

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۷/۲۵

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	—	فصل ۲ (تا ابتدای تکانه)
شیمی	فصل ۳ (از صفحه ۱۰۰ تا انتهای فصل)	—	فصل ۱ (از صفحه ۲۴ تا انتهای فصل)

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



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshCloud

فیزیک

۳۱- شتاب جسمی به جرم m که تحت اثر نیروی خالص F است، برابر a است. اگر به اندازه $4m$ به جرم این جسم بیفزاییم، شتاب آن

تحت اثر نیروی خالص F' ، برابر $\frac{1}{8}a$ می‌شود. بزرگی F چند برابر F' است؟

- (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{8}{5}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۲

۳۲- مطابق شکل اتومبیلی با سرعت ثابت در حال حرکت به سمت راست می‌باشد. اگر ناگهان راننده ترمز کند، توپی که روی کف اتومبیل

است به کدام طرف اتومبیل می‌غلتد و این پدیده با کدام قانون نیوتون توجیه می‌شود؟



(۱) جلو، سوم

(۲) عقب، سوم

(۳) جلو، اول

(۴) عقب، اول

۳۳- مطابق شکل زیر، بر جسمی به جرم 4kg نیروی افقی به بزرگی 32N وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح

افقی و جسم به ترتیب $0/5$ و $0/3$ باشد، اندازه نیرویی که سطح بر جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۲) $4\sqrt{109}$

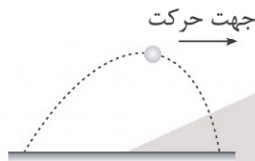
(۱) $8\sqrt{41}$

(۴) ۱۲

(۳) $20\sqrt{5}$

۳۴- شکل زیر توپی به وزن 8N که به طور مایل پرتاب شده است را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد. اگر نیروی مقاومت هوا در

بالاترین نقطه مسیر توپ 6N باشد، بزرگی شتاب توپ در این نقطه چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۱۴

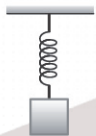
(۲) $8/5$

(۳) ۱۰

(۴) $12/5$

۳۵- در شکل زیر، وقتی وزنه 4kg را به فنر آویزان می‌کنیم، در حالت تعادل وزنه، طول فنر $32/5\text{cm}$ می‌شود و وقتی وزنه 5kg را به آن

آویزان می‌کنیم، در حالت تعادل وزنه، طول فنر 35 سانتی‌متر می‌شود. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۲۵

(۲) ۲۰

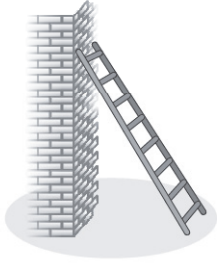
(۳) $27/5$

(۴) $22/5$

محل انجام محاسبات

۳۶- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم 80 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است و نردبان در آستانه سر خوردن است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پایه نردبان 0.75 باشد، نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند، چند برابر نیرویی است که زمین

به نردبان وارد می‌کند؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



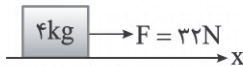
(۱) $\frac{1}{5}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{7}{9}$

(۴) $\frac{3}{5}$

۳۷- معادله مکان - زمان جسمی به جرم 4 kg که در مسیر مستقیم با نیروی افقی ثابت 32 نیوتون به طرف جلو کشیده می‌شود در SI به صورت $x = t^2 - 6t + 4$ است. ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم چقدر است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



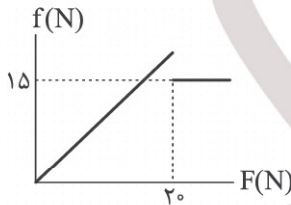
(۲) 0.5

(۱) 0.4

(۴) 0.8

(۳) 0.6

۳۸- جسمی به جرم m روی یک سطح افقی قرار دارد و به آن نیروی افقی F وارد می‌شود. اگر مقدار نیروی F از صفر شروع به افزایش کند، نمودار نیروی اصطکاک وارد بر جسم بر حسب نیروی F مطابق شکل زیر می‌شود. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح افقی چند برابر ضریب اصطکاک جنبشی است؟



(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۳۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m تحت اثر دو نیروی هم‌راستا روی سطح افقی بدون اصطکاک بر خط راست حرکت می‌کند. اگر اندازه نیروی F_1 را نصف کنیم، بزرگی شتاب آن $\frac{1}{4}$ برابر شده و جهت آن هم برعکس می‌شود. اندازه نیروی F_2 چند نیوتون است؟



(۲) 10

(۱) 12

(۴) 16

(۳) 18

۴۰- شخصی به جرم 80 kg درون آسانسور ایستاده است. در لحظه‌ای که آسانسور با شتاب ثابت $\frac{5m}{s^2}$ و به صورت تندشونده به سمت بالا حرکت می‌کند، اندازه نیرویی که شخص به آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۴) 1200

(۳) 1000

(۲) 800

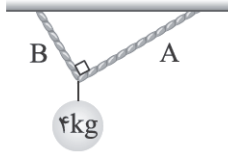
(۱) 600

محل انجام محاسبات

۴۱- یک وزنه توسط یک طناب از سقف یک آسانسور آویخته شده و آسانسور به صورت تندشونده به طرف بالا حرکت می‌کند. واکنش نیروهای وارد بر وزنه بر چند مورد از اجسام زیر وارد نمی‌شود؟

- | | | | |
|------------------|-------------|---------|------------------|
| الف) سقف آسانسور | ب) کره زمین | ج) طناب | د) موتور آسانسور |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |

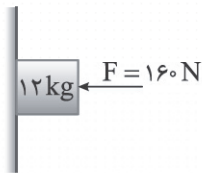
۴۲- در شکل زیر، جرم طناب‌ها ناچیز و وزنه ساکن است. اگر $\frac{T_A}{T_B} = \frac{3}{4}$ (T_A و T_B نیروی کششی طناب‌ها هستند)، نیروی کشش طناب



A چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

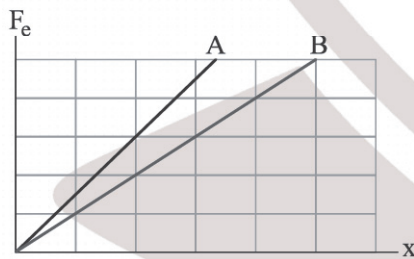
- ۱) ۱۲
۲) ۲۴
۳) ۳۲
۴) ۴۰

۴۳- در شکل زیر، وزنه روی سطح دیوار ساکن است. بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه نیوتون است و اگر بزرگی نیروی F دو برابر شود، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر وزنه ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۱) ۱۲۰ نیوتون - دو برابر می‌شود.
۲) بیشتر از ۱۲۰ نیوتون - تغییر نمی‌کند.
۳) ۱۲۰ نیوتون - تغییر نمی‌کند.
۴) بیشتر از ۱۲۰ نیوتون - دو برابر می‌شود.

۴۴- نمودار نیروی کشسانی فنر بر حسب تغییر طول برای دو فنر متفاوت مطابق شکل زیر است. به انتهای فنر A جسمی به جرم m و به انتهای فنر B جسمی به جرم m' آویزان می‌کنیم. اگر بعد از رسیدن به حالت تعادل، افزایش طول فنر A، چهار برابر افزایش طول فنر



B باشد، حاصل $\frac{m'}{m}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{6}$
۲) $\frac{3}{8}$
۳) $\frac{3}{4}$
۴) $\frac{1}{12}$

۴۵- مطابق شکل دو نیروی افقی F_1 و F_2 به جعبه‌ای به جرم 8 kg وارد می‌شود و جعبه در جهت نیروی F_1 روی سطح بدون اصطکاک حرکت می‌کند. در مدت 3 s سرعت جعبه از $3 \frac{m}{s}$ به $18 \frac{m}{s}$ می‌رسد. نیروی F_1 را حداکثر چند نیوتون کاهش دهیم بی‌آنکه حرکت جعبه



کندشونده شود؟

- ۱) ۵۰
۲) ۲۵
۳) ۳۰
۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

۴۶- دو نفر با جرم‌های $m_1 = 80 \text{ kg}$ و $m_2 = 120 \text{ kg}$ روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، ساکن ایستاده‌اند و دو سر طنابی با جرم ناچیز را گرفته‌اند. این دو نفر همزمان به مدت ۲ ثانیه طناب را با نیروهای ثابتی می‌کشند و سپس طناب را رها می‌کنند. اگر در طول این دو

ثانیه شتاب اولی $\vec{a}_1 = \left(-\frac{3}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \vec{i}$ باشد، پس از رها کردن طناب، سرعت دومی کدام است؟

$$\vec{v}_2 = \left(3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \vec{i} \quad (1) \quad \vec{v}_2 = \left(2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \vec{i} \quad (2) \quad \vec{v}_2 = \left(-3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \vec{i} \quad (3) \quad \vec{v}_2 = \left(-2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \vec{i} \quad (4)$$

۴۷- به وسیله طنابی با جرم ناچیز و وزن ۴ کیلوگرمی را از سطح زمین با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در راستای قائم بالا می‌کشیم. سپس مدتی با سرعت ثابت

آن را بالا می‌بریم و در انتها با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تندی آن را کم می‌کنیم تا متوقف شود. در کل این مدت، بیشترین مقدار نیروی کشش طناب

چند برابر کمترین مقدار آن است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$\frac{3}{2} \quad (1) \quad \frac{5}{4} \quad (2) \quad \frac{6}{5} \quad (3) \quad \frac{7}{3} \quad (4)$$

۴۸- یک جعبه را روی سطح افقی به طرف جلو هل می‌دهیم و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رها می‌کنیم. جعبه پس از طی مسافت ۶ متر متوقف می‌شود.

ضریب اصطکاک جنبشی جعبه با سطح افقی کدام است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$0/6 \quad (1) \quad 0/2 \quad (2) \quad 0/3 \quad (3) \quad 0/4 \quad (4)$$

۴۹- گلوله‌ای به جرم ۳۰۰ گرم در هوا به طور عمودی به طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر در یک لحظه بزرگی شتاب گلوله برابر $8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، در این

لحظه گلوله در حال بالا رفتن است یا پایین آمدن و بزرگی نیرویی که هوا بر گلوله وارد می‌کند، در این لحظه چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$\begin{array}{ll} (1) \text{ پایین آمدن} - 0/6 \text{ نیوتون} & (2) \text{ بالا رفتن} - 0/6 \text{ نیوتون} \\ (3) \text{ پایین آمدن} - 2/4 \text{ نیوتون} & (4) \text{ بالا رفتن} - 2/4 \text{ نیوتون} \end{array}$$

۵۰- شخصی داخل یک آسانسور ایستاده است. وقتی بزرگی شتاب آسانسور a و جهت شتاب رو به بالا است، نیرویی که کف آسانسور بر پاهای شخص وارد می‌کند، F_1 است و وقتی بزرگی شتاب a و جهت شتاب رو به پایین است، آسانسور بر پاهای شخص نیروی F_2 وارد می‌کند که

$F_2 = \frac{4}{5} F_1$ ؛ در این صورت a چند برابر شتاب جاذبه (g) است؟

$$\frac{1}{9} \quad (1) \quad \frac{1}{18} \quad (2) \quad \frac{1}{6} \quad (3) \quad \frac{1}{12} \quad (4)$$

۵۱- داخل کابین یک آسانسور، جسمی به جرم 5 kg توسط یک فنر از سقف آویزان است. هنگامی که آسانسور به صورت تندشونده و با

شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف پایین حرکت می‌کند، طول فنر 95 cm می‌شود و هنگامی که با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت تندشونده به

طرف بالا حرکت می‌کند، طول فنر 110 cm می‌شود. ثابت این فنر چند $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و جرم فنر ناچیز است.

$$100 \quad (1) \quad 200 \quad (2) \quad 150 \quad (3) \quad 250 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۵۲- در شکل زیر، نیرویی که سطح افقی بر وزنه وارد می‌کند، با راستای قائم زاویه 45° می‌سازد. بزرگی شتاب حرکت وزنه چند متر بر

مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $2/5$

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) $1/5$

۵۳- یک چتر باز از یک بالگرد (هلیکوپتر) که در ارتفاع نسبتاً زیادی ساکن است بیرون می‌پرد و از همان ابتدا چتر خود را باز می‌کند.

کدام یک از موارد زیر در مورد آن درست است؟

الف) حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

ب) در مدتی که حرکت تندشونده است، بزرگی شتاب در حال افزایش است.

(۱) «الف» و «ب» درست هستند.

(۲) «الف» درست است و «ب» نادرست است.

(۳) «الف» نادرست است و «ب» درست است.

(۴) «الف» و «ب» نادرست هستند.

۵۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 5 kg تحت تأثیر دو نیروی افقی و قائم هم‌اندازه 400 N قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و

جنبشی به ترتیب $0/5$ و $0/4$ باشد، نیروی اصطکاک بین جعبه و دیوار قائم چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) (جسم از حال سکون تحت

تأثیر این نیروها قرار گرفته است.)

(۱) ۱۶۰

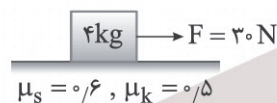
(۲) ۲۰۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۲۰

۵۵- در شکل زیر، وزنه روی سطح افقی ساکن است. از $t = 0$ تا $t = 6 \text{ s}$ نیروی افقی F بر وزنه وارد می‌شود و در $t = 6 \text{ s}$ نیروی F حذف

می‌شود (F برابر صفر می‌شود). کل مسافتی که وزنه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

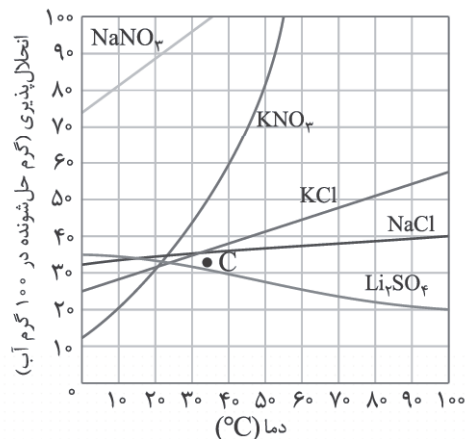


(۱) $72/5$

(۲) $67/5$

(۳) ۷۵

(۴) ۶۵



۵۶- با توجه به نمودار، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در محلول سیرشده‌ای از KCl در دمای 75°C ، نسبت جرم حلال به حل شونده برابر ۲ است.

(۲) در دمای 0°C ، ترکیب بیشترین میزان انحلال پذیری را در میان سایر نمک‌ها دارد.

(۳) دما بر انحلال پذیری نمک‌های سدیم نیترات و سدیم کلرید به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را دارد.

(۴) نقطه C تنها نسبت به یک ترکیب، محلول فراسیرشده را نشان می‌دهد و نسبت به سایر ترکیب‌ها بیانگر یک محلول سیر نشده است.

۵۷- انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دمای 60°C برابر ۴۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر با سرد کردن 319 گرم محلول سیرشده آن از دمای 60°C تا 20°C ، $30/8$ گرم نمک رسوب کند، در معادله انحلال پذیری این نمک بر حسب دما $(S = a\theta + b)$ ، حاصل $a + b$ برابر کدام است؟

۴۵/۵۲ (۲)

۲۴/۳۵ (۱)

۳۱/۱۴ (۴)

۲۰/۷۰ (۳)

۵۸- اگر در دمای معین، نسبت درصد جرمی محلول سیرشده KNO_3 به انحلال پذیری آن برابر $0/8$ باشد، میزان انحلال پذیری این نمک در این دما برابر با چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۴۲ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۵۰ (۱)

۵۹- شمار مول یون‌های موجود در $92/5\text{ mL}$ از محلول سیرشده NaNO_3 در آب با چگالی $1/5\text{ g.mL}^{-1}$ در دمای معین برابر با کدام است؟ (انحلال پذیری این نمک در این دما برابر با ۸۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است و $\text{Na} = 23$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{N} = 14$: g.mol^{-1})

۳ (۲)

۰/۷۵ (۱)

۱/۵ (۴)

۱/۷۵ (۳)

۶۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مولکول‌های آب از سمت اتم‌های هیدروژن خود جذب میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی خشک می‌شوند.

(۲) نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده مولکول آب، نقش تعیین کننده‌ای در خواص آن دارد.

(۳) نیروهای بین مولکولی که به طور عمده به میزان قطبی بودن و جرم مولکول‌ها وابسته است، در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارند.

(۴) مولکول‌هایی که از اتم‌های متفاوت تشکیل شده‌اند، دارای μ بزرگتر از صفر بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند.

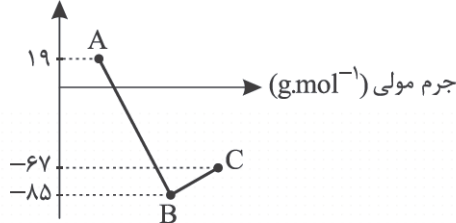
محل انجام محاسبات

۶۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نقطه جوش همه مولکول‌هایی که نیروی بین مولکولی در آنها از نوع پیوند هیدروژنی است، عددی بزرگ‌تر از صفر است.
- (۲) اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژن‌دار هستند که در میان آنها ترکیب دارای جرم مولی بیشتر، نقطه جوش کمتری دارد.
- (۳) اگرچه جرم مولی گازهای N_2 و CO برابر است اما در شرایط یکسان، CO آسان‌تر از N_2 به مایع تبدیل می‌شود.
- (۴) مقایسه نقطه جوش مولکول‌های ناقطبی عناصر گروه ۱۷ به صورت $Cl_2 < Br_2 < I_2$ است.

۶۲- با توجه به نمودار زیر که نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر نخست از یک گروه جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

نقطه جوش (°C)



(آ) تفاوت در نقطه جوش دو ترکیب B و C به دلیل تفاوت در قطبیت آنها است.

(ب) تفاوت نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، از این مقدار برای دو ترکیب A و B بیشتر است.

(پ) مولکول A برخلاف دو مولکول دیگر قطبی است.

(ت) نوع نیروهای بین مولکولی در دو ترکیب همانند CO_2 است.

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

۶۳- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) شمار پیوندهای هیدروژنی در یک نمونه آب در دماهای $30^\circ C$ و $120^\circ C$ در فشار 1 atm متفاوت است.
- (۲) انجماد آب با افزایش حجم همراه است که دلیل آن تشکیل فضاهای خالی نامنظم در سه بعد است.
- (۳) در ساختار یخ، نسبت شمار اتم‌های هیدروژنی که با پیوند هیدروژنی و اشتراکی به هر اتم اکسیژن متصل هستند، برابر یک است.
- (۴) در حالت مایع، اگرچه مولکول‌های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.

۶۴- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

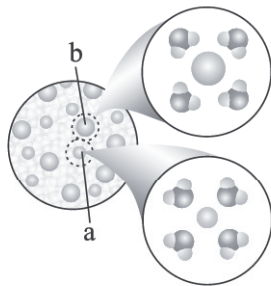
- (۱) در مخلوط آب و تینر در دمای اتاق، حالت فیزیکی برخلاف ترکیب شیمیایی، در سرتاسر مخلوط یکسان و یکنواخت است.
- (۲) در همه مخلوط‌های ناهمگن، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند اما قابل چشم‌پوشی است.
- (۳) ماده‌ای که به عنوان حلال چربی و رنگ کاربرد دارد، انحلال‌پذیری معینی در آب نداشته و به هر نسبتی در آن حل می‌شود.
- (۴) قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها در محلول آب و اتانول از میانگین قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص بیشتر است.

۶۵- اگر با افزودن ماده C به محلول A، دو لایه مجزا تشکیل شود، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) A می‌تواند محلول آب و شکر و C می‌تواند هگزان با گشتاور دوقطبی تقریباً صفر باشد.
- (۲) اگر C فراوان‌ترین حلال در صنعت باشد، A می‌تواند بنزین خودرو باشد.
- (۳) C به یقین ماده‌ای است که در حلال مورد استفاده در A نامحلول است.
- (۴) اگر A محلول آبی باشد، ماده C می‌تواند محلول در حلال قطبی استون باشد.

محل انجام محاسبات

۶۶- با توجه به شکل زیر که مربوط به انحلال ماده X در آب است، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در این فرایند انحلال، برخلاف انحلال متانول در آب، ماده حل شونده ویژگی‌های ساختاری خود را حفظ نکرده است.

(۲) به ترتیب می‌توانند کاتیون و آنیون حاصل از انحلال این ترکیب در آب باشند.

(۳) اگر X ترکیب سدیم سولفید باشد، شمار گونه‌های باردار موجود در محلول سیرشده حاوی ۰/۸ مول از آن برابر $۱۰^{۲۲} \times ۹۶/۳۲$ است.

(۴) میان ذرات حاصل از انحلال ماده X و مولکول‌های موجود در محلول، نیروی جاذبه یون - دوقطبی برقرار است.

۶۷- با خوردن غذاهای حاوی سدیم کلرید، یونی که نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به آن یون پتاسیم است، تأمین می‌شود و از آنجا که این نمک محلول در آب است، نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول آن از میانگین پیوند یونی در ترکیب سدیم کلرید و پیوندهای هیدروژنی در آب است.

(۱) نصف - کوچک‌تر (۲) نصف - بزرگ‌تر (۳) دو برابر - کوچک‌تر (۴) دو برابر - بزرگ‌تر

۶۸- در دمای ۴۰°C مقدار ۰/۰۷ گرم گاز A در ۷۵ گرم آب موجود است. اگر دمای آب را تا ۶۵°C افزایش دهیم، چند میلی‌لیتر از این گاز از آب خارج می‌شود تا محلول سیرشده‌ای از آن حاصل شود؟ (انحلال‌پذیری گاز A در دمای ۴۰°C و ۶۵°C به ترتیب برابر ۰/۱ و ۰/۰۴ گرم می‌باشد و چگالی این گاز برابر با $۱/۲۵\text{ g.L}^{-۱}$ است.)

(۱) ۳۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۵

۶۹- ۰/۵ کیلوگرم آب در دمای ۲۰°C و فشار ۸ atm از گاز نیتروژن مونوکسید اشباع شده است. اگر با کاهش فشار این نمونه تا ۴ atm، ۵×۱۰^{-۳} مول گاز از محلول خارج شود، انحلال‌پذیری گاز CO_2 در دمای ۲۰°C و فشار ۸ atm برابر با چند گرم می‌تواند باشد؟

($N = ۱۴, O = ۱۶; \text{g.mol}^{-۱}$)

(۱) ۰/۰۶ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۰۷

۷۰- درستی و یا نادرستی عبارت بیان شده در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) نوعی ترکیب یونی که به عنوان کود شیمیایی کاربرد دارد، در ساختار آنیون و کاتیون سازنده خود حای اتم نیتروژن است.

(۲) اگر به محلول سیرشده‌ای از گاز اکسیژن در آب، m گرم NaCl اضافه کرده و محلول را به هم بزنییم، مقداری از گاز O_2 خارج می‌شود.

(۳) تصفیه آب به هر دو روش اسمز معکوس و صافی کربن، نسبت به روش تقطیر برتری دارد.

(۴) در دما و فشار معین، مقایسه انحلال‌پذیری گازها در آب به صورت: $\text{O}_2 < \text{N}_2 < \text{NO}$ است.

۷۱- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) رنگی که کاغذ pH درون یک محلول به خود می‌گیرد، pH دقیق آن را نشان می‌دهد.

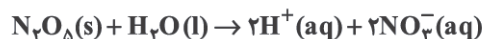
(۲) اگر گل ادریسی در خاکی به رنگ سرخ شکوفا شود، pH این خاک در گستره صفر تا ۷ قرار می‌گیرد.

(۳) در اثر افزودن اسید و باز به آب خالص در دمای اتاق، مجموع شمار مول یون‌های H^+ و OH^- ثابت باقی می‌ماند.

(۴) عدم تغییر رنگ کاغذ pH در محلول‌های آبی بیانگر خنثی بودن آن است.

محل انجام محاسبات

۷۲- اگر pH محلول حاصل از انحلال m گرم دی نیتروژن پنتا اکسید در ۲ لیتر آب با pH محلول ۲ مولار نیترو اسید (HNO_3) با درصد یونش یک برابر باشد، m کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر انحلال چشم‌پوشی کنید و $\text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$)



$$4/32 \quad (4) \qquad 2/86 \quad (3) \qquad 1/08 \quad (2) \qquad 2/16 \quad (1)$$

۷۳- اگر در دمای 25°C در محلول اسید HA با $K_a = 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$ ، غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده اسید برابر با ۰/۴ مولار باشد،

نسبت $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]}$ در این محلول برابر با کدام است؟

$$1/25 \times 10^{-9} \quad (2) \qquad 2/5 \times 10^{-11} \quad (1)$$

$$2 \times 10^{-10} \quad (4) \qquad 5 \times 10^{-13} \quad (3)$$

۷۴- در شرایط یکسان دما و غلظت، pH محلول اسید HA از HB بزرگ‌تر است. کدام نتیجه‌گیری همواره درست است؟

(۱) شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول اسید HB از اسید HA بیشتر است.

(۲) نسبت درجه یونش اسید HA به HB عددی بزرگ‌تر از یک است.

(۳) با صرف‌نظر از مولکول‌های آب، مجموع غلظت گونه‌ها در محلول اسید HA از HB بیشتر است.

(۴) حجم محلول سدیم هیدروکسید یک مولار لازم برای خنثی کردن ۰/۵ لیتر از محلول هر یک از این دو اسید برابر است.

۷۵- اگر در دمای 25°C به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید، x لیتر گاز هیدروژن برمید با چگالی $3/24 \text{g.L}^{-1}$ اضافه شود و

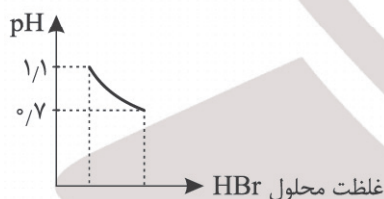
تغییرات pH محلول به صورت زیر باشد، x برابر کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید و $\text{Br} = 80, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

$$2/2 \quad (1)$$

$$1/5 \quad (2)$$

$$1/3 \quad (3)$$

$$2/5 \quad (4)$$



۷۶- عبارت بیان‌شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) pH محلول یک مولار اسید قوی HI در دمای اتاق برابر صفر است.

(۲) اگر pH محلول دو اسید HCl و CH_3COOH برابر باشد، غلظت اولیه استیک اسید مصرفی نسبت به هیدروکلریک

اسید بیشتر است.

(۳) در محلول یک مولار اسیدهای متفاوت در دمای اتاق، مقدار pH محلول با درصد یونش اسید رابطه مستقیم دارد.

(۴) انحلال گاز هیدروژن سیانید در محلول سولفوریک اسید، سبب کاهش pH محلول می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) pH محلول‌های آبی همواره در گستره صفر تا ۱۴ قرار می‌گیرد.
 (۲) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد که دلیل آن حضور مقدار بسیار کم یون‌های H^+ و OH^- در آن است.
 (۳) در دمای اتاق pH آب گازدار همانند pH شیر ترش شده مقداری کمتر از ۷ است.
 (۴) بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزانه دارند و بازهای قوی موادی خورنده به شمار می‌روند.

۷۸- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) اگر با افزودن آب به محلول یک اسید قوی، حجم آن ۴ برابر شود، pH آن $\frac{1}{6}$ واحد افزایش می‌یابد.
 (ب) در اثر رقیق کردن محلول باز قوی AOH در دمای ثابت، غلظت همه گونه‌های موجود در محلول، با صرف نظر کردن از مولکول‌های آب کاهش می‌یابد.

- (پ) اگر رنگ کاغذ pH در محلول A(aq) به رنگ آبی در آید، ماده A به یقین در ساختار خود یون هیدروکسید (OH^-) دارد.
 (ت) در دما و غلظت یکسان، شدت روشنایی لامپ در محلول بازهای یک ظرفیتی، با قدرت باز رابطه مستقیم دارد.

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

۷۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- در دمای ثابت با افزایش pH یک محلول اسیدی، نسبت غلظت یون هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم در آن افزایش می‌یابد.
- کمتر بودن pH اسید HX نسبت به اسید HY بیانگر این است که HX قدرت اسیدی بیشتری دارد.
- اگر حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم در محلول آبی باز BOH تغییر کند، به یقین دمای محلول تغییر کرده است.
- با اضافه کردن باز قوی NaOH به محلول اسید HCOOH در دمای اتاق، pH محلول نهایی در بازه ۷ تا ۱۴ قرار می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۸۰- اگر pH محلول حاصل از افزودن ۳۰۰ گرم باز ضعیف BOH به $\frac{2}{5}$ لیتر آب در دمای اتاق برابر با $\frac{12}{7}$ باشد، درصد یونش این باز برابر کدام است؟ (انحلال پذیری این باز در آب و در دمای اتاق برابر ۱۰ گرم است؛ از تغییر حجم آب بر اثر انحلال باز صرف نظر کنید.

$$(BOH = 125 \text{ g.mol}^{-1}, d_{H_2O} = 1 \text{ g.mL}^{-1})$$

(۱) $\frac{5}{20}$ (۲) $\frac{6}{25}$ (۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{3}{12}$

- ۸۱- اگر ثابت یونش محلول‌های بازی AOH(aq) و A'OH(aq) در دمای معین به ترتیب برابر با $2/3 \times 10^{-5}$ و $5/4 \times 10^{-6}$ باشد، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در دمای اتاق، pH محلول مولار این دو باز به یقین از ۱۴ کمتر است.
 (۲) در دمای یکسان، باز AOH قوی‌تر است، زیرا ثابت یونش (K_b) بزرگ‌تری دارد.
 (۳) در یک دمای معین، محلول باز AOH نسبت به محلول باز A'OH، pH بزرگ‌تری دارد.
 (۴) در محلول باز AOH رابطه $[OH^-] > [AOH]$ و در محلول باز A'OH رابطه $[A'^+] > [H^+]$ برقرار است.

محل انجام محاسبات

۸۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) واکنش: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ ، مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.
 (۲) نسبت شمار آنیون به کاتیون در فراورده حاصل از واکنش لوله بازکن با اسیدهای چرب برابر یک است.
 (۳) کاتیون و آنیون نمک حاصل از واکنش میان اسیدها و بازها به ترتیب متعلق به اسید و باز است.
 (۴) در واکنش خنثی شدن اسید و باز، برخی یون‌ها در انجام واکنش نقش نداشته و دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- ۸۳- به ۱/۲ لیتر آب خالص با pH برابر ۷، ابتدا ۰/۵ لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید و سپس ۰/۳ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = ۱۳/۳$ می‌افزاییم، pH محلول نهایی برابر با کدام است؟

- (۱) ۱/۷ (۲) ۱۱/۷ (۳) ۱/۳ (۴) ۱۱/۳

۸۴- باز قوی $Ba(OH)_2$ با سرعت ثابت $۸۵/۵ g \cdot min^{-1}$ در ۵ لیتر آب حل می‌شود. پس از گذشت ۹۰ ثانیه، pH محلول برابر کدام است

- و برای خنثی شدن کامل محلول در این لحظه، چند مول HBr نیاز است؟ ($H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$, $O = ۱۶$, $Ba = ۱۳۷$)
- (۱) ۰/۷۵ - ۱۳/۵ (۲) ۱۳/۲ - ۰/۷۵ (۳) ۱۳/۵ - ۱/۵ (۴) ۱۳/۲ - ۱/۵

۸۵- عبارت بیان شده در همه گزینه‌ها درست است، به جز

- (۱) یکی از رایج‌ترین ضداسیدها که به شکل سوسپانسیون مصرف می‌شود، شامل منیزیم هیدروکسید است.
 (۲) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند.
 (۳) نسبت pH معده در زمان استراحت به pH آن در زمان فعالیت عددی بزرگ‌تر از یک است.
 (۴) ترکیب $Al(OH)_3$ می‌تواند به تنهایی به عنوان داروی ضداسید مورد استفاده قرار گیرد.

محل انجام محاسبات