

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۶/۲۳

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

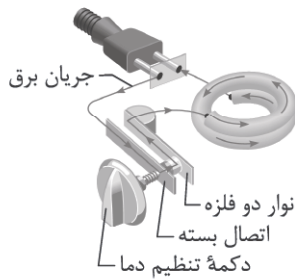
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۴	—	فصل ۱
شیمی	فصل ۳ (تا صفحه ۱۰۰، ابتدای انحلال‌پذیری نمک‌ها)	—	فصل ۱ (از صفحه ۱۳ تا ۲۴)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۴۱- شکل زیر مربوط به کدامیک از دستگاه‌های زیر است؟



(۱) دماسنج مقاومت پلاتینی

(۲) تفسنج

(۳) ترموستات (دماپا)

(۴) گرماسنج (کالری‌متر)

۴۲- دمای جسمی برحسب فارنهایت ۵ برابر دمای آن برحسب درجه سلسیوس است. دمای این جسم چند درجه سلسیوس افزایش یابد،

تا دمای جسم برحسب فارنهایت ۲ برابر دمای آن برحسب درجه سلسیوس شود؟

- (۱) ۲۷۰ (۲) ۴۳۳ (۳) ۱۵۰ (۴) ۴۲۳

۴۳- کدامیک از موارد زیر درست است؟

(الف) در نارساها، گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد.

(ب) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن نمونه‌ای از تابش گرمایی است.

(ج) برای اندازه‌گیری دماهای بالای  $1100^{\circ}\text{C}$ ، از تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار انتخاب شده است.

(د) در جریان‌های باد ساحلی در روز، نسیم از سوی ساحل به سمت دریاست.

- (۱) فقط الف (۲) الف و ب (۳) ب و د (۴) ج و د

۴۴- طول اولیه دو میله فلزی A و B یکسان است. پس از چند درجه سلسیوس افزایش دما، اختلاف طول آنها  $0.014\%$  برابر طول اولیه آنها

می‌شود؟  $(\alpha_A = 1.7 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}, \alpha_B = 3.1 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}})$

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۵۰۰

۴۵- جرم دو کره فلزی A و B یکسان بوده و چگالی و گرمای ویژه کره A هر کدام دو برابر چگالی و گرمای ویژه کره B است. اگر به هر دو کره،

گرمای یکسان دهیم. تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟  $(\alpha_A = \frac{1}{4} \alpha_B)$

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۴۶- در چاله کوچکی، مقداری آب  $0^{\circ}\text{C}$  قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و مابقی یخ ببندد، چه کسری از آب

داخل چاله یخ می‌زند؟ (فرض کنید گرمای نهان ویژه ذوب یخ و تبخیر آب به ترتیب  $L_V$  و  $L_F$  است.)

- (۱)  $\frac{L_V}{L_F} - 1$  (۲)  $\frac{L_F}{L_V}$  (۳)  $\frac{L_F}{L_V + L_F}$  (۴)  $\frac{L_V}{L_V + L_F}$

محل انجام محاسبات

۴۷- مقدار ۸۰ گرم یخ صفر درجه را با ۸۰ گرم آب ۱۰°C مخلوط می‌کنیم. پس از تعادل گرمایی جرم آب چند درصد افزایش می‌یابد؟

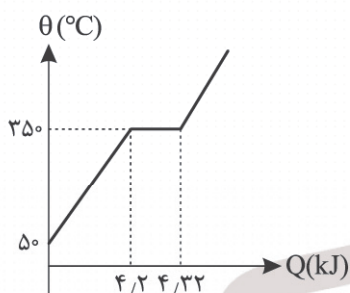
$$(c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{gr}^\circ\text{C}}, L_f = 336 \frac{\text{J}}{\text{gr}} \text{ و تبادل گرمایی با محیط خارج ناچیز است.})$$

- ۱۲/۵ (۱)      ۲۵ (۲)      ۷۵ (۳)      ۱۰۰ (۴)

۴۸- یک گرم‌کننده برقی با توان ثابت، می‌تواند در مدت ۱۲ دقیقه، دمای مقداری آب را از ۴۰°C به ۱۰۰°C برساند. این گرمکن در مدت چند دقیقه، همین مقدار آب ۱۰۰°C را به بخار آب ۱۰۰°C تبدیل می‌کند؟ ( $L_v = 540 \text{ cal/g}$  و تبادل گرما با محیط خارج ناچیز و نقطه جوش آب ۱۰۰°C فرض می‌شود.)

- ۱۶۲ (۱)      ۱۴۸ (۲)      ۱۱۲ (۳)      ۱۰۸ (۴)

۴۹- نمودار دما برحسب گرما برای ۱۰۰ گرم از یک مایع با دمای اولیه ۵۰°C مطابق شکل رسم شده است. گرمای ویژه در حالت مایع و گرمای نهان تبخیر این مایع به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI است؟



- ۴۳۲۰ - ۱۴۰ (۱)  
۴۳۲۰ - ۱۲۶ (۲)  
۱۲۰۰ - ۱۴۰ (۳)  
۱۲۰ - ۴۲۰ (۴)

۵۰- یک ظرف با ضریب انبساط خطی  $1/10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  و گنجایش  $500 \text{ cm}^3$  پر از مایعی به ضریب انبساط حجمی  $1/10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  است. اگر دمای مجموعه ظرف و مایع را از ۳۶°C به ۵۶°C برسانیم، چند سانتی‌متر مکعب مایع بیرون از ظرف می‌ریزد؟

- ۰/۲ (۱)      ۱۹/۴ (۲)      ۱/۹۴ (۳)      ۱۹/۸ (۴)

۵۱- دمای گاز کاملی را برحسب کلوین باید چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا وقتی فشار آن ۲۰ درصد افزایش می‌یابد، حجم آن ۲۰ درصد کاهش یابد؟

- ۹۶ - کاهش (۱)      ۴ - افزایش (۲)      ۹۶ - افزایش (۳)      ۴ - کاهش (۴)

۵۲- درون استوانه‌ای ۱۲ لیتر گاز آرمانی با دمای ۷°C وجود دارد. فشار گاز درون استوانه را با فشارسنجی اندازه می‌گیریم. فشارسنج ۱۴ atm را نشان می‌دهد. دمای گاز را ۱۲۶ درجه فارنهایت افزایش می‌دهیم و حجم آن را به ۲۵ لیتر می‌رسانیم. فشاری که فشارسنج نشان می‌دهد، چند اتمسفر است؟ (فشار هوای بیرون استوانه ۱ atm است.)

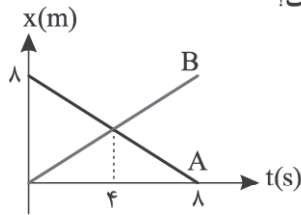
- ۱۰ (۱)      ۸ (۲)      ۹ (۳)      ۶ (۴)

۵۳- درون ۱۰۰g آب ۴۰°C مقدار ۴۰۰g یخ ۷۰°C وارد می‌کنیم. اگر تبادل گرمایی با محیط خارج ناچیز باشد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟ ( $L_f = 80 \text{ cal/g}$  و  $c_{\text{آب}} = 2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ )

- ۴ (۱)      صفر (۲)      -۸ (۳)      -۱۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک در SI مطابق شکل است. اختلاف تندی این دو متحرک چند  $\frac{m}{s}$  است؟



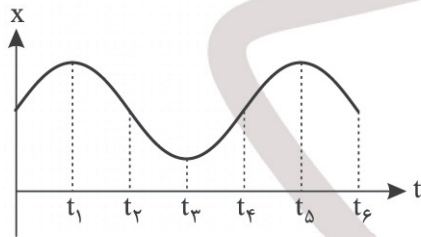
- (۱) صفر
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۲

۵۵- در یک حرکت با تندی ثابت، علی می‌خواهد فاصله منزل تا مدرسه‌اش که یک خط راست است را در مدت زمان معین  $t$  طی کند. اگر علی با تندی ثابت  $5 \frac{m}{s}$  این مسیر را طی کند، ۲ دقیقه زودتر به مقصد می‌رسد و اگر با تندی ثابت  $2 \frac{m}{s}$  حرکت کند، یک دقیقه دیرتر

به مقصد می‌رسد. علی باید با چه سرعتی بر حسب  $\frac{m}{s}$  مسیر را طی کند تا در مدت زمان موردنظرش به مقصد برسد؟

- (۱) ۲/۲
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۳
- (۴) ۳/۵

۵۶- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل یک تابع سینوسی است. کدام یک از موارد زیر نادرست است؟



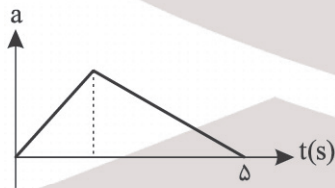
- (الف) در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t_1$  بردار شتاب متحرک خلاف جهت محور  $x$  هاست.
- (ب) شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1$  الی  $t_3$  صفر است.
- (ج) در بازه زمانی  $t_4$  تا  $t_5$  بردارهای شتاب و سرعت در یک جهت هستند.
- (د) شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_4$  در جهت محور  $x$  هاست.

- (۱) فقط د
- (۲) الف و د
- (۳) ج و د
- (۴) فقط ج

۵۷- نمودار شتاب- زمان متحرکی در حرکت روی خط راست به صورت زیر است. این متحرک در  $t = 0$ ، با تندی  $8 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت

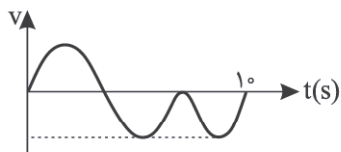
محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر در ۵ ثانیه اول، نوع حرکت متحرک کندشونده باشد، بیشترین مقدار ممکن برای شتاب متحرک در این ۵

ثانیه چند واحد SI است؟



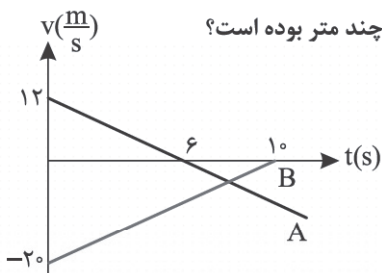
- (۱) ۳/۲
- (۲) ۳/۶
- (۳) ۲/۴
- (۴) ۱/۶

۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، مطابق شکل است. در ۱۰ ثانیه نخست این حرکت، جهت حرکت ..... بار و جهت شتاب ..... بار تغییر می کند.



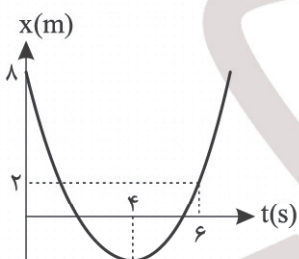
- (۱) یک - سه
- (۲) یک - چهار
- (۳) دو - سه
- (۴) دو - چهار

۵۹- نمودار سرعت - زمان دو متحرک که در لحظه  $t = 0$  در خلاف جهت یکدیگر روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل است. اگر در  $t = 6s$  این دو متحرک برای اولین بار از کنار هم عبور کنند، فاصله اولیه آنها در  $t = 0$  چند متر بوده است؟



- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۱۴۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۴۸

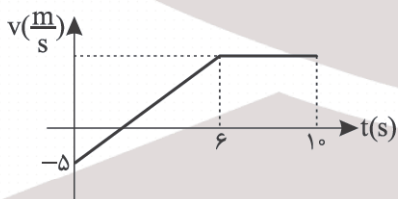
۶۰- سهمی شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که بر روی محور x حرکت می کند. شتاب متحرک چند واحد SI است؟



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

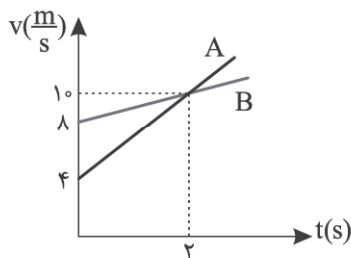
۶۱- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی را در حرکت بر روی خط راست نشان می دهد. اگر شتاب متوسط این متحرک در ۱۰ ثانیه اول

حرکت برابر  $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$  باشد، شتاب متوسط متحرک در مدت زمان حرکت کندشونده چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟



- (۱) ۲
- (۲)  $\frac{1}{5}$
- (۳)  $\frac{5}{3}$
- (۴)  $\frac{10}{3}$

۶۲- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو خودرو که از یک نقطه همزمان بر روی خط راست و در یک جهت شروع به حرکت کرده‌اند را نشان می‌دهد. در لحظه سبقت گرفتن خودروی A از B، سرعت خودرو A چند برابر سرعت خودرو B می‌باشد؟



- (۱)  $\frac{7}{4}$
- (۲)  $\frac{5}{4}$
- (۳)  $\frac{3}{2}$
- (۴)  $\frac{4}{3}$

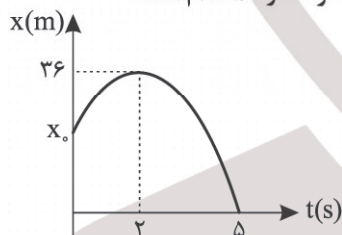
۶۳- اتوبوسی در  $t = 0$  با شتاب  $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$  با سرعت اولیه  $10 \frac{m}{s}$  حرکت خود را آغاز می‌کند. در همین لحظه موتورسواری با تندی ثابت ۷ از فاصله ۱۰ متری پشت اتوبوس به دنبال اتوبوس حرکت می‌کند، مقدار ۷ چند  $\frac{m}{s}$  باشد، تا پس از ۵ ثانیه خودرو به اتوبوس برسد؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۲۲
- (۳) ۳۲
- (۴) ۲۳

۶۴- متحرکی در حرکت بر روی خط راست با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه شروع به حرکت می‌کند. نسبت مدت‌زمان طی مسافت ۴۹ متر اول حرکت به مدت‌زمان طی مسافت ۷۲ متر بعدی حرکت، کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{7}$
- (۲)  $\frac{7}{4}$
- (۳)  $\frac{3}{2}$
- (۴)  $\frac{2}{3}$

۶۵- سهمی شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی با شتاب ثابت را نشان می‌دهد. مکان اولیه این متحرک در SI کدام است؟



- (۱) ۴۰
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۶
- (۴) ۲۰

۶۶- متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور x در حال حرکت است. اگر اندازه سرعت متوسط در ۳ ثانیه چهارم حرکت برابر  $5 \frac{m}{s}$  و مکان اولیه آن  $\vec{x}_0 = (-15m)\hat{i}$  باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه این متحرک از مکان  $\vec{x} = (+15m)\hat{i}$  می‌گذرد؟

- (۱) ۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۵
- (۴) ۱۰

۶۷- جابه‌جایی متحرکی که با شتاب ثابت و در جهت محور xها در حال حرکت است، در ۲ ثانیه سوم حرکت صفر است. مسافت طی‌شده توسط این متحرک در ۱۵ ثانیه اول چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن در همین مدت است؟

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

۶۸- متحرکی در شرایط خلأ، از ارتفاع ۲۴۰ متری بدون سرعت اولیه رها شده و پس از مدتی به زمین می‌خورد. اگر این حرکت در ۴ بازهٔ

زمانی متوالی و مساوی انجام شده باشد، متحرک در بازهٔ آخر چند متر را طی کرده است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۷۵ (۳) ۱۲۵ (۴) ۱۰۵

۶۹- گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها می‌شود و در ۳ ثانیهٔ آخر حرکت مسافت ۹۰ متر را طی می‌کند. تندی برخورد گلوله به

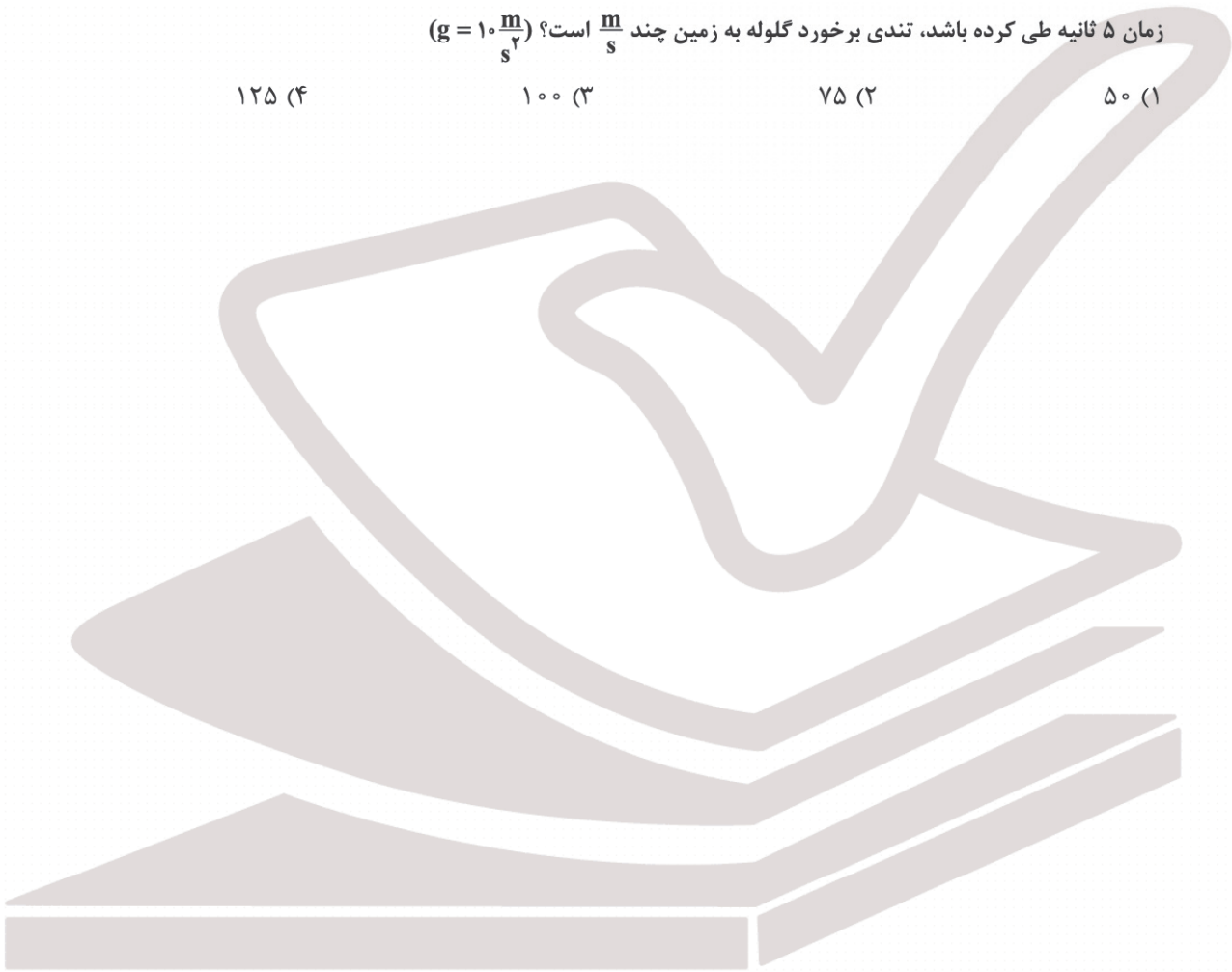
سطح زمین چند  $\frac{m}{s}$  است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴) ۵۵

۷۰- گلوله‌ای از ارتفاع معینی در شرایط خلأ رها شده و پس از مدتی به زمین می‌خورد. اگر این گلوله  $\frac{1}{4}$  ابتدای مسیر حرکت را در مدت

زمان ۵ ثانیه طی کرده باشد، تندی برخورد گلوله به زمین چند  $\frac{m}{s}$  است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۵



۷۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده‌های آنها است.
- (۲) آب دریاها مخلوطی ناهمگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.
- (۳) کره زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ، شامل چهار بخش هواکره، سنگ‌کره، آب‌کره و زیست‌کره دانست.
- (۴) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم؛ آب، همه سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتر می‌پوشاند.

۷۲- در کدام ترکیب نسبت مجموع شمار یون‌ها به مجموع شمار اتم‌ها کمتر از بقیه است؟

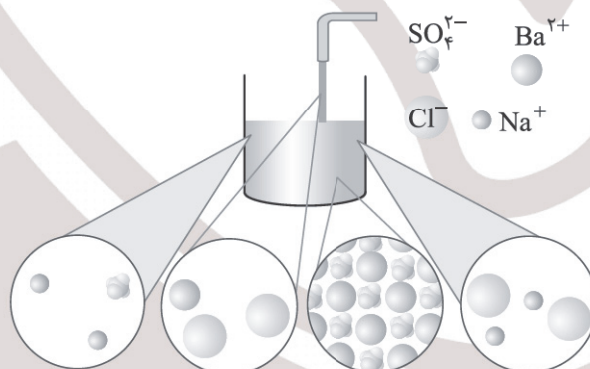
- (۱) آمونیوم کربنات
- (۲) کلسیم سولفات
- (۳) منیزیم هیدروکسید
- (۴) آمونیوم فسفات

۷۳- در مورد جدول یون‌های فراوان موجود در آب دریا، کدام موارد نادرست است؟

- (آ) ترکیب حاصل از فراوان‌ترین کاتیون و آنیون را به روش شیمیایی از آب دریا استخراج می‌کنند.
- (ب) مدل فضا پرکن فراوان‌ترین یون چند اتمی در آب دریا، مشابه یون نیترات است.
- (پ) تنها منبع تهیه عنصر سازنده دومین کاتیون فراوان، آب دریا است.
- (ت) بیشترین کاربرد ترکیب حاصل از فراوان‌ترین یون‌ها، تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن است.

- (۱) آ، ب و پ      (۲) آ و ت      (۳) ب و پ      (۴) پ و ت

۷۴- با توجه به شکل زیر، چه تعداد از موارد زیر درست است؟



(آ) این واکنش برای شناسایی یکی از کاتیون‌های گروه ۲ جدول دوره‌ای عنصرها، کاربرد دارد.

(ب) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، بزرگ‌تر از مجموع این ضرایب در واکنش سدیم کلرید و نقره نیترات است.

(پ) حالت فیزیکی یکی از فراورده‌ها، مانند فراورده مرحله نخست استخراج منیزیم از آب دریا است.

(ت) غلظت تمامی یون‌ها در محلول نهایی، نسبت به محلول‌های ابتدای واکنش کمتر است.

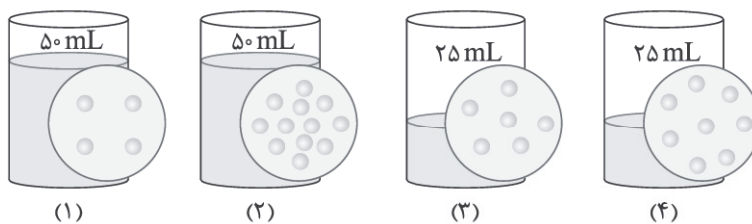
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۵- با توجه به شکل‌های زیر، پاسخ درست هر ۳ پرسش، در کدام گزینه بیان شده است؟ (نوع حل‌شونده‌ها یکسان است و هر ذره را هم‌ارز با  $0.2$  مول در نظر بگیرید.)



(آ) غلظت مولار کدام محلول بیشتر است؟

(ب) غلظت مولار کدام محلول‌ها با هم برابر است؟

(پ) غلظت مولار محلول حاصل از افزودن محلول‌های ۱ و ۴ به همدیگر چقدر است؟

(۱) ۴ - محلول‌های ۲ و ۳ -  $3/2$  مولار

(۲) ۲ - محلول‌های ۱ و ۴ -  $3/2$  مولار

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی یا شیمیایی از آن استخراج کرد.

(۲) فلز منیزیم که در تهیه آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد را می‌توان از آب دریا استخراج کرد.

(۳) در یکی از مراحل استخراج منیزیم از آب دریا، یک ترکیب سه‌تایی را به یک ترکیب دوتایی تبدیل می‌کنند.

(۴) در واکنش پایانی استخراج منیزیم از آب دریا که به کمک برق انجام می‌شود، حالت فیزیکی همه مواد مشابه است.

۷۷- کدام موارد درباره آمونیوم سولفات نادرست است؟

(آ) از انحلال هر واحد از آن در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود.

(ب) یک کود شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

(پ) تعداد پیوندهای اشتراکی در هر واحد آمونیوم سولفات، ۲ برابر تعداد اتم‌های هیدروژن است.

(ت) در آنیون سولفات، بار الکتریکی یون به اتم مرکزی آن تعلق دارد.

(۱) پ و ت (۲) ب، پ و ت (۳) آ و ب (۴) آ، پ و ت

۷۸- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم، محلول ۵ درصد حجمی استیک اسید در آب است.

(ب) جداسازی حل‌شونده از محلول به شکل بلورهای جامد را تبلور می‌نامند.

(پ) در یک لیتر از محلول مولار سدیم نیترات، ۳ مول یون وجود دارد.

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

(ث) تجربه نشان می‌دهد که اندازه‌گیری حجم مواد جامد و مایع (به ویژه در آزمایشگاه آسان‌تر از جرم آنها است).

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.  
 (۲) هر محلول، مخلوطی همگن از یک حلال و یک حل‌شونده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.  
 (۳) در محلول آبی ضد یخ، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط یکسان و یکنواخت است.  
 (۴) حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

۸۰- در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی از سدیم هیدروکسید، چند مول یون سدیم وجود دارد؟ (چگالی محلول را  $1.2 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.  $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$ )

- (۱)  $1/2$  (۲)  $2/4$  (۳) ۲ (۴)  $1/6$

۸۱- در یک مخزن آب به حجم ۵ متر مکعب (چگالی  $1 \text{ g.mL}^{-1}$ )، در مجموع ۲۰ مول یون کلسیم وجود دارد. اگر غلظت مطلوب  $\text{Ca}^{2+}$ ،  $10 \text{ ppm}$  باشد، حداقل چند گرم سدیم فسفات باید به این مخزن اضافه کنیم تا غلظت  $\text{Ca}^{2+}$  به حد مطلوب برسد؟

$(\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) ۸۲۰ (۲) ۴۱۰ (۳) ۱۲۳۰ (۴) ۲۰۵

۸۲- اگر حجم یکسانی از دو محلول متفاوت سدیم هیدروکسید و پتاسیم هیدروکسید و نیز، جرم یکسانی از دو ماده حل‌شده در محلول‌ها را داشته باشیم، با فرض غلظت برابر  $1/5 \text{ mol.L}^{-1}$  برای سدیم هیدروکسید، غلظت مولی محلول پتاسیم هیدروکسید کدام است؟

$(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱)  $0/35$  (۲)  $0/5$  (۳)  $0/71$  (۴)  $1/07$

۸۳- به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید را با ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار آن مخلوط کنیم تا پس از رقیق‌سازی محلول حاصل تا حجم ۲۰ لیتر، غلظت محلول حاصل به یک مولار برسد و از واکنش ۵ لیتر از محلول نهایی با آهن (III) کلرید، چند گرم رسوب تولید خواهد شد؟  $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1})$

واکنش موازنه شود.  $\text{NaOH(aq)} + \text{FeCl}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe(OH)}_3(\text{s}) + \text{NaCl(aq)}$

- (۱)  $178/3 - 9$  (۲)  $178/3 - 18$  (۳)  $89/1 - 9$  (۴)  $89/1 - 18$

۸۴- کدام عبارت درست است؟

- (۱) بازها در تماس با پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند، اما برخلاف اسیدها به آن آسیب نمی‌رسانند.  
 (۲) اسیدهای خوراکی مزه تلخ و بازها مزه ترش دارند.  
 (۳) اسید معده افزون بر فعال‌سازی آنزیم‌ها برای تجزیه مواد غذایی، جانداران ذره‌بینی موجود در غذا را نیز از بین می‌برد.  
 (۴) برای کاهش میزان pH خاک به آن آهک می‌افزایند.

محل انجام محاسبات

۸۵- کدام موارد درست است؟

(آ) مدل آرنیوس تنها محدود به محلول‌های آبی است.

(ب) هر چه  $[H^+]$  در محلول یک اسید بیشتر باشد، آن اسید، اسید قوی‌تری است.

(پ) بر مبنای مدل آرنیوس می‌توان توجیه کرد که  $[H^+]$  در محلول آبی  $Rb_2O$  کمتر از  $HCl$  است.

(ت) اسیدها و بازها الکترولیت قوی هستند و محلول آبی آنها رسانایی الکتریکی دارد.

(۱) آ، ب و پ (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) ب، پ و ت

۸۶- با توجه به موارد زیر، چه تعداد از عبارتهای داده شده، درست است؟

« $AgCl$ ، استون،  $C_2H_5OH$ ،  $Na_2O$ ،  $SO_3$ ،  $NH_3$ »

(آ) محلول  $Na_2O$ ، در غلظت یکسان رسانایی الکتریکی بیشتری از محلول  $NH_3$  دارد.

(ب) کاغذ pH تنها در محلول حاصل از ۳ ترکیب به رنگ آبی درمی‌آید.

(پ) تنها ۲ ترکیب یونی در میان آنها وجود دارد که محلول هر دو رسانایی الکتریکی زیادی دارد.

(ت) با انحلال یک مول از این مواد در آب کافی، تنها در یک مورد ۴ مول یون به آب افزوده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- کدام عبارت نادرست است؟

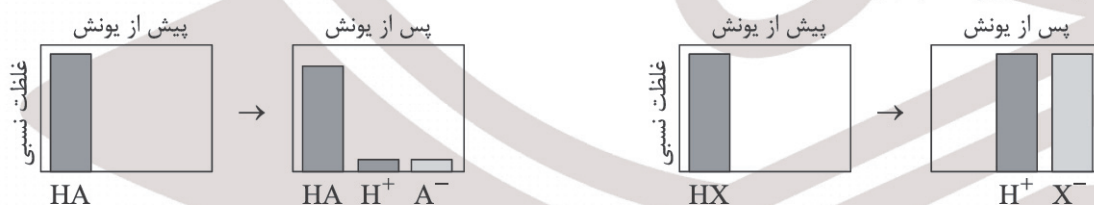
(۱) در واکنش‌های برگشت پذیر همه واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌ها تبدیل نمی‌شوند.

(۲) هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است.

(۳) در یک سامانه تعادلی، سرعت تولید و مصرف تمامی گونه‌ها با یکدیگر برابر است.

(۴)  $HNO_3$  یک اسید قوی است و در محلول آن غلظت یون‌های  $H^+$  و  $NO_3^-$  با هم برابر است.

۸۸- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت‌ها درست است؟



(آ) درجه یونش  $HX$ ، بسیار بزرگ‌تر از درجه یونش  $HA$  و تقریباً برابر ۱۰۰ است.

(ب) در دمای یکسان، همواره سرعت واکنش  $HX$  با فلز منیزیم بیشتر از سرعت واکنش اسید  $HA$  و فلز منیزیم است.

(پ) این نمودارها را تنها می‌توان به یکی از ۳ اسید موجود در باران اسیدی و معمولی نسبت داد.

(ت) در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی محلول  $HA$ ، کمتر از محلول  $HX$  است.

(۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) ب و ت (۴) آ و پ

محل انجام محاسبات

۸۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در دما و غلظت یکسان، مجموع غلظت‌های مولی گونه‌های در حال تعادل در محلول HCN کمتر از محلول استیک اسید است.  
 (۲) در محلول HF، سرعت تولید یون  $H^+$  با سرعت مصرف آن برابر است.  
 (۳) در دما و غلظت یکسان، رسانایی محلول  $N_2O_5$  بیشتر از محلول HCl است.  
 (۴) در محلول فرمیک اسید، تعداد زیادی یون با تعداد اندکی مولکول یونیده نشده در تعادل هستند.  
 ۹۰- با افزودن ۵۰۰ مولکول از یک اسید ضعیف به ۵۰۰ میلی لیتر آب، در پایان فرایند انحلال ۵۵۰ ذره به آب افزوده می‌شود. درجه یونش این اسید کدام است؟

(۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۰۵ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۱

۹۱- اگر  $K_a$  اسید بسیار ضعیف HA برابر  $10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد و غلظت  $H^+$  در محلولی از این اسید برابر  $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، درصد یونش اسید در این شرایط تقریباً کدام است؟

(۱) ۰/۰۰۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۱ (۴) ۱

۹۲- با توجه به معادله‌های یونش دو اسید HA و HB، در شرایط یکسان دما و غلظت، کدام مقایسه‌ها در مورد این سامانه‌های تعادلی درست است؟



(ب) مجموع غلظت تعادلی گونه‌ها:  $HA < HB$

(آ) تفاوت غلظت یون‌های تولیدی:  $HA < HB$

(ت) غلظت یون هیدرونیوم:  $HB < HA$

(پ) نسبت  $\frac{\text{غلظت تعادلی اسید}}{\text{غلظت تعادلی آنیون}}$ :  $HB < HA$

(۱) ب و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) آ و پ

۹۳- ۵۰ گرم از اسید ضعیف HA در ۵ لیتر از محلول آن حل شده است. اگر  $[H^+]$  در این محلول ۰/۱ مولار باشد،  $K_a$  این اسید کدام است؟ ( $HA = 20 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۲۵ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۵

۹۴-  $K_a$  یک اسید ضعیف فرضی HA برابر ۰/۱ است. در محلول چند مولار این اسید،  $[H^+] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$  است؟

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

۹۵- کدام عبارت درست است؟

(۱) مقایسه قدرت اسیدی برخی اسیدها در دمای اتاق به صورت  $HCOOH < H_2CO_3 < HNO_3 < HCl$ .

(۲)  $H_3PO_4$  از  $HNO_3$  اسید قوی‌تری است، چون هر مولکول آن می‌تواند  $H^+$  بیشتری در محلول تولید کند.

(۳) در کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی، با افزایش تعداد کربن، مقدار  $K_a$  کاهش می‌یابد.

(۴) در کربوکسیلیک اسیدها، تنها هیدروژن گروه هیدروکسیل می‌تواند به صورت  $H_3O^+$  وارد محلول شود.