی با دیواره نخستین ترک را به سمت بیرون تولید می‌کنند که در ذخیره و ترشح مواد نقش دارند.
- ۳) در تشکیل ساختاری که نوعی محصول کلسیموم دیگر را در برابر آسیب‌های محیطی محافظت می‌کنند، نقش دارند.
- ۴) بسیاری از باخته‌هایی که شیرهای گیاهی را بین قسمت‌های مختلف گیاه حمل می‌کنند، توسط این مریمسومها تولید می‌شوند.

۳۰- با توجه به اجزای مشخص شده در شکل زیر که مربوط به نوعی یاخته گیاهی است، کدام گزینه درست می‌باشد؟



- ۱) بخش (۲) در یاخته‌های مسن وجود داشته و در هر یاخته واحد نقش استحکامی نیز مشاهده می‌شود.
- ۲) بخش (۱) برخلاف بخش (۲) در یاخته‌های زمینهای مؤثر در تولید طناب و پارچه وجود ندارد.
- ۳) در بخش (۲) برخلاف بخش (۲) کتال‌های حلوی مواد مغذی و ترکیبات دیگر مشاهده می‌شود.
- ۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۲) نوعی ترکیب تشکیل‌دهنده تیغه میانی را در ساختار خود دارد.

۳۱- با توجه به شکل زیر که مربوط به نوعی یاخته گیاهی است، کدام گزینه درباره‌ی این دو وضعیت در یاخته‌ها صحیح است؟



- ۱) حالتی که در شکل B مشاهده می‌شود، در پی افزایش فشار اسمزی محیط اطراف یاخته صورت می‌گیرد.
- ۲) در حالت A برخلاف B فاصله همه بخش‌های غشای یاخته از دیواره‌ای که حاوی پکتین است، افزایش می‌یابد.
- ۳) فراگیری طولانی‌مدت هر نوع یاخته زنده در حالت A برخلاف B، موجب از بین رفتن توانایی یاخته در حفظ هم‌پایستگی خود می‌شود.
- ۴) در حالت B برخلاف A حجم اندامکی که در ذخیره نوعی ماده پروتئینی لازم برای رشد و نمو روپان گندم و جو نقش دارد، افزایش می‌یابد.

- ۳۲- همهٔ یاخته‌های زنده‌ای که در فاصلهٔ بین دو کامبیوم موجود در تنهٔ ساقهٔ گیاهی ۲۰ ساله قرار دارند، واجد کدام مشخصه می‌باشند؟
- (۱) به مقدار بیشتری نسبت به دیگر یاخته‌ها توسط کامبیوم سازندهٔ خود ساخته می‌شوند.
 - (۲) در نازک‌ترین بخش‌های دیوارهٔ خود، دارای کانال‌های سیتوپلاسمی متعددی هستند.
 - (۳) جزء بخشی هستند که در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود و خارجی‌ترین یاخته‌های آن به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند.
 - (۴) در پی تشکیل تیغهٔ میانی در یاخته‌های مریستمی قرار گرفته در پوست درخت حاصل می‌شوند.
- ۳۳- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«به طور معمول، کامبیومی در نوعی گیاه دولپه که در ساختار پوست درخت وجود»

(الف) دارد، نمی‌تواند یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تولیدی خود را در مجاورت آوندهای فاقد هسته قرار دهد.

(ب) ندارد، آوندهای چوبی قدیمی‌تر را در بخش مرکزی‌تری نسبت به سایر آوندهای چوبی در گیاه سازمان می‌دهد.

(ج) دارد، به سمت خارج یاخته‌هایی را ایجاد می‌کند که در ساختار خود، دارای عدسک‌هایی به منظور انتقال O_2 هستند.

(د) ندارد، ضمن ایجاد یاخته‌هایی با توانایی انتقال شیرهٔ گیاهی، تنها یک نوع از یاخته‌های موجود در بافت زمینه‌ای را تولید می‌کند.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «د»

- ۳۴- گیاهانی که برش عرضی ساقهٔ جوان آن‌ها با میکروسکوپ نوری به شکل زیر دیده می‌شود، چند مورد از مشخصه‌های زیر را می‌توانند داشته باشند؟

(الف) در برش عرضی ریشهٔ جوان آن‌ها، آوندهای آبکش در اطراف آوندهای چوبی ستاره‌ای شکل قرار دارند.

(ب) در برخی تبادل گازها با محیط در آن‌ها علاوه بر روزنه‌های هوایی، می‌تواند از طریق مناطقی در پیراپوست ساقه نیز انجام شود.

(ج) اندام واجد نوعی ساختار با توانایی ترشح ترکیبی لزج و پلی‌ساکاریدی در آن‌ها، به صورت افشان رشد می‌کند.

(د) تشکیل ساقه‌هایی با قطر زیاد در این گیاهان، نتیجهٔ فعالیت مریستم‌های موجود در جوانه‌های جانبی و رأسی گیاه می‌باشد.

(۱) (۲) (۳) (۴)

- ۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در سامانهٔ بافت زمینه‌ای یک گیاه تک‌لپه، برخلاف سایر یاخته‌های این بافت،»

(۱) یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک - توانایی مصرف مولکول‌های کربن دی‌اکسید برای تولید مادهٔ آلی در نوعی اندامک خود را دارند.

(۲) همهٔ یاخته‌های مؤثر در افزایش استحکام اندام‌های گیاهی - فاقد مواد مغذی در کانال‌های سیتوپلاسمی بین‌یاخته‌ای خود هستند.

(۳) همهٔ یاخته‌های دارای دیوارهٔ چوبی شده - پروتوبلاست خود را از دست داده و در تولید طناب و پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(۴) یاخته‌هایی با توانایی انجام تنفس یاخته‌ای - سرعت تقسیم خود را هنگام ورود آسیب به گیاه افزایش می‌دهند.

- ۳۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در یک دستهٔ آوندی قرارگرفته در تنهٔ ساقهٔ گیاهی دولپه، هر یاخته‌ای که»

(الف) دارای هسته است، در سامانهٔ بافت زمینه‌ای نیز دیده می‌شود.

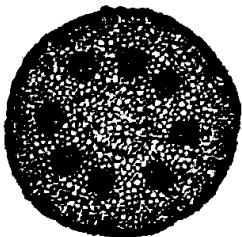
(ب) مرده است، تنها یاخته‌ای است که در استحکام پیکر گیاه نقش دارد.

(ج) فاقد هسته است، در انتقال نوعی شیره با قابلیت حرکت از سمت ریشه به برگ نقش دارد.

(د) زنده است، از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی با یاخته‌های مجاور خود ارتباط برقرار می‌کند.

(ه) دارای لان است، جهت قرارگیری رشته‌های سلولزی در لایه‌های دیوارهٔ پسین آن، با یک‌دیگر متفاوت است.

(۱) «ب»، «ج» و «د» (۲) «ج» و «د» (۳) فقط «د» (۴) «الف»، «د» و «ه»



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

«یاخته‌هایی که ، در یک گیاه نهان‌دانه می‌توانند»

- (۱) به عنوان رایج‌ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینهای شناخته می‌شوند - در شرایطی، با لایه‌ای از پکتین، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم کنند.
- (۲) قدیمی‌ترین لایه غیرزنده تشکیل‌دهنده آن‌ها توسط دو یاخته تولید می‌گردد - واجد اندامک دوغشایی حاوی سبزینه باشند.
- (۳) فاقد توانایی جلوگیری از رشد اندام‌های گیاهی هستند - در زیر یاخته‌های تولیدکننده پوستک مشاهده گردند.
- (۴) در مجاورت روزنه‌های هوایی قرار دارند - در بیش از یک لایه در سطح گیاه مشاهده گردند.

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

«در گیاهان، تیغه میانی دیواره»

- (۱) همانند - نخستین، نمی‌تواند در تماس با خارجی‌ترین لایه دیواره پسین قرار گیرد.
- (۲) برخلاف - نخستین، می‌تواند توسط پروتوپلاست‌های سه یاخته گیاهی مجاور تولید گردد.
- (۳) برخلاف - پسین، نمی‌تواند به عنوان نزدیک‌ترین لایه دیواره به غشای یاخته‌ای نوعی یاخته بالغ مشاهده گردد.
- (۴) همانند - پسین، می‌تواند در یاخته‌های مشاهده گردد که پس از اتمام ساخت دیواره یاخته‌ای، طولی‌تر می‌شود.

۳۹- کدام یک از موارد زیر در رابطه با جذب «عناصر مهمی که در ساختار پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها شرکت می‌کنند» توسط گیاهان، صحیح است؟

- (۱) در همه گیاهان، لازم است تا بعضی از یاخته‌های روپوستی تمایز یافته و این عناصر را از خاک جذب نمایند.
- (۲) تشکیل ریشه‌هایی که به میزان بیشتری واجد یاخته‌های پوششی تمایز یافته هستند، کمبود این عناصر در خاک را جبران می‌کند.
- (۳) اختلال در جذب این عناصر از خاک، سبب می‌شود تا پاسخ گیاه در برابر بروز آسیب‌هایی که به آن وارد می‌شود، کاهش یابد.
- (۴) در همه گیاهان، لازم است تا بعضی از این عناصر پس از جذب توسط تره‌های کشنده ابتدا تغییر یافته و سپس به سایر بخش‌های گیاه منتقل گردند.

۴۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته زنده و دارای پروتوپلاست فعال اندامک‌هایی که ترکیبات مؤثر در پیشگیری از سرطانی را در خود نگه می‌دارد»

- (۱) همه - در برخی گیاهان ساکن مناطق بیلهانی ترکیباتی دارند که می‌توانند آب را نگه دارند.
- (۲) فقط بعضی از - اتصال مولکول‌های واجد آمینو اسید و مولکول‌های قندی در آن قابل مشاهده است.
- (۳) همه - دارای نوعی ترکیب رنگی هستند که همانند گیاه ادریسی، رنگ آن در pHهای مختلف تغییر می‌کند.
- (۴) فقط بعضی از - دارای مولکول‌هایی در ساختار خود می‌باشند که علاوه بر ایجاد رنگ سبز در گیاهان، نقشی در پاداکسندگی ندارد.



۴۰- اگر دمای یک میله فلزی را از θ_1 به θ_2 برسانیم، طول آن به اندازه $\frac{1}{5}$ افزایش می‌یابد. دمای جسم را به چند θ_1 برسانیم تا طول آن نسبت به

طول اولیه آن به اندازه $\frac{1}{2}$ افزایش یابد؟

- ۷ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

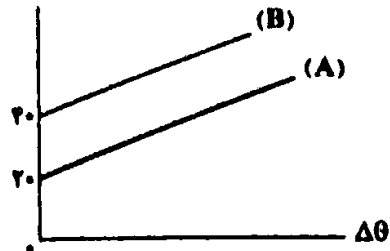
۴۱- دو میله فلزی A و B در دمای 20°C به ترتیب دارای طول‌های 50cm و 70cm می‌باشند. دمای دو میله را 30°C افزایش می‌دهیم، باز هم

اختلاف طول آن‌ها 20cm می‌شود. نسبت ضریب انبساط طولی میله A به ضریب انبساط طولی میله B چقدر است؟

- $\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{7}{5}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴)

۴۲- نمودار تغییرات طول بر حسب تغییرات دمای دو میله A و B مطابق شکل زیر به صورت دو خط موازی است. اگر ضریب انبساط طولی میله

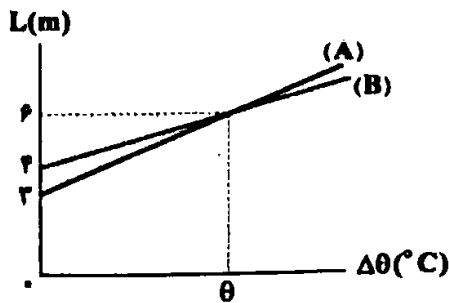
A برابر با $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ باشد، ضریب انبساط طولی میله B بر حسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟



- $1/3 \times 10^{-5}$ (۱)
 $2/4 \times 10^{-5}$ (۲)
 $3/6 \times 10^{-5}$ (۳)
 $7/2 \times 10^{-5}$ (۴)

۴۳- نمودار تغییرات طول بر حسب تغییرات دمای دو میله A و B مطابق شکل زیر است. اگر ضریب انبساط طولی میله A برابر با $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$

باشد، ضریب انبساط طولی میله B چند واحد SI است؟



- $2/8 \times 10^{-6}$ (۱)
 $3/6 \times 10^{-6}$ (۲)
 $1/2 \times 10^{-6}$ (۳)
 $1/6 \times 10^{-6}$ (۴)

۴۴- مساحت جانبی یک مکعب فلزی برابر با 0.128m^2 و ضریب انبساط طولی آن برابر با $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ است. اگر دمای این مکعب را 100°C

افزایش دهیم، مساحت جانبی آن تقریباً چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

- ۸ (۱) ۱۰ (۲) ۸۰ (۳) 100×10^{-6} (۴)

۴۵- اگر دمای یک ورقه مسی را به اندازه $\Delta\theta$ تغییر دهیم، طول ورقه 2% افزایش می‌یابد. اگر ضلع مکعبی مسی، ۳ برابر طول ورقه بوده و دمای

آن را $4\Delta\theta$ افزایش دهیم، حجم مکعب چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ۶ (۴) ۲۴ (۳) ۱۲ (۲) ۷۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۷- حجم دو مکعب فلزی در دمای θ برابر با V_A و V_B و ضریب انبساط طولی آن‌ها برابر با α_A و α_B است. اگر بخواهیم تغییرات حجم این دو مکعب در دماهای مختلف با هم یکسان باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\alpha_B}{\alpha_A} \quad (۲)$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \quad (۱)$$

$$\alpha_A \alpha_B = 1 \quad (۴)$$

$$\alpha_A = \alpha_B \quad (۳)$$

۲۸- اگر دمای یک کره توپر فلزی با حجم V_1 را θ درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن به V_2 می‌رسد و اگر دمای همان کره توپر فلزی با

حجم V_2 را θ درجه سلسیوس کاهش دهیم، حجم نهایی آن به V_3 خواهیم رسید. کدام گزینه در ارتباط با مقایسه حجم‌های V_3 و V_1

درست است؟

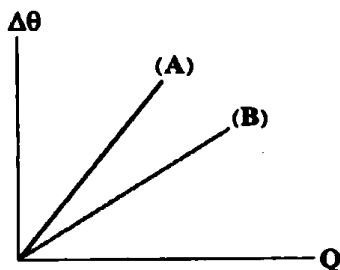
$$V_3 < V_1 \quad (۱)$$

$$V_3 = V_1 \quad (۲)$$

$$V_3 > V_1 \quad (۳)$$

(۴) بدون مشخص بودن مقادیر θ و α نمی‌توان حجم‌های V_3 و V_1 را مقایسه نمود.

۲۹- نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده‌شده برای دو جسم A و B مطابق شکل زیر است. شیب خط نمودار A، δ برابر شیب خط نمودار B است. اگر به هر دو ماده گرمای یکسانی بدهیم، نسبت تغییرات دمای جسم B به تغییرات دمای جسم A در کدام گزینه به درستی آمده است؟



$$\delta \quad (۱)$$

$$\frac{1}{\delta} \quad (۲)$$

$$2\delta \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2\delta} \quad (۴)$$

۵۰- اگر 400J گرما به دو جسم هم‌دمای A و B بدهیم، دمای آن‌ها 5°C افزایش می‌یابد و اگر 100J گرما به تنهایی به جسم A بدهیم، دمای

آن 2°C افزایش می‌یابد. حال 300J گرما به تنهایی به جسم B می‌دهیم، دمای آن چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟

$$1 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$9 \quad (۲)$$

$$10 \quad (۱)$$

۵۱- یک سماور برقی، در مدت زمان 5min ، دمای 4kg از مایعی را از 50°F به 194°F می‌رساند. اگر توان سماور 2000W و گرمای ویژه

مایع $1125 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ باشد، چند درصد گرمای تولیدی توسط سماور، تلف شده است؟

$$75 \quad (۴)$$

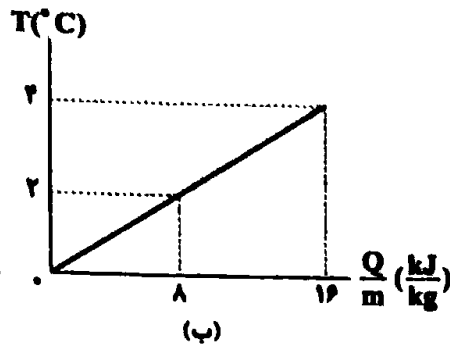
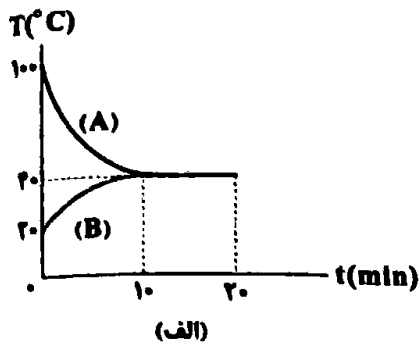
$$60 \quad (۳)$$

$$40 \quad (۲)$$

$$25 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۵۲- نمونه A به جرم ۵ kg و نمونه B به جرم ۱/۵ kg که در دماهای اولیه مختلفی هستند را در ظرف عایق گرمایی قرار داده و اجازه می‌دهیم تا هم به تعادل گرمایی برسند. نمودار «الف» تغییرات دمای این دو ماده بر حسب زمان را نشان می‌دهد. اگر نمودار «ب» تغییرات دمای نمونه B بر حسب گرمای داده‌شده به آن بر واحد جرم را نشان دهد، گرمای ویژه نمونه A چند واحد SI است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).



- (۱) ۲۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۰/۲
(۴) ۲۰۰۰

۵۳- کدام گزینه در ارتباط با تبخیر سطحی یک مایع، نا درست است؟

(۲) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(۱) تبخیر سطحی مایع در هر دمای اتفاق می‌افتد.

(۴) با افزایش سطح آزاد مایع، آهنگ تبخیر سطحی آن افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

۵۴- شخصی با مخلوط کردن ۵۰۰g آب داغ با مقدار برابر یخ که در دمای ذوب خود قرار دارد، مقداری آب یخ درست می‌کند. اگر دمای اولیه آب

داغ برابر با 90°C باشد، وقتی تعادل گرمایی برقرار می‌شود، چند گرم یخ در ظرف باقی می‌ماند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$)

و $L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.)

- (۱) صفر (۲) ۰/۵ (۳) ۵/۲۶ (۴) ۲/۵

۵۵- دو قطعه یخ که جرم هر کدام ۵۰g است را در ۲۰۰g آب که درون ظرف عایق گرمایی قرار دارد، می‌اندازیم تا به تعادل گرمایی برسند. اگر

دمای اولیه آب 25°C باشد و یخ‌ها را از فریزر و از دمای -15°C درآورده باشیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟

($c_{\text{آب}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2220 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$ و $L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ از اتلاف گرما صرف‌نظر کنید.)

- (۱) $-12/5$ (۲) صفر (۳) ۲۵ (۴) $12/5$

۵۶- درون یک ظرف، ۵۰۰g یخ در دمای -20°C قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای 40°C به آن اضافه کنیم تا کل یخ ذوب شود؟ (از تبادل

گرما با محیط صرف‌نظر کنید و $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}}$ و $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$.)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۱۲۵ (۴) ۲۲۵۰

۵۷- می‌توان یک قطعه یخ را با مالش آن روی قطعه دیگر ذوب کرد. چند ژول کار باید انجام دهیم تا ۱g یخ ذوب شود؟ ($L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و

از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.)

- (۱) صفر (۲) ۳۳۳ (۳) $166/5$ (۴) 333×10^3

محل انجام محاسبات

۵۸- یک روش برای دور نگه داشتن وسایل درون یک گاراژ از یخ زدن در یک شب بسیار سرد این است که یک ظرف بزرگ آب در گاراژ قرار دهیم. اگر جرم آب 125 kg و دمای اولیه آن 20°C باشد، چند ژول انرژی باید توسط آب به محیط منتقل شود تا آب کاملاً یخ ببندد؟
 ($c_{\text{آب}} = 2200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ و $L_f = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و تبادل گرما فقط بین آب و محیط انجام شده است.)

$$31/125 \times 10^6 \text{ (۴)}$$

$$41/625 \times 10^6 \text{ (۳)}$$

$$10/5 \times 10^6 \text{ (۲)}$$

$$52/125 \times 10^6 \text{ (۱)}$$

۵۹- یک لوله شیشه‌ای قائم به طول $1/28 \text{ m}$ تا نصف با مایعی با دمای 20°C پر شده است. اگر لوله تا دمای 30°C گرم شود، ارتفاع ستون مایع

تقریباً چند میلی‌متر تغییر می‌کند؟ ($\alpha_{\text{شیشه}} = 1 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ ، $\beta_{\text{مایع}} = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$)

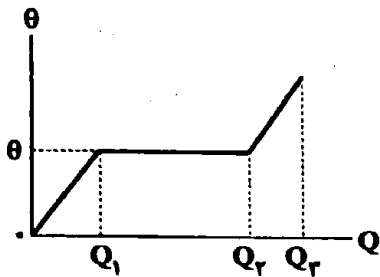
$$0/128 \text{ (۴)}$$

$$1/28 \times 10^{-2} \text{ (۳)}$$

$$6/4 \times 10^{-2} \text{ (۲)}$$

$$0/64 \text{ (۱)}$$

۶۰- در شکل زیر، تغییرات دمایی یک جسم جامد به جرم یک کیلوگرم بر حسب گرمای داده‌شده به آن رسم شده است. گرمای نهان ویژه ذوب جسم، کدام گزینه می‌تواند باشد؟



$$Q_1 \text{ (۱)}$$

$$Q_2 \text{ (۲)}$$

$$Q_2 - Q_1 \text{ (۳)}$$

$$Q_2 + Q_1 \text{ (۴)}$$



۶۱- اگر به ۳۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم لیترات، به اندازه ۳/۵ برابر جرم نمک موجود در آن، آب اضافه کنیم، درصد جرمی محلول جدید به تقریب کدام است؟

۹/۸۳ (۴)

۱۱/۷۶ (۳)

۱۳/۱۴ (۲)

۱۵/۸۳ (۱)

۶۲- در حجم‌های مساوی از دو محلول سدیم هیدروکسید و باریم هیدروکسید، جرم‌های مساوی از این دو ترکیب وجود دارد. اگر غلظت مولی سدیم در محلول آن برابر ۰/۶ باشد، مجموع غلظت مولی هیدروکسید در دو محلول کدام است؟

(Ba=۱۳۷, Na=۲۳, O=۱۶, H=۱: g.mol⁻¹)

۰/۸۸ (۴)

۰/۷۴ (۳)

۱/۳۴ (۲)

۱/۱۲ (۱)

۶۳- با توجه به شکل زیر که دستگاه اندازه‌گیری قند خون را نشان می‌دهد، غلظت مولی گلوکز در این نمونه خون چند مولار است؟

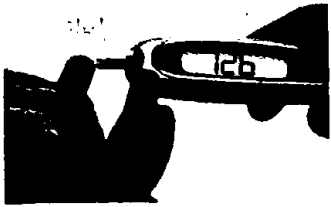
(C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۰/۰۰۰۷ (۱)

۰/۰۰۰۷ (۲)

۰/۰۰۰۹ (۳)

۰/۰۰۰۹ (۴)



۶۴- در پنج دسی‌لیتر محلول آلومینیم سولفات، ۷۲۰ میلی‌گرم یون سولفات وجود دارد. غلظت یون آلومینیم در این محلول چند مولار است؟

(Al=۲۷, S=۳۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۰/۰۰۵ (۴)

۰/۰۵ (۳)

۰/۰۰۱ (۲)

۰/۰۱ (۱)

۶۵- کلسیم کربنات جامد با محلول HCl واکنش داده و گاز CO_۲ آزاد می‌شود. اگر ۴۰۰ گرم کلسیم کربنات به دو لیتر محلول ۳۶/۵٪ جرمی

هیدروکلریک اسید با چگالی ۱/۲ g.mL⁻¹ اضافه شود، با فرض ثابت ماندن حجم محلول، پس از تکمیل واکنش غلظت HCl باقی‌مانده

چند مولار خواهد بود؟ (Ca=۴۰, C=۱۲, O=۱۶, H=۱, Cl=۳۵/۵: g.mol⁻¹)



۸ (۴)

۶ (۳)

۱۰ (۲)

۴ (۱)

۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آب (H_۲O) درست است؟

• حتی در حالت بخار نیز میان مولکول‌های آن، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.

• در حالت‌های جامد و مایع، ساختار آن منظم است.

• میزان قطبیت مولکول‌های آن، نزدیک به دو برابر مولکول‌های H_۲S است.

• نقطه جوش آن در مقایسه با HF و NH_۳ به ترتیب پایین‌تر و بالاتر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۷- در ترکیب AX_3 ، اتم A اتم مرکزی بوده و هر دو عنصر متعلق به دوره دوم جدول تناوبی است. با این ویژگی‌ها امکان تشکیل چند نوع مولکول وجود دارد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با انحلال سدیم کلرید در آب درست است؟

- ماده حل‌شونده اولیه یک ترکیب یونی دوتایی با بلورهای مکعبی است.
- افزایش یا کاهش دما، تأثیر چشم‌گیری بر روی مقدار انحلال‌پذیری آن در آب ندارد.
- بر اثر این انحلال، ماده حل‌شونده ویژگی ساختاری خود را از دست نمی‌دهد.
- هنگامی که یون‌های کوچک‌تر حاصل از این ترکیب آب‌پوشی می‌شوند با اتم‌های کوچک‌تر مولکول آب، جاذبه برقرار می‌کنند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- اگر حجم‌های مساوی از هگزان، آب و اتانول را با هم مخلوط کنیم، هگزان در بالا قرار می‌گیرد و بخش پایینی، مخلوطی همگن از آب و اتانول است.

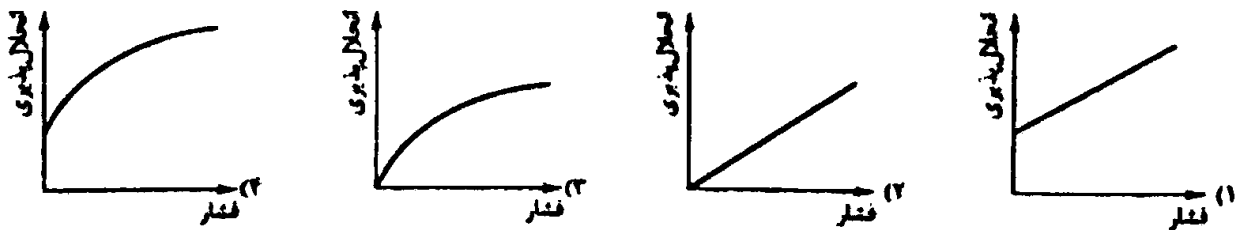
• گشتاور دوقطبی هگزان کمی بیشتر از گشتاور دوقطبی پد بوده و این دو ماده به خوبی در یک‌دیگر حل می‌شوند.

• استون تمامی انواع چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها را در خود می‌تواند حل کند.

• هر فرد بالغ روزانه به طور میانگین $1/5$ تا ۳ لیتر آب را به شکل ادرار از دست می‌دهد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۰- کدام نمودار در ارتباط با انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در دمای ثابت درست است؟



۷۱- انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در دمای 20°C و فشار ۶ atm برابر 0.102g است. برای این‌که در همین دما، 0.3 گرم از این گاز را در هدمی لیتر آب حل کنیم، فشار گاز باید چند اتمسفر باشد؟

- ۷/۵ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴)

۷۲- در نیم‌لیتر از محلول آهن (III) نیترات، 0.124 مول یون نیترات وجود دارد. اگر چگالی این محلول $1/125$ گرم بر میلی‌لیتر باشد، غلظت آهن (III) نیترات در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۲۳۵۶ (۱) ۲۳۵۶ (۲) ۲۴۴۲ (۳) ۲۴۴۲ (۴)

۷۳- معادله انحلال‌پذیری نمک A در آب بر حسب دما در مقیاس درجه سلسیوس به صورت $S = 0.126 + b$ است. اگر $10/95$ گرم محلول

سیر شده نمک A را از دمای 40°C تا 10°C سرد کنیم، 0.90 گرم رسوب تشکیل می‌شود. در این صورت b کدام است؟

- ۲۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

