

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۶/۲۱

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 ۱۴۰۴-۱۴۰۵

فیزیک

۴۱- اگر دمای یک جسم را بر حسب درجه سلسیوس سه برابر کنیم، دمای جسم بر حسب کلوین $\frac{3}{4}$ برابر می‌شود. دمای اولیه جسم چند کلوین است؟

- (۱) ۳۶۴ (۲) ۲۷۳ (۳) ۴۵۶ (۴) ۹۱

۴۲- اگر دمای یک میله فلزی را 360°F بالا ببریم، طول آن از 1800 میلی‌متر به 1818 میلی‌متر می‌رسد. ضریب انبساط سطحی این فلز چند $(\frac{1}{\text{K}})$ است؟

- (۱) $1/8 \times 10^{-4}$ (۲) 10^{-4}
(۳) $2/7 \times 10^{-4}$ (۴) $1/5 \times 10^{-4}$

۴۳- یک جسم فلزی با دمای 70°C را با 2kg یخ صفر درجه سلسیوس در یک ظرف قرار می‌دهیم و پس از برقراری تعادل، دما 10°C می‌شود. اگر 3kg آب 50°C به ظرف اضافه کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (از تبادل گرما با ظرف و محیط اطراف چشم‌پوشی کنید.)
($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$, $L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۳۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۵

۴۴- اگر دمای یک جسم فلزی که ضریب انبساط طولی آن $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ است را 200°C بالا ببریم، چگالی آن 60 کیلوگرم بر متر مکعب تغییر می‌کند. پس از افزایش دما، چگالی جسم تقریباً چند گرم بر سانتی‌متر مکعب شده است؟

- (۱) $4/96$ (۲) $4/94$
(۳) $5/06$ (۴) $5/04$

۴۵- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در 750g آب 20°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل $37/5\text{g}$ یخ ذوب نشده است. چه کسری از جرم یخ اولیه ذوب شده است؟ ($L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$) (تبادل گرما با ظرف و محیط ناچیز است.)

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۴۶- کدام یک از گزاره‌های زیر درست بیان شده‌اند؟

(الف) فرایند چگالش گرماگیر است.

(ب) افزایش فشار وارد بر یک جسم، در اکثر موارد سبب پایین آمدن نقطه ذوب آن می‌شود.

(ج) افزایش فشار وارد بر یک مایع، سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود.

(د) گرمای نهان تبخیر آب با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

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

۴۷- دمای یک مکعب فلزی به ضلع 30 سانتی‌متر که داخل آن حفره‌ای به حجم 600 سانتی‌متر مکعب وجود دارد، به طور یکنواخت زیاد می‌شود (همه جای جسم گرم می‌شود). اگر طول ضلع مکعب 6 میلی‌متر زیاد شود، حجم حفره داخل آن سانتی‌متر مکعب می‌شود.

- (۱) 24 ، زیاد (۲) 24 ، کم (۳) 36 ، زیاد (۴) 36 ، کم

۴۸- دو گوی فلزی توپر هم‌جنس در دمای مساوی داریم که جرم دومی 20 درصد از جرم اولی بیشتر است. چند مورد از جملات زیر در مورد این دو گوی درست است؟

(الف) گرمای ویژه آنها برابر است.

(ب) اگر به هر دو گرمای مساوی بدهیم، افزایش حجم آنها برابر خواهد بود.

(ج) برای آنکه دمای آنها به یک اندازه بالا برود، می‌توانیم به اولی گرمای Q_1 و به دومی 20 درصد بیشتر از آن گرما بدهیم.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۴۹- m گرم آب 20°C ، m گرم آلومینیم 20°C و m گرم مس 40°C را در کنار یکدیگر قرار می‌دهیم و پس از مدتی به تعادل گرمایی می‌رسند. در این فرایند چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟ (تبادل گرما با محیط ناچیز است.)

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$$

(الف) مقدار گرمایی که آلومینیم دریافت می‌کند با مقدار گرمایی که آب دریافت می‌کند، برابر است.

(ب) تغییر دمای آلومینیم و مس هم‌اندازه است.

(ج) مقدار گرمایی که مس از دست داده است با مقدار گرمایی که آلومینیم دریافت کرده است، یکسان است.

(د) اندازه تغییر دمای مس از اندازه تغییر دمای آب بیشتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست می‌باشد؟

(الف) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی بیشتری نسبت به سطوح تیره، ناصاف و مات دارند.

(ب) وقتی یک پرتوسنج کنار یک چشمه نور قرار می‌گیرد، پرهانش حول سوزن عمودی می‌چرخد و هر چه شدت نور بیشتر باشد، این چرخش سریع‌تر است.

(ج) علت انتقال گرما به روش همرفت این است که چگالی شاره گرم بیشتر از چگالی شاره سرد است.

(د) ضریب انبساط حجمی مایع‌ها معمولاً بسیار بزرگ‌تر از ضریب انبساط حجمی جامدات است.

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

۵۱- اگر بخواهیم حجم مقداری گاز آرمانی در یک فرایند 20 درصد افزایش یابد، کدام گزینه پیشنهاد درستی است؟

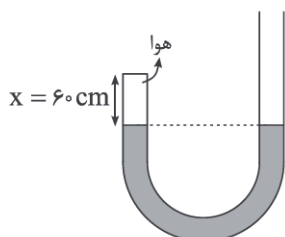
(۱) در فشار ثابت، دمای مطلق 20 درصد کاهش یابد.

(۲) در دمای ثابت، فشار 20 درصد کاهش یابد.

(۳) فشار 50 درصد و دمای مطلق 40 درصد کاهش یابد.

(۴) فشار 40 درصد و دمای مطلق 50 درصد کاهش یابد.

۵۲- لوله U شکل مطابق شکل حاوی مقداری جیوه است. اگر در دمای ثابت به شاخه سمت راست جیوه اضافه شود، به طوری که اختلاف ارتفاع سطح جیوه در دو شاخه 1520 mm گردد، فاصله سطح جیوه از انتهای بسته لوله (x) چند سانتی متر کم می شود؟ ($P_0 = 760 \text{ mmHg}$)

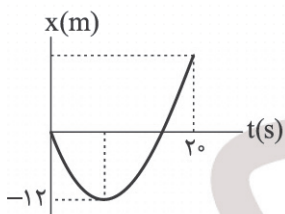


- (۱) ۴۵
- (۲) ۲۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

۵۳- می خواهیم یک مخزن خالی را از هوا پر کنیم و فشار و دمای گاز داخل مخزن پس از پر شدن 5 atm و 27°C شود. اگر در هر بار تلمبه زدن، نیم لیتر از هوای محیط که دمای آن 3°C - و فشار آن 1 atm است وارد مخزن شود، تعداد دفعات تلمبه زدن چند مرتبه است؟

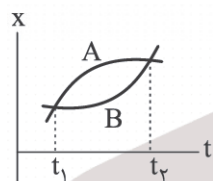
- (۱) ۱۹۸
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۱۸۹
- (۴) ۲۰۶

۵۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. در 20 ثانیه اول حرکت، تندی متوسط این متحرک چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از اندازه سرعت متوسط آن بیشتر است؟



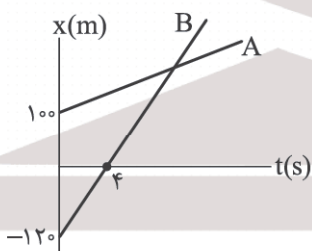
- (۱) صفر
- (۲) $0/6$
- (۳) $1/2$
- (۴) $2/4$

۵۵- اگر نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در امتداد محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر باشد، در بازه زمانی t_1 تا t_2 کدام مورد درست است؟



- (۱) سرعت متوسط متحرک A از سرعت متوسط متحرک B بیشتر است.
- (۲) حرکت هر دو متحرک تندشونده است.
- (۳) متحرک A در تمام لحظات سریع تر از متحرک B حرکت کرده است.
- (۴) تندی متوسط دو متحرک یکسان است.

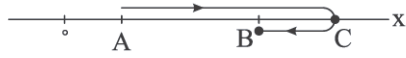
۵۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است و دو متحرک در $t = 10 \text{ s}$ در یک محل هستند. بزرگی سرعت A چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۰
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۵۷- در شکل زیر مسیر حرکت متحرکی روی محور x نمایش داده شده است. اگر $AB = 2BC$ باشد، در کل حرکت نشان داده شده در شکل به ترتیب بردار مکان متحرک چند بار تغییر جهت داده و تندی متوسط چند برابر اندازه سرعت متوسط متحرک است؟



(۱) $1, \frac{3}{2}$

(۳) صفر، $\frac{3}{2}$

۵۸- فاصله A تا B برابر d است. دو متحرک (۱) و (۲) به ترتیب از نقاط A و B همزمان و با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در یک لحظه از نقطه M از کنار هم عبور کرده و از این لحظه متحرک (۱) ادامه مسیرش تا B را در مدت 3 min طی می‌کند. در این صورت متحرک (۲) ادامه مسیرش تا A را در چند دقیقه می‌پیماید؟



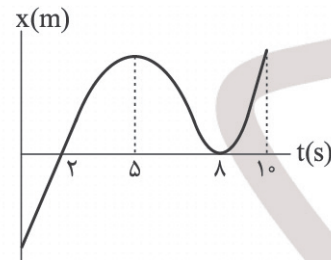
(۱) ۹

(۲) ۳۶

(۳) ۱۸

(۴) ۲۷

۵۹- چه تعداد از جملات زیر در مورد نمودار مکان - زمان داده شده، درست است؟
 الف) در ۲ ثانیه نخست بردار مکان و سرعت در خلاف جهت یکدیگر هستند.
 ب) جهت حرکت ۲ مرتبه عوض می‌شود.
 ج) متحرک به مدت ۳ ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.
 د) متحرک به مدت ۵ ثانیه به مبدأ مکان نزدیک می‌شود.



(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۰- معادله مکان - زمان متحرکی در SI که روی محور x حرکت می‌کند به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که برای دومین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند چند متر بر ثانیه است؟

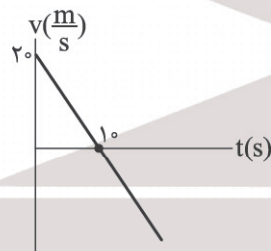
(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۳

۶۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به شکل زیر است. اگر متحرک در $t = 5 \text{ s}$ از $x = 30 \text{ m}$ عبور کند، ۱۰ ثانیه بعد از تغییر جهت حرکت از چه مکانی عبور می‌کند؟



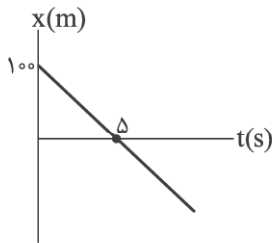
(۱) $x = -45 \text{ m}$

(۲) $x = 75 \text{ m}$

(۳) $x = -75 \text{ m}$

(۴) $x = 45 \text{ m}$

۶۲- نمودار مکان- زمان متحرک A به شکل زیر است. متحرک B در $t = 0$ از نقطه $x = -200\text{m}$ و از حال سکون با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به



حرکت درمی‌آید. در زمانی که دو متحرک به هم می‌رسند، تندی B چند متر بر ثانیه است؟

- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۲۵ (۴)

۶۳- موتورسواری از حال سکون و در مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آید و δ ثانیه با شتاب ثابت a پیش می‌رود و سپس با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. اگر ۲۵ ثانیه پس از شروع حرکت در فاصله ۹۰۰ متری نقطه شروع حرکت باشد، a در SI کدام است؟

- ۵ (۱)
- ۸ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۱۶ (۴)

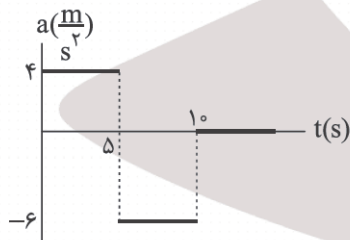
۶۴- متحرکی که در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در مدت زمان T با شتاب ثابت a متوقف می‌شود. اگر متحرک در ۲ ثانیه آخر این مدت، ۱۰ متر و در ۲ ثانیه اول آن ۹۰ متر را طی کند، کل مسافت طی شده در مدت T چند متر است؟

- ۲۲۵ (۱)
- ۲۰۰ (۲)
- ۲۵۰ (۳)
- ۲۷۵ (۴)

۶۵- اگر معادله مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = 4t^2 - 24t + 36$ باشد، کدام یک از موارد زیر درباره آن درست است؟

- (۱) در $t = 4\text{s}$ حرکت کندشونده است.
- (۲) در $t = 3\text{s}$ حرکت تندشونده است.
- (۳) تندی متوسط در ۴ ثانیه دوم برابر $24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.
- (۴) شتاب متوسط در ۶ ثانیه اول صفر است.

۶۶- نمودار شتاب- زمان در یک حرکت بر خط راست به شکل زیر است. اگر در $t = 0$ سرعت متحرک $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، در $t = 12\text{s}$ سرعت آن



چند متر بر ثانیه می‌شود؟

- ۸ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۴ (۴)

۶۷- در شرایط خلأ گلوله‌ای را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر اندازه سرعت متوسط گلوله در ۳ ثانیه آخر حرکت $35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد،

h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۸۰ (۱)
- ۱۰۰ (۲)
- ۱۲۵ (۳)
- ۱۸۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۸- یک گلوله از نقطه A رها می‌شود. ۱/۵ ثانیه بعد گلوله دیگری را از نقطه B که ۶۰ متر پایین تر از A است رها می‌کنیم و دو گلوله همزمان به زمین می‌رسند. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا در هنگام رسیدن به زمین، تندی گلوله‌ای که از A رها شده چند متر بر ثانیه

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۳۷/۵ (۲) ۴۰ (۳) ۴۷/۵ (۴) ۵۰

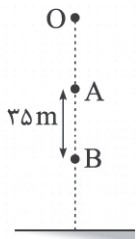
۶۹- گلوله‌ای از یک بلندی رها می‌شود و با تندی $60 \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. ۲ ثانیه قبل از رسیدن به زمین فاصله گلوله با سطح زمین چند

متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

۷۰- گلوله‌ای از O رها می‌شود و با تندی $40 \frac{m}{s}$ از B می‌گذرد. اگر مدت حرکت گلوله از O تا A را Δt و فاصله O تا B را H بنامیم، کدام

درست است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $H = 60\text{ m}$ و $\Delta t = 4\text{ s}$

(۲) $H = 80\text{ m}$ و $\Delta t = 4\text{ s}$

(۳) $H = 60\text{ m}$ و $\Delta t = 3\text{ s}$

(۴) $H = 80\text{ m}$ و $\Delta t = 3\text{ s}$

۷۱- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز

- (۱) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنش‌های آنها درشت‌مولکول‌ها، نقش اساسی دارند.
 - (۲) اگرچه ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است، اما نیمی از جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند.
 - (۳) بیشترین منابع غیراقیانوسی جهان پس از آب‌های زیرزمینی، کوه‌های یخ می‌باشد.
 - (۴) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند و نوع و مقدار مواد حل‌شده در دریاها با یکدیگر تفاوت دارند.
- ۷۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) به آب آشامیدنی، مقدار بسیار کم و مناسب یون F^- می‌افزایند زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.
 - (۲) در آب آشامیدنی افزون بر برخی یون‌های تک‌اتمی، برخی یون‌های چنداتمی مانند نیترات و سولفات نیز وجود دارد.
 - (۳) از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات در آب دو یون که هر کدام دارای ۴ پیوند کووالانسی‌اند، تولید می‌شود.
 - (۴) محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
- ۷۳- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

- (۱) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده‌های آنها است.
 - (۲) یونی که از اتصال دو یا چند یون تشکیل شده است، یون چنداتمی نام دارد.
 - (۳) در یون‌های چنداتمی مانند سولفات، نیترات و... بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق ندارد.
 - (۴) گیاهان برای رشد مناسب افزون بر CO_2 و H_2O به عنصرهایی مانند N, P, S و... نیاز دارند.
- ۷۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در هر ۱۰۰ گرم آب دریای مرده حدود ۲۷ گرم سدیم کلرید (نمک طعام) وجود دارد.
- (ب) شیمی‌دان‌ها غلظت یک محلول را مقدار حل‌شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول تعریف می‌کنند.
- (پ) ضدیخ محلول اتانول در آب و گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.
- (ت) هوای پاک که تنفس می‌کنیم، مخلوطی از گازها و سرم فیزیولوژی محلول نمک در آب است.

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

۷۵- هر یک از نمادهای a تا f مربوط به یکی از ۶ یون نسبتاً فراوان در آب دریا است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟

نماد یون	میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا
a	۱۹۰۰۰
b	۱۰۵۰۰
c	۲۶۵۵
d	۱۳۵۰
e	۴۰۰
f	۳۸۰

(۱) غلظت یون e در این آب 400 ppm می‌باشد.

(۲) برخلاف یون‌های a و b، یون c یک یون چنداتمی می‌باشد.

(۳) درصد جرمی یون d برابر 135% می‌باشد.

(۴) از یون a می‌توان برای شناسایی محلول محتوی کاتیون

Mg^{2+} استفاده نمود.

محل انجام محاسبات

۷۶- شمار یون‌های A^+ در ۵۰۰ گرم محلول ترکیب یونی ACl برابر $10^{20} \times 1/204$ می‌باشد. غلظت یون کلرید در این محلول چند ppm می‌باشد؟ ($A = 39, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۴۲ (۲) ۷/۸ (۳) ۱۴/۲ (۴) ۷۸

۷۷- به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول نمک AB مقدار ۰/۴ لیتر آب مقطر اضافه کرده‌ایم. اگر چگالی و درصد جرمی محلول اولیه به ترتیب برابر $1.2 g.mL^{-1}$ و ۱۵ درصد باشد، درصد جرمی محلول جدید به تقریب کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۶

۷۸- هرگاه به ۴۰۰ گرم محلول ۱۴/۵ درصد جرمی سدیم کلرید مقدار ۶۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید اضافه شود، درصد جرمی یون سدیم در محلول جدید به تقریب کدام است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۹/۲ (۲) ۱۵/۳۳ (۳) ۲۳ (۴) ۱۰/۲

۷۹- کدام مطلب نادرست است؟

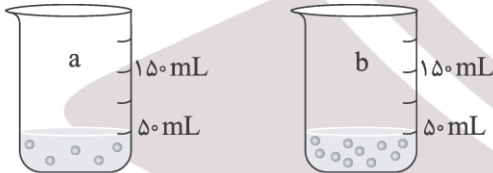
- (۱) مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی یا شیمیایی از آن جدا کرد.
- (۲) بیشترین مقدار کاربرد سدیم کلرید برای تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن می‌باشد.
- (۳) فلز منیزیم در تهیه آلیاژها، شربت معده و... کاربرد داشته و یکی از منابع تهیه این فلز آب دریا است.
- (۴) سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم که به عنوان چاشنی در غذاها مصرف می‌شود، محلول ۱۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

۸۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) غلظت بسیاری از محلول‌ها در صنعت، پزشکی، داروسازی، کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می‌شود.
- (ب) محلول غلیظ هیدروکلریک اسید در صنعت با غلظت ۷۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن به محلول‌های رقیق‌تر تبدیل می‌شود.
- (پ) شیمی‌دان‌ها مقدار ماده را برحسب مول بیان می‌کنند و بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر است که با مول‌های ماده حل‌شونده و حجم محلول ارتباط داشته باشد.
- (ت) تجربه نشان می‌دهد که اندازه‌گیری جرم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از حجم آن است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۱- شکل‌های a و b مربوط به دو محلول با حجم یکسان (۵۰ میلی‌لیتر) می‌باشند. اگر در شکل a هر ذره معادل ۰/۰۰۵ مول و در شکل b معادل ۰/۰۰۲ مول باشد، چند میلی‌لیتر آب مقطر به ظرف a اضافه شود تا غلظت مولی هر دو محلول یکسان شود؟



(۱) ۵۰

(۲) ۲۵

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۶/۲۵

۸۲- شمار یون‌های پتاسیم در ۲۰۰ گرم محلول ۱۱/۶ درصد جرمی پتاسیم فلوئورید کدام است و هرگاه به این محلول ۸۰۰ گرم آب مقطر

افزوده شود، درصد جرمی محلول جدید کدام است؟ ($K = 39, F = 19 : g.mol^{-1}$)

(۱) $2/32 - 2/40.8 \times 10^{23}$ (۲) $2/9 - 2/40.8 \times 10^{22}$ (۳) $2/9 - 2/40.8 \times 10^{23}$ (۴) $2/32 - 2/40.8 \times 10^{22}$

۸۳- ۲۰۰۰ گرم محلول چند ppm باریم کلرید با مقدار کافی سدیم سولفات واکنش دهد تا ۹۳۲ میلی‌گرم رسوب در واکنش زیر تولید شود؟

($O = 16, S = 32, Cl = 35.5, Ba = 137 : g.mol^{-1}$)

$BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + NaCl(aq)$ (واکنش را موازنه کنید.)

(۱) ۳۱۲ (۲) ۲۰۸ (۳) ۴۱۶ (۴) ۶۲۴

محل انجام محاسبات

۸۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

(ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک (کلسیم کربنات) می‌افزایند.

(پ) مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم را افزایش می‌دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

(ت) با اینکه می‌توان اسید و باز را براساس مدل آرنیوس تشخیص داد، اما نمی‌توان دربارهٔ میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهارنظر کرد.

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

۸۵- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند به جز

(۱) اسیدها در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند در حالی که بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد کرده و به آن آسیب نمی‌زنند.

(۲) اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند و تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضروری است.

(۳) یافته‌های تجربی آرنیوس نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق بوده و میزان رسانایی آنها با یکدیگر یکسان نیست.

(۴) در سامانه‌ای مانند محلول استون در آب، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر بوده و این سامانه حالت خنثی دارد.

۸۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) از دو محلول، محلولی اسیدی‌تر است که نسبت غلظت OH^- به غلظت H_3O^+ در آن کمتر است.

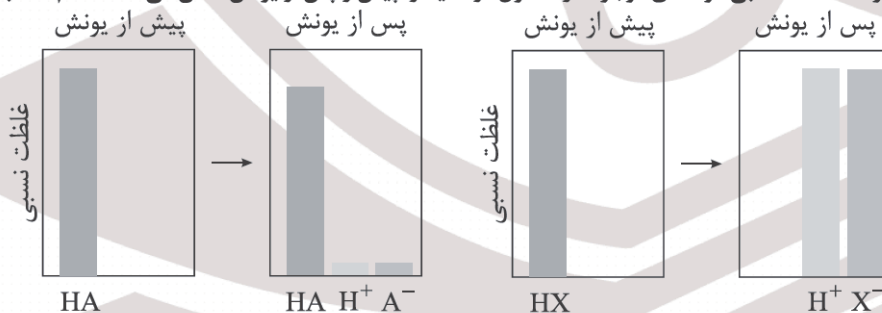
(ب) هر مول لیتیم اکسید در واکنش با مقدار کافی آب دو مول یون هیدرونیوم تولید می‌کند.

(پ) حالت فیزیکی N_2O_5 در دما و فشار اتاق جامد بوده و این ترکیب اسید آرنیوس محسوب می‌شود.

(ت) یکی از روش‌هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۷- با توجه به نمودار زیر که غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول دو اسید را پیش و پس از یونش نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) نسبت غلظت آنیون به کاتیون در محلول هر دو اسید با هم یکسان است.

(۲) اسید HA می‌تواند اسید موجود در باران معمولی باشد و اسید HX یکی از اسیدهای موجود در باران اسیدی است.

(۳) HX می‌تواند اسیدی مانند هیدروکلریک اسید یا نیتریک اسید باشد و درجهٔ یونش آن برابر ۱ می‌باشد.

(۴) غلظت یون‌های هیدروکسید در محلول اسید HA در مقایسه با اسید HX بیشتر است.

محل انجام محاسبات

۸۸- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در فلزها و گرافیت رسانایی الکتریکی به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود و این نوع رساناها رسانای الکترونی نام دارند.
- (۲) هرگاه محلول آبی سدیم کلرید در مدار الکتریکی قرار گیرد، یون‌ها به سوی قطب‌های ناهمنام حرکت کرده و جریان برق در مدار برقرار می‌شود.
- (۳) به اسیدی که هر مول آن در آب تولید یک مول یون هیدرونیوم می‌نماید، اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند.
- (۴) به موادی مانند اتانول و شکر که انحلال آنها در آب به شکل مولکولی است، غیرالکترولیت و به محلول آنها، محلول غیرالکترولیت می‌گویند.

۸۹- اگر در ۵ لیتر محلول آبی اسید ضعیف HA در دمای معین مقدار ۸۰ گرم از این اسید پس از یونش، تنها ۰٫۰۷۶ گرم A^- تولید نموده باشد،

درجه یونش این اسید برابر و غلظت یون هیدرونیوم در این محلول مول بر لیتر خواهد بود. ($HA = 20 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰٫۰۰۰۸، ۰٫۰۰۰۱ (۲) ۰٫۰۰۰۸، ۰٫۰۰۰۱ (۳) ۰٫۰۰۰۸، ۰٫۰۰۰۱ (۴) ۰٫۰۰۰۸، ۰٫۰۰۰۱

۹۰- پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه بیان شده است؟

(آ) در یک واکنش برگشت‌پذیر که همزمان واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها

(ب) ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها بستگی

(پ) در شرایط یکسان دما و غلظت، سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول در مقایسه با محلول استیک اسید بیشتر است.

(۱) ثابت می‌ماند - ندارد - فورمیک اسید (۲) یکسان می‌شوند - ندارد - هیدروفلوئوریک اسید

(۳) ثابت می‌ماند - دارد - هیدروکلریک اسید (۴) یکسان می‌شوند - دارد - نیتریک اسید

۹۱- مقدار ۲۱٫۶ گرم اسید ضعیف HC را در آب حل کرده و با افزودن آب مقطر حجم محلول حاصل را به چهار لیتر رسانده‌ایم. اگر غلظت

یون هیدرونیوم در محلول این اسید در دمای معین برابر 1×10^{-6} مول بر لیتر و ثابت یونش آن برابر 5×10^{-12} باشد، جرم مولی این اسید کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۵۴ (۳) ۱۰۸ (۴) ۲۱۶

۹۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در شرایط یکسان غلظت یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید در مقایسه با محلول فورمیک اسید کمتر است.
- (۲) درجه یونش یک اسید، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول را به غلظت تعادلی آن اسید نشان می‌دهد.
- (۳) اگر معادله یونش اسید HA در آب به صورت $HA(aq) \rightarrow H^+(aq) + A^-(aq)$ باشد، این اسید یک اسید قوی محسوب می‌شود.

(۴) در اسیدهای HNO_x و HNO_y اگر نسبت $\frac{y}{x}$ بزرگ‌تر از ۱ باشد، اسید HNO_x ثابت یونش کمتری از اسید

HNO_y خواهد داشت.

۹۳- با توجه به معادله‌های یونش زیر کدام مطلب نادرست است؟ (X و Y عناصری از گروه هالوژن‌ها هستند).



(۱) در شرایط یکسان واکنش‌پذیری Y_2 از X_2 بیشتر است.

(۲) اگر X، Cl، Br یا I باشد، اسید HX، ثابت یونش بسیار بزرگی خواهد داشت.

(۳) حالت فیزیکی هالوژن X_2 به یقین با حالت فیزیکی Y_2 متفاوت است.

(۴) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز روی با محلول HY در مقایسه با محلول HX به یقین کمتر است.

۹۴- در کدام گزینه ویژگی مقایسه‌شده برای دو اسید (در شرایط یکسان دما و غلظت) نادرست است؟

(۱) رسانایی الکتریکی محلول: $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HF}$

(۲) شمار مولکول‌های اسید یونیده‌نشده در محلول: $\text{HCOOH} < \text{HCN}$

(۳) نسبت غلظت یون هیدرونیوم به هیدروکسید: $\text{HF} < \text{HNO}_3$

(۴) درجه یونش: $\text{HBr} > \text{CH}_3\text{COOH}$

۹۵- با توجه به جدول زیر کدام مطلب نادرست است؟

رديف	فرمول شیمیایی اسید	معادله یونش در آب	ثابت یونش در دمای ۲۵°C
۱	HCOOH	$\text{HCOOH(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCOO}^-(\text{aq})$	$1,8 \times 10^{-4}$
۲	HCN	$\text{HCN(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$	$4,9 \times 10^{-10}$
۳	HF	$\text{HF(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$	$5,9 \times 10^{-4}$
۴	CH ₃ COOH	$\text{CH}_3\text{COOH(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$	$1,8 \times 10^{-5}$

(۱) در اسیدهای ۱ و ۴، تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آنها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

(۲) هرگاه در اسید ۴ گروه CH₃ با گروه C₂H₅ جایگزین شود، ثابت یونش عدد کوچک‌تری خواهد بود.

(۳) نسبت درجه یونش به درصد یونش هر چهار اسید با هم یکسان و کمتر از یک می‌باشد.

(۴) در شرایط یکسان شمار یون‌های H⁺(aq) تولیدشده از اسید ۳ بیشتر از اسید ۲ بوده و در محلول هر دو اسید شمار

یون‌های H⁺(aq) با شمار آنیون تک‌اتمی تولیدشده یکسان است.