



تاریخ پیش آزمون: مهر ماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
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 اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۳۱- در شکل زیر با اعمال نیروی افقی F وزنه 4kg را با شتاب ثابت a_1 از حال سکون به حرکت درمی آوریم. اگر به نیروی F به اندازه 5N

اضافه شود، شتاب حرکت آن 50% درصد افزایش می یابد، مقدار a_1 چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) $1/25$ (۲) $1/75$

(۳) $2/5$ (۴) 3

۳۲- کدام مورد درست است؟

(الف) نیروی وزن هر جسم در ماه کمتر از نیروی وزن همان جسم در سطح کره زمین است.

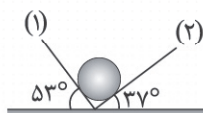
(ب) نیروی عمودی تکیه گاه از جنس نیروهای گرانشی است.

(ج) حرکت سقوط یک جسم در هوا نمونه ای از حرکت با شتاب ثابت است.

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

۳۳- در شکل زیر گلوله ای به جرم 2kg روی دو سطح مایل بدون اصطکاک قرار داشته و در حال تعادل است. برای نیروهایی که دو

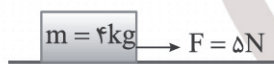
تکیه گاه (۱) و (۲) به جسم وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6$)



(۱) 10 (۲) 15

(۳) 30 (۴) 20

۳۴- در شکل زیر به جسم 4kg نیروی افقی $F = 5\text{N}$ وارد می شود، نیرویی که از طرف سطح تماس به جسم وارد می شود، چند نیوتون



($\mu_s = 0.3$, $\mu_k = 0.2$)

است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) 5 (۲) 12

(۳) $5\sqrt{65}$ (۴) 45

۳۵- رابطه تندی و نیروی مقاومت هوا برای گلوله ای به جرم 500g گرم که از ارتفاع بلندی رها شده است، در SI به صورت $f_D = 4v^2$

می باشد. در لحظه ای که تندی حرکت جسم $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، شتاب حرکت آن، چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) 1 (۲) 2 (۳) 8 (۴) 18

۳۶- معادله مکان - زمان جسمی به جرم 800g در SI به صورت $x = -2t^2 + 12t - 7$ داده شده است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم

در دو ثانیه دوم حرکت چند نیوتون ثانیه است؟

(۱) $9/6$ (۲) $4/8$ (۳) $3/2$ (۴) $1/6$

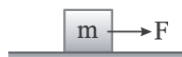
۳۷- شخصی به جرم 60kg درون یک آسانسور بر روی نیروسنج ایستاده است. اگر آسانسور با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت کندشونده به سمت

پایین در حال حرکت باشد، نیروسنج عدد چند نیوتون را نشان می دهد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) 480 (۲) 600 (۳) 720 (۴) 840

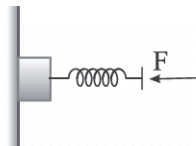
محل انجام محاسبات

۳۸- در شکل زیر جسم روی سطح افقی در حال تعادل است و نیروی افقی F را به تدریج از صفر زیاد می‌کنیم. وقتی $F = 0$ است، نیروی سطح به جسم برابر 40N و وقتی $F = 30\text{N}$ است، نیروی سطح به جسم به حداکثر مقدار خود می‌رسد. ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح چند است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و جرم نخ ناچیز است).



- (۱) $0/3$
(۲) $0/4$
(۳) $0/6$
(۴) $0/75$

۳۹- در شکل زیر، با اعمال نیروی افقی F به فنری سبک با ثابت $k = 750 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ ، فنر به اندازه 12cm نسبت به طول طبیعی فشرده شده و وزنه 3kg روی دیوار قائم ثابت می‌ماند. اندازه نیرویی که دیوار به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

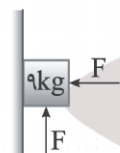


- (۱) $30\sqrt{5}$
(۲) 90
(۳) $30\sqrt{10}$
(۴) 95

۴۰- جسم کوچکی به جرم m را روی سطح افقی با تندی اولیه $v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم $0/4$ باشد، معادله مکان - زمان جسم تا زمان توقف در SI کدام است؟ (مبدأ مکان نقطه پرتاب جسم روی سطح فرض می‌شود و متحرک با شتاب ثابت حرکت می‌کند) ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $x = -t^2 + 5t$
(۲) $x = t^2 + 5t$
(۳) $x = 2t^2 + 5t$
(۴) $x = -2t^2 + 5t$

۴۱- در شکل زیر با اعمال دو نیروی افقی و قائم یکسان F جسم 9kg در آستانه حرکت به سمت پایین قرار دارد. مقدار F چند نیوتون است؟ ($\mu_s = 0/8$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) 40
(۲) 50
(۳) 80
(۴) 450

۴۲- چند مورد از عبارات زیر در مورد نیروهای عمل و عکس‌العمل نادرست است؟

الف) نیروهای عمل و عکس‌العمل، براینده ندارند.

ب) نیروهای عمل و عکس‌العمل هر دو به یک جسم وارد می‌شوند.

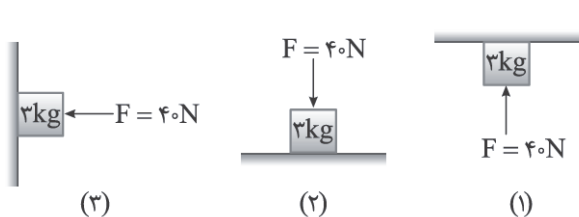
ج) نیروهای عمل و عکس‌العمل هم‌راستا هستند.

د) نیروهای عمل و عکس‌العمل هم‌نوع هستند.

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

محل انجام محاسبات

۴۳- در شکل‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ، نیروی عمودی تکیه‌گاه چند نیوتون است؟ (در همه شکل‌ها جسم ساکن است.) ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) $(g = 10 \frac{N}{kg})$

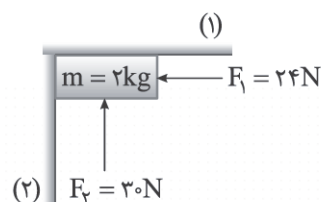
(۱) ۳۰ و ۷۰، ۷۰ و ۳۰

(۲) ۴۰ و ۱۰، ۱۰ و ۴۰

(۳) ۴۰ و ۷۰، ۱۰ و ۴۰

(۴) ۳۰ و ۷۰، ۱۰ و ۴۰

۴۴- در شکل زیر، جسم در حال تعادل است. اگر نیروی F_p را دو برابر کنیم، نیروی عمودی تکیه‌گاه که از سمت دیوار (۲) بر جسم وارد می‌شود، چند برابر خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



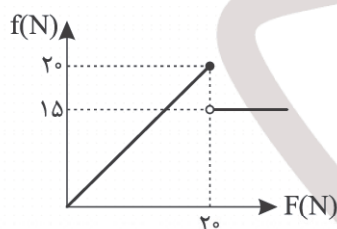
(۱) تغییر نمی‌کند.

(۲) ۲ برابر می‌شود.

(۳) نصف می‌شود.

(۴) کمتر از دو برابر می‌شود.

۴۵- جسمی به جرم m روی یک سطح افقی قرار دارد و بر 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 است. نسبت ضریب اصطکاک ایستایی به ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی کدام است؟



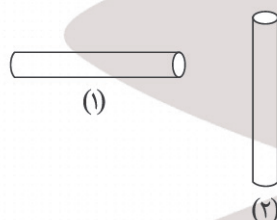
(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۴۶- در شکل زیر، اگر دو جسم هم‌جرم و هم‌شکل، هم‌زمان از بالای ساختمانی رها شوند، جسم (۱) نسبت به جسم (۲) در مدت زمان و با سرعت به زمین برخورد می‌کند.



(۱) بیشتری - کمتری

(۲) کمتری - بیشتری

(۳) برابری - برابری

(۴) بیشتری - برابری

۴۷- دو جسم به جرم‌های ۲ و ۴ کیلوگرم را از ارتفاع h بالای ساختمانی رها می‌کنیم. اگر در لحظه‌ای که نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم‌ها یکسان است، شتاب حرکت آنها به ترتیب $\frac{5}{3} \frac{m}{s^2}$ و a باشد، مقدار a چند متر بر مجذور ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) ۳

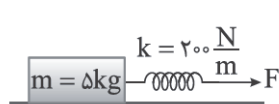
(۳) $3/75$

(۲) ۶

(۱) $7/5$

محل انجام محاسبات

۴۸- جسمی بر روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی F با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر افزایش طول فنر در ضمن حرکت ۵



سانتی‌متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $0/2$ (۲) $0/25$
(۳) $0/3$ (۴) $0/4$

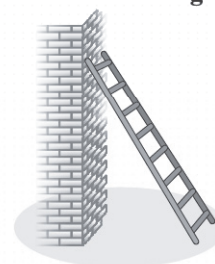
۴۹- جسمی به جرم m بر روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک $\mu_k = 0/2$ با تندی اولیه v_0 پرتاب شده و پس از مدتی متوقف می‌شود. اگر کل مسافت حرکت کندشونده را در دو بازه زمانی مساوی طی کرده و مسافت طی شده در یکی از این بازه‌ها ۵۰ متر بیشتر از

دیگری باشد، سرعت اولیه پرتاب این جسم چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۵۰- نردبان همگنی به جرم m ، به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر نردبان در آستانه سر خوردن باشد، نیرویی که از

طرف سطح افقی به نردبان وارد می‌شود، با سطح افق زمین چه زاویه‌ای می‌سازد؟ ($\mu_s = \frac{3}{4}$, $\sin 37^\circ = 0/6$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۴۵
(۲) ۵۳
(۳) ۶۰
(۴) ۳۷

۵۱- نیروی F به جرم m_1 شتاب $\frac{3m}{s}$ و همین نیرو به جرم m_2 شتاب $\frac{4m}{s}$ می‌دهد. این نیرو به جرم $m_1 - m_2$ چه شتابی می‌دهد؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{12}{7}$ (۳) ۷ (۴) ۱۲

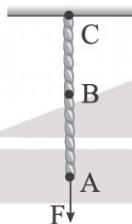
۵۲- جسمی به جرم $4kg$ را روی سطحی با نیروی افقی $\vec{F} = 25N$ می‌کشیم. اندازه شتاب جسم و اندازه نیرویی که سطح بر جسم وارد

می‌کند، در دستگاه SI به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ ($\mu_k = 0/4$, $\mu_s = 0/5$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $8\sqrt{29}$ و $1/25$ (۲) $2/25$ و $8\sqrt{29}$
(۳) $8\sqrt{14}$ و $1/25$ (۴) $2/25$ و $8\sqrt{14}$

۵۳- طناب ضخیمی به جرم $2kg$ مطابق شکل به سقف متصل شده و با نیروی قائم F به سمت پایین کشیده شده و طناب در حال تعادل

است. کدام گزینه مقایسه نیروی کشش طناب در نقاط A و B و C را به درستی نشان می‌دهد؟



- (۱) $T_A > T_B > T_C$
(۲) $T_A = T_B = T_C$
(۳) $T_A < T_B < T_C$
(۴) $T_A = T_C < T_B$

محل انجام محاسبات

۵۴- نیروی $\vec{F}_1 = (\alpha - 1)\vec{i} - 2\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 3\vec{i} + 5\vec{j}$ همزمان بر جسمی به جرم 5kg وارد می‌شود و به آن شتابی با بزرگی $\frac{m}{s^2}$ می‌دهد. اگر

نیروی $\vec{F}_3 = (\alpha + 1)\vec{i} + 4\vec{j}$ به تنهایی بر جسم وارد شود، شتاب حرکت جسم چند $\frac{m}{s^2}$ می‌تواند باشد؟

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

۵۵- جسمی به جرم m روی سطح افقی با تندی اولیه v_0 مماس بر سطح پرتاب می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح برابر μ_k باشد، جسم پس از طی چه مسافتی می‌ایستد؟

- (۱) $\frac{v_0^2}{\mu_k g}$ (۲) $\frac{2v_0^2}{\mu_k g}$ (۳) $\frac{v_0^2}{2\mu_k g}$ (۴) $\frac{v_0^2}{\sqrt{2}\mu_k g}$



۵۶- کدام گزینه در رابطه با «انحلال پذیری» نادرست است؟

- ۱) به بیشترین مقدار از یک ماده حل شونده بر حسب گرم که در دمای معین در ۱۰۰ گرم حلال حل می شود، انحلال پذیری می گویند.
- ۲) محلول سیر شده محلولی است که مقدار ماده حل شونده آن دقیقاً برابر با مقدار انحلال پذیری آن ماده در دمای معین باشد.
- ۳) اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می شوند و به همین علت تهیه محلول سیر شده از آنها ممکن نیست.
- ۴) محلول فراسیر شده همانند محلول سیر نشده ناپایدار است و مقدار اضافی حل شونده در آب رسوب می کند.

۵۷- چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- موادی را که انحلال پذیری آنها کمتر از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد را مواد کم محلول می نامند.
- نقره کلرید (AgCl) و کلسیم فسفات ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) برخلاف اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) و سدیم سولفات (Na_2SO_4) در آب نامحلول اند.
- انحلال نمک هایی که نمودار انحلال پذیری آنها صعودی است، گرماده است.
- هر چه شیب نمودار انحلال پذیری - دما برای نمکی بیشتر باشد، تأثیر دما روی انحلال پذیری آن نمک بیشتر است.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

۵۸- کدام موارد از عبارتهای بیان شده با گزاره زیر ارزش یکسانی دارند؟

- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای 70°C از انحلال پذیری آن در دمای 40°C کمتر است.
- آ) مقدار نمک های کلسیم دار در ادرار افراد سالم از انحلال پذیری آنها کمتر است.
- ب) اگر واکنش: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ نمایشگر تبدیل یک محلول به یک مخلوط باشد، می توان گفت انحلال پذیری واکنش دهنده ها بیشتر از C است.

پ) نمودار انحلال پذیری NaCl ، KNO_3 و KCl به صورت خطی می باشد و از رابطه $y = ax + b$ پیروی می کند.

ت) کلسیم سولفات جزء مواد کم محلول طبقه بندی می شود و در ساختار لوویس آنیون آن ۶ الکترون پیوندی وجود دارد.

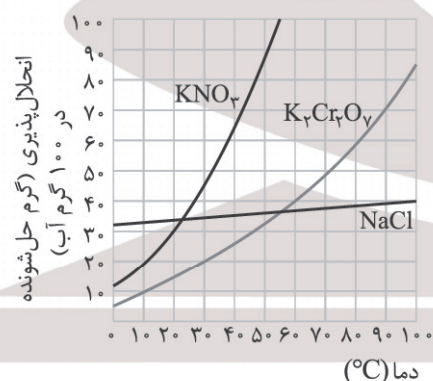
۱) ب و پ ۲) آ و ب ۳) پ و ت ۴) آ و ت

۵۹- انحلال پذیری باریم سولفات در دمای معین برابر ۸ ppm است. با ۲۴ گرم از این ماده در همین دما، چند لیتر محلول سیر شده از آن

می توان تهیه کرد؟ (چگالی محلول را برابر با 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید.)

۱) 2×10^3 ۲) 8×10^3 ۳) $1/5 \times 10^3$ ۴) 3×10^3

۶۰- با توجه به نمودار زیر، درصد جرمی محلول سیر شده $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ در دمای 70°C در کدام گزینه بیان شده است؟



۱) ۵۰

۲) ۳۳

۳) ۸۳

۴) ۶۰

۶۱- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- مولکول CH_4 همانند CO_2 و برخلاف O_3 در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.
- در مولکول CO همانند مولکول آب، اتم اکسیژن سر منفی مولکول را تشکیل می دهد.
- گشتاور دوقطبی همه هیدروکربنها ناچیز بوده و در حدود صفر می باشد.
- مولکولهای دواتمی که از دو اتم غیر یکسان تشکیل شده اند قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انحراف باریکه آب به وسیله شانه یا میله شیشه ای باردار ناشی از ساختار خمیده و V شکل مولکولهای آب است.
 - (۲) آب برخلاف دیگر مایعات به هنگام انجماد افزایش حجم پیدا می کند.
 - (۳) مقایسه نیروهای بین مولکولی موجود در I_2 ، Cl_2 و Br_2 به صورت $\text{I}_2 > \text{Br}_2 > \text{Cl}_2$ است.
 - (۴) تفاوت نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید برابر 160°C است.
- ۶۳- با توجه به جدول زیر که مربوط به انحلال پذیری سدیم نیترات نسبت به دما است، در محلول سیر شده از این ماده با 140°C گرم حلال در دمای 24°C ، چند گرم از آن وجود دارد؟

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{g NaNO}_3}{100\text{g H}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

(۱) ۴۲/۵۶

(۲) ۹۱/۲

(۳) ۱۲۷/۶۸

(۴) ۷۲

- ۶۴- اگر 80°C گرم محلول سیر شده نمک X در آب 40°C را تا دمای 10°C سرد کنیم، مقداری از این نمک رسوب می کند. پس از تشکیل رسوب به تقریب چند گرم آب 10°C را به این محلول اضافه کنیم تا کل نمک ته نشین شده در محلول حل شود؟ (انحلال پذیری نمک X در دماهای 40°C و 10°C به ترتیب 50 و 12 گرم در 100 گرم آب است.)

(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۶۸

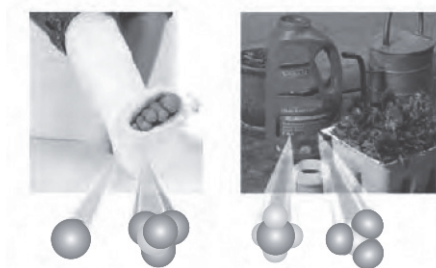
(۳) ۱۳۸

(۴) ۱۸۰

۶۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در ساختار یخ آرایش مولکولهای آب به گونه ای است که اتمهای اکسیژن در رأس حلقه های شش گوشه قرار دارند.
- (۲) اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژن دار هستند که نقطه جوش استون به علت داشتن جرم مولی بیشتر نسبت به اتانول، بیشتر است.
- (۳) مقایسه نقطه جوش AsH_3 ، PH_3 و NH_3 به صورت $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3$ است.
- (۴) اتانول، فراوان ترین و رایج ترین حلال در صنعت و آزمایشگاه است.

محل انجام محاسبات



(۲) (۱) ب و پ (۴)

(۳) آ و ب (۲) فقط ت (۱) پ و ت

۶۶- کدام مورد (موارد) از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- (آ) شکل (۱) کاربرد آمونیوم نیترات را نشان می‌دهد.
 (ب) در فرایند تقطیر که یکی از روش‌های تصفیه آب است، فرایندهای تبخیر و میعان رخ می‌دهد.
 (پ) محلول ید در هگزان بنفش رنگ است و در مخلوط حاوی آب و هگزان، هگزان روی آب قرار می‌گیرد.
 (ت) از واکنش قرص جوشان با آب گازی آزاد می‌شود که انحلال‌پذیری آن کمتر از NO است.

۶۷- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

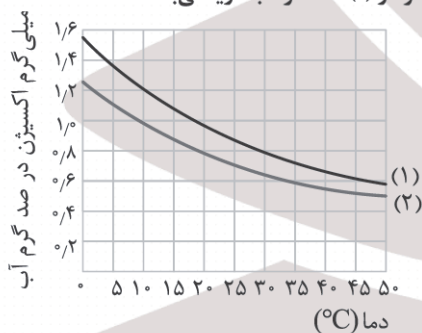
- (آ) حرکت خودبه‌خودی مولکول‌های آب از محیط رقیق به محیط غلیظ را گذرندگی می‌نامند.
 (ب) برای حذف آلاینده‌های موجود در آب دریا، روش تقطیر نسبت به روش اسمز معکوس مناسب‌تر است.
 (پ) در فرایند اسمز، در انتهای فرایند غلظت حل‌شونده‌های موجود در دو محیط ایجاد شده توسط غشای نیمه‌تراوا برابر است.
 (ت) کیفیت آب بر روی عمر مفید و زمان استفاده از غشای نیمه‌تراوا در فرایند اسمز معکوس مؤثر است.

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

۶۸- غلظت مولی سرب (II) نیترات در محلول سیرشده آن با چگالی $1/3 \text{ g.mL}^{-1}$ در دمای 35°C به تقریب کدام است؟ (معادله انحلال‌پذیریسرب (II) نیترات بر حسب دما را به صورت $S = 0.6\theta + 58$ در نظر بگیرید.) ($\text{Pb} = 207, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)(۱) $1/79$ (۲) $1/44$ (۳) $1/72$ (۴) $2/7$ ۶۹- دانش‌آموزی معادله انحلال‌پذیری گاز اکسیژن بر حسب فشار را به صورت $S(\frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}) = 6.2 \times 10^{-3} P$ به دست آورده است. با کاهشفشار از ۶ اتمسفر به ۲ اتمسفر، چه تعداد اتم اکسیژن به ازای هر ۵۰۰ گرم آب از این محلول خارج می‌شود؟ ($\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)(۱) $15/5 \times 10^{-3} N_A$ (۲) $124 \times 10^{-3} N_A$ (۳) $24/8 \times 10^{-3} N_A$ (۴) $7/75 \times 10^{-3} N_A$

۷۰- چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار NaCl، کمتر از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار MgCl_2 است.
- در نمودار زیر که مربوط به انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا است، نمودار (۱) نشانگر آب دریا می‌باشد.

● مطابق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازهای NO، N_2 و O_2 با دو برابر شدن فشار، ۲ برابر می‌شود.

● نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون سدیم، دو برابر یون پتاسیم است.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۷۱- چند مورد از عبارت‌های بیان شده نادرست است؟

- آب و همهٔ محلول‌های آبی محتوی یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.
- معادلهٔ $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$ نشان دهندهٔ واکنش خنثی شدن اسید و باز است.
- آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب پوشیده، شمار کمی از مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود.
- سامانه‌هایی را که در آنها غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید برابر است را خنثی می‌نامند.
- واکنش $2HCl + Mg(OH)_2 \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$ پس از مصرف ضداسیدها در معده رخ می‌دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲

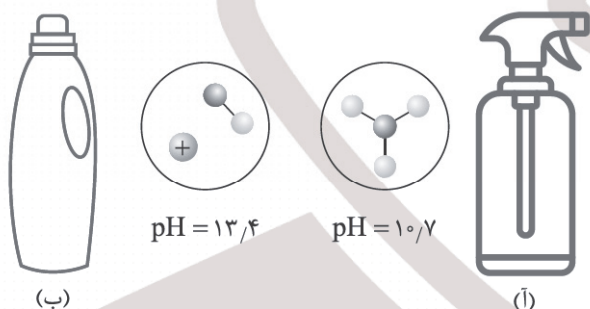
۷۲- کدام موارد از عبارت‌های بیان شده درست هستند؟

- (آ) آمونیاک توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد و به همین سبب محلول الکترولیت قوی به شمار می‌رود.
- (ب) بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده ضعیف‌اند.
- (پ) pH محلول ۰/۰۱ مولار استیک اسید از pH محلول ۰/۰۱ مولار فرمیک اسید کوچک‌تر است.
- (ت) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید، از رسانایی الکتریکی محلول نیترواسید بیشتر است.

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

۷۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شکل‌های (آ) و (ب) به ترتیب به کاربردهای آمونیاک و سدیم هیدروکسید اشاره دارند.



(۲) در محلول NaOH همانند KOH، $[OH^-] > [H^+]$ است و pH محلول آنها در دمای اتاق در گسترهٔ ۷ تا ۱۴ است.

(۳) اگر pH یک محلول برابر ۲/۷ باشد، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به هیدروکسید برابر 4×10^6 خواهد بود.

(۴) هر چه K_b یک باز در دمای معین بزرگ‌تر باشد، آن باز قوی‌تر است.

۷۴- اگر محلول اسید HA که درجهٔ یونش آن برابر با ۰/۱ است، دارای $pH = 3$ باشد، یک نمونه ۲۰۰ میلی‌لیتری از آن با چند گرم KOH

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

واکنش می‌دهد؟ (درصد خلوص KOH برابر ۵۶٪ است.)



(۱) ۲/۰ (۲) ۱/۰ (۳) ۳/۰ (۴) ۲/۰

محل انجام محاسبات

۷۵- یک دانشجو رشته شیمی در دو ظرف جداگانه محلول‌هایی از دو اسید بسیار ضعیف HA و HB را با غلظت ۰/۰۶۲ مولار تهیه کرده است. اگر نسبت ثابت یونش HA به HB به تقریب برابر 10^8 باشد، pH کدام اسید بزرگ‌تر است و مقدار عددی pH آنها چند واحد اختلاف دارد؟

- (۱) HA ، ۴ (۲) HB ، $\frac{1}{4}$ (۳) HA ، $\frac{1}{4}$ (۴) HB ، ۴

۷۶- ۸۹/۶ میلی‌لیتر HCl را در شرایط STP در ۲ لیتر آب مقطر حل می‌کنیم. pH محلول به دست آمده کدام است و در این محلول غلظت یون هیدروکسید چند مول بر لیتر خواهد بود؟

- (۱) 5×10^{-10} ، ۲/۴ (۲) 5×10^{-12} ، ۲/۷ (۳) 5×10^{-12} ، ۲/۴ (۴) 2×10^{-3} ، ۲/۷

۷۷- در رابطه با سه اسید HCl ، HBr و HF کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نقطه جوش HF در مقایسه با دو اسید دیگر بیشتر است.
(۲) هر سه اسید قطبی هستند و می‌توانند محلول الکترولیت تشکیل دهند.
(۳) HCl اسید قوی به شمار می‌رود و تنها بخشی از مولکول‌های HF یونیده می‌شوند.
(۴) دو مورد از آنها توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

۷۸- از انحلال $10^{-4} \times 70/4$ گرم از اسید HA در مقداری آب به حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر، محلولی با $pH = 4$ حاصل شده است. اگر K_a این اسید برابر 10^{-4} باشد، جرم مولی این اسید کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود).

- (۱) ۱۶۴ (۲) ۸۸ (۳) ۴۴ (۴) ۷۲

۷۹- اگر درصد یونش نیترواسید برابر با ۱ درصد و pH آن برابر ۵/۴ باشد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار پتاسیم هیدروکسید واکنش می‌دهد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵/۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲

۸۰- چند مول از یک باز ضعیف تک‌ظرفیتی با جرم مولی ۷۲ گرم بر مول و درصد یونش ۴٪ باید به ۴۰۰ میلی‌لیتر آب اضافه شود تا محلولی با $pH = 11$ حاصل گردد؟

- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۲

۸۱- کدام موارد از عبارات زیر به نادرستی بیان شده‌اند؟

- (آ) محیط درون معده بسیار اسیدی است و می‌تواند فلز منیزیم را در خود حل کند.
(ب) اگر از دو محلول لوله‌بازکن و جوهر نمک به طور همزمان استفاده شود، قدرت پاک‌کنندگی و زدودن چربی‌ها و رسوبات افزایش می‌یابد.
(پ) در بازها هر چه غلظت یون هیدروکسید بیشتر باشد، آن باز قوی‌تر است.
(ت) در دمای ثابت با افزایش حجم، حاصل عبارت $[H^+][OH^-]$ افزایش می‌یابد.
(ث) مبنای عملکرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها، واکنش خنثی شدن اسید و باز است.

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

۸۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) رنگ گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر 2×10^{-3} مول بر لیتر است، به رنگ سرخ درمی‌آید.
(۲) در بدن انسان بالغ روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیرۀ معده تولید می‌شود.
(۳) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌هایی که برای زدودن چربی‌ها به کار می‌روند، به آنها جوش شیرین می‌افزایند.
(۴) شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدها است که شامل منیزیم هیدروکسید است.

۸۳- در میان مواد داده شده، چند مورد به عنوان ضد اسید کاربرد دارد؟



۴ (۴) ۱ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۸۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در محلول ۱٪ مولار فورمیک اسید، $[\text{HCOOH}] > [\text{H}^+]$ است.

(۲) در محلول ۱٪ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، $[\text{NO}_3] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$ است.

(۳) در واکنش $\text{RCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{A} + \text{H}_2\text{O}$ ، نوعی پاک کننده است که می تواند چربی ها را بزداید.

(۴) محلول سدیم هیدروژن کربنات در آب همانند محلول HF ، خاصیت اسیدی دارد.

۸۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش محلول سدیم هیدروژن کربنات و هیدروکلریک اسید است، کدام مورد (موارد) نادرست اند؟

(آ) در فراورده گازی حاصل از واکنش آنها، ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(ب) یون های Na^+ و Cl^- در این واکنش دست نخورده باقی می ماند.

(پ) در ترکیب یونی حاصل شده در این واکنش، نسبت آنیون به کاتیون برابر ۱ است.

(ت) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها پس از موازنه برابر ۴ است.

(۱) فقط ب

(۲) پ و ت

(۳) فقط ت

(۴) آ و ب

