

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۷/۲۵

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 ۳	—	فصل ۲ (تا ابتدای تکانه)
شیمی	فصل ۳ (از صفحه ۱۰۰ تا انتهای فصل)	—	فصل ۱ (از صفحه ۲۴ تا انتهای فصل)

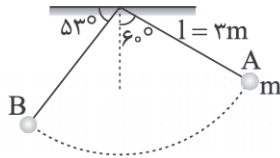
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

۴۱- از هواپیمایی که با تندی $100 \frac{m}{s}$ در ارتفاع ۳۰۰ متری از سطح زمین پرواز می‌کند، بسته‌ای به جرم m رها می‌شود. اگر ۲۵ درصد از انرژی مکانیکی اولیه بسته به گرما تبدیل شود، بسته با تندی چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) (سطح زمین به عنوان سطح صفر انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شده است.)

- (۱) $100\sqrt{2}$ (۲) $20\sqrt{30}$ (۳) $20\sqrt{15}$ (۴) $20\sqrt{10}$

۴۲- مطابق شکل گلوله آونگ به جرم ۵۰ گرم از نقطه A رها می‌شود. تندی گلوله هنگام عبور از نقطه B چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\sin 53^\circ = 0.8$)



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

۴۳- گلوله A به جرم m از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین با تندی اولیه v به طور افقی پرتاب می‌شود و با تندی v به زمین برخورد می‌کند. گلوله B به جرم $\frac{m}{4}$ از ارتفاع H با تندی اولیه $2v$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و با تندی $2v$ به زمین برخورد می‌کند. ارتفاع H چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود.)

- (۱) $10\sqrt{2}$ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۴۴- یک چتر باز با تندی ثابتی در حال پایین آمدن است. چند مورد از جملات زیر درباره آن درست است؟

- الف) کار کل انجام شده روی چتر باز منفی است.
ب) انرژی مکانیکی چتر باز ثابت است.
ج) کار نیروی وزن چتر باز منفی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۴۵- از بالونی که با تندی $1/8 \frac{m}{s}$ در حال حرکت رو به بالاست، کیسه‌ای چهار کیلوگرمی از ارتفاع ۲۵۰ متری زمین رها شده و با تندی $5/2 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار کل انجام شده روی کیسه در طی این حرکت چند ژول است؟

- (۱) $23/12$ (۲) $40/8$ (۳) ۹۸ (۴) $47/6$

۴۶- دو شخص هم جرم A و B از زمین به طبقه چهارم ساختمان می‌روند. شخص A از طریق آسانسور و شخص B از طریق پله‌ها این مسیر را طی می‌کنند. چه تعداد از جملات زیر در مورد این دو شخص درست است؟

الف) کار نیروی وزن شخص B در این جابه‌جایی بزرگ‌تر از کار نیروی وزن شخص A است.

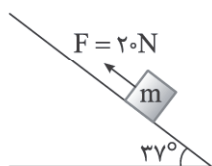
ب) کار نیروی وزن دو شخص یکسان است و انرژی پتانسیل گرانشی B نسبت به زمین در پایان بیشتر از A است.

ج) کار نیروی وزن هر دو شخص در این جابه‌جایی منفی است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۴۷- مطابق شکل جعبه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را توسط نیروی $F = ۲۰\text{N}$ روی سطح شیب‌دار بالا می‌بریم. در مدت زمانی که جسم ۶۰ سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود، انرژی مکانیکی آن چند ژول تغییر می‌کند؟ (نیروی اصطکاک جنبشی در مقابل حرکت جسم ۸N است،



$$(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$$

(۱) ۱۲ ژول زیاد می‌شود.

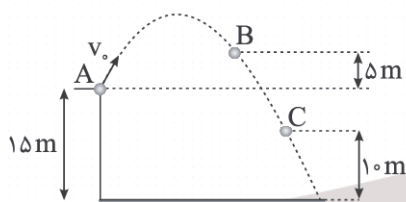
(۲) ۴/۸ ژول کم می‌شود.

(۳) ۷/۲ ژول زیاد می‌شود.

(۴) ۸ ژول کم می‌شود.

۴۸- مطابق شکل گلوله‌ای از نقطه A با تندی اولیه $۳۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌شود. با چشم‌پوشی از نیروی مقاومت هوا، تندی گلوله در نقطه B چند

برابر تندی آن در نقطه C است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) $\sqrt{\frac{۸}{۱۱}}$

(۲) $\frac{۱}{۲}$

(۳) $\frac{۲\sqrt{۵}}{۵}$

(۴) $\frac{۲\sqrt{۷}}{۷}$

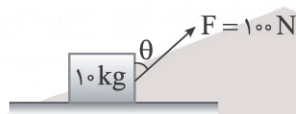
۴۹- ماشین‌های A و B با دریافت انرژی‌های یکسان در مدت زمان t_A و t_B ، کارهای W_A و W_B را انجام می‌دهند. اگر $t_A > t_B$ و توان‌های خروجی (مفید) دو ماشین یکسان باشد، بازده ماشین A ماشین B است. عبارت درست برای پر کردن جای خالی کدام است؟

- (۱) بیشتر از (۲) کمتر از (۳) برابر با (۴) بیشتر، کمتر یا برابر با

۵۰- انرژی جنبشی جسمی به جرم m و تندی v ، برابر انرژی جنبشی جسمی به جرم $۲m$ و تندی $(v + ۵ \frac{\text{m}}{\text{s}})$ است. v چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۴

۵۱- نیروی ثابت F که با راستای قائم زاویه θ می‌سازد ($\cos \theta = ۰/۶$) وزنه را از حال سکون به طرف راست می‌کشد. اگر پس از ۵ متر حرکت، تندی وزنه به $۶ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه چند نیوتون بوده است؟



(۱) ۴۸

(۲) ۴۴

(۳) ۴۶

(۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

۵۲- یک پمپ الکتریکی با توان الکتریکی ۳ کیلووات و بازده ۶۰ درصد در مدت ۵۰ ثانیه چند لیتر مایع به چگالی $\frac{g}{cm^3} = 1,2$ را در یک لوله

با تندی ثابت تا ارتفاع ۳۰ متری بالا می‌برد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۵۰

۵۳- 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

۵۴- مطابق شکل زیر، بر جسمی به جرم ۴ kg نیروی افقی به بزرگی ۳۲ N وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح افقی و جسم به ترتیب ۰/۵ و ۰/۳ باشد، اندازه نیرویی که سطح بر جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



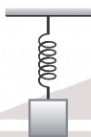
- (۱) $8\sqrt{41}$
(۲) $4\sqrt{109}$
(۳) $20\sqrt{5}$
(۴) ۱۲

۵۵- شکل زیر توپی به وزن ۸ N که به طور مایل پرتاب شده است را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد. اگر نیروی مقاومت هوا در بالاترین نقطه مسیر توپ ۶ N باشد، بزرگی شتاب توپ در این نقطه چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۱۴
(۲) ۸/۵
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲/۵

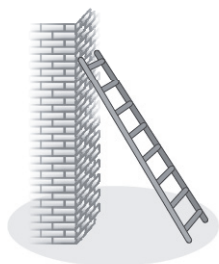
۵۶- در شکل زیر، وقتی وزنه ۴ kg را به فنر آویزان می‌کنیم، در حالت تعادل وزنه، طول فنر ۳۲/۵ cm می‌شود و وقتی وزنه ۵ kg را به آن آویزان می‌کنیم، در حالت تعادل وزنه، طول فنر ۳۵ سانتی‌متر می‌شود. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۲۵
(۲) ۲۰
(۳) ۲۷/۵
(۴) ۲۲/۵

محل انجام محاسبات

۵۷- 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) $\frac{3}{5}$

۵۸- 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؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۰

(۳) ۱۸

(۴) ۱۶

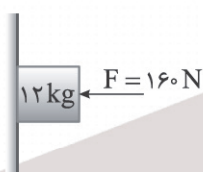
۵۹- شخصی به جرم 80 kg درون آسانسور ایستاده است. در لحظه‌ای که آسانسور با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و به صورت تندشونده به سمت بالا حرکت می‌کند، اندازه نیرویی که شخص به آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۶۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۶۰- 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) صفر |

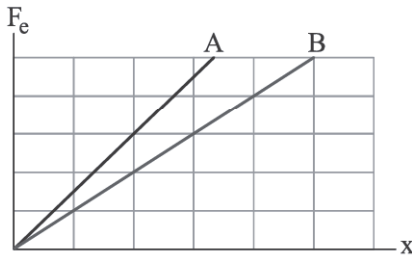
۶۱- در شکل زیر، وزنه روی سطح دیوار ساکن است. بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه نیوتون است و اگر بزرگی نیروی F دو برابر شود، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر وزنه ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (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.

محل انجام محاسبات

۶۲- 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' 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) $\frac{1}{12}$

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

- (۱) $\vec{v}_2 = (3 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{i}$
- (۲) $\vec{v}_2 = (2 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{i}$
- (۳) $\vec{v}_2 = (-3 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{i}$
- (۴) $\vec{v}_2 = (-2 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{i}$

۶۴- به وسیله طنابی با جرم ناچیز و وزنه ۴ کیلوگرمی را از سطح زمین با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در راستای قائم بالا می‌کشیم. سپس مدتی با سرعت ثابت آن را بالا می‌بریم و در انتها با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تندی آن را کم می‌کنیم تا متوقف شود. در کل این مدت، بیشترین مقدار نیروی کشش طناب

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

- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{5}{4}$
- (۳) $\frac{6}{5}$
- (۴) $\frac{7}{3}$

۶۵- 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؟ ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $0/6$
- (۲) $0/2$
- (۳) $0/3$
- (۴) $0/4$

۶۶- 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؟ ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) پایین آمدن - $0/6$ نیوتون
- (۲) بالا رفتن - $0/6$ نیوتون
- (۳) پایین آمدن - $2/4$ نیوتون
- (۴) بالا رفتن - $2/4$ نیوتون

محل انجام محاسبات

۶۷- 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).

- (۱) 100 (۲) 200 (۳) 150 (۴) 250

۶۸- 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؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) $2/5$ (۲) 2

- (۳) 3 (۴) $1/5$

۶۹- 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.

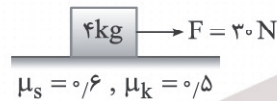
(۱) «الف» و «ب» درست هستند.

(۲) «الف» درست است و «ب» نادرست است.

(۳) «الف» نادرست است و «ب» درست است.

(۴) «الف» و «ب» نادرست هستند.

۷۰- 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؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

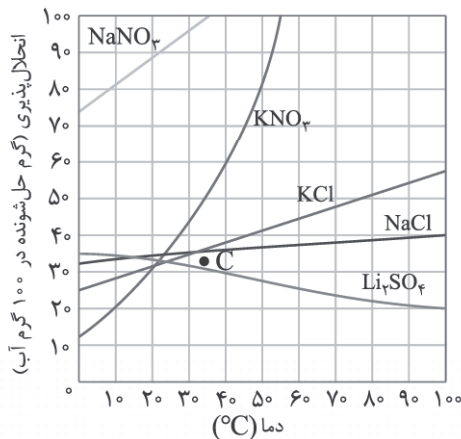


- (۱) $72/5$

- (۲) $67/5$

- (۳) 75

- (۴) 65



۷۱- 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 حل‌شونده 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 سیرنشده است.

۷۲- 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؟

- (۱) $24/35$ (۲) $45/52$ (۳) $20/70$ (۴) $31/14$

۷۳- 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 100 گرم آب است؟

- (۱) 50 (۲) 25 (۳) 30 (۴) 42

۷۴- 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 85 گرم در 100 گرم آب است و $\text{Na} = 23$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{N} = 14$: g.mol^{-1})

- (۱) 0.75 (۲) 3

- (۳) 1.75 (۴) $1/5$

۷۵- 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 تعیین‌کننده‌ای 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 جهت‌گیری می‌کنند.

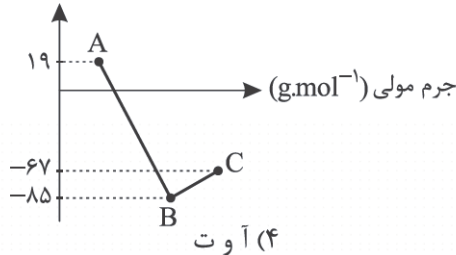
محل انجام محاسبات

۷۶- 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 $Cl_4 < Br_4 < I_4$ است.

۷۷- با توجه به نمودار زیر که نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر نخست از یک گروه جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام موارد 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 B و A 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

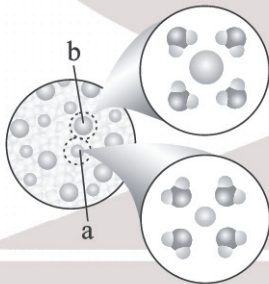
۷۸- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (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.

۷۹- 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.

۸۰- 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 حل‌شونده ویژگی‌های ساختاری خود را حفظ نکرده است.

(۲) به ترتیب a و b 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 $\frac{9}{8}$ مول از آن برابر $10^{22} \times \frac{96}{32}$ است.

(۴) میان ذرات حاصل از انحلال ماده X و مولکول‌های موجود در محلول، نیروی جاذبه

یون - دوقطبی برقرار است.

محل انجام محاسبات

۸۱- در دمای 40°C مقدار 0.07 گرم گاز A در 75 گرم آب موجود است. اگر دمای آب را تا 65°C افزایش دهیم، چند میلی لیتر از این گاز از آب خارج می شود تا محلول سیرشده ای از آن حاصل شود؟ (انحلال پذیری گاز A در دمای 40°C و 65°C به ترتیب برابر 0.1 و 0.04 گرم می باشد و چگالی این گاز برابر با 1.25 g.L^{-1} است.)

۳۲ (۱) ۲۴ (۲) ۲۸ (۳) ۳۵ (۴)

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

(۱) نوعی ترکیب یونی که به عنوان کود شیمیایی کاربرد دارد، در ساختار آن یون و کاتیون سازنده خود حاوی اتم نیتروژن است.
(۲) اگر به محلول سیرشده ای از گاز اکسیژن در آب، m گرم NaCl اضافه کرده و محلول را به هم بزنیم، مقداری از گاز O_2 خارج می شود.

(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 انحلال پذیری گازها در آب به صورت: $\text{NO} < \text{N}_2 < \text{O}_2$ است.

۸۳- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) رنگی که کاغذ pH درون یک محلول به خود می گیرد، pH دقیق آن را نشان می دهد.

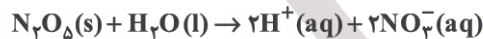
(۲) اگر گل ادریسی در خاکی به رنگ سرخ شکوفا شود، pH این خاک در گستره صفر تا ۷ قرار می گیرد.

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

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

۸۴- 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 چشم پوشی کنید و $\text{O} = 16$, $\text{N} = 14$: g.mol^{-1})



۲/۱۶ (۱) ۱/۰۸ (۲) ۲/۸۶ (۳) ۴/۳۲ (۴)

۸۵- اگر در دمای 25°C در محلول اسید HA با $K_a = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ، غلظت مولکول های یونیده نشده اسید برابر با 0.4 مولار باشد،

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

۲/۵ $\times 10^{-11}$ (۱) 1.25×10^{-9} (۲) 5×10^{-13} (۳) 2×10^{-10} (۴)

۸۶- در شرایط یکسان دما و غلظت، pH محلول اسید HA از HB بزرگ تر است. کدام نتیجه گیری همواره درست است؟

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

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

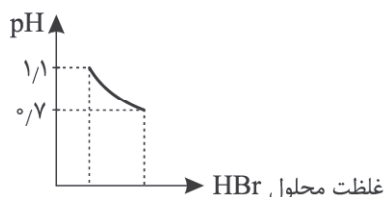
(۳) با صرف نظر از مولکول های آب، مجموع غلظت گونه ها در محلول اسید HA از HB بیشتر است.

(۴) حجم محلول سدیم هیدروکسید یک مولار لازم برای خنثی کردن 0.5 لیتر از محلول هر یک از این دو اسید برابر است.

محل انجام محاسبات

۸۷- اگر در دمای 25°C به 500 میلی لیتر 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 صرف نظر کنید و $H = 1: \text{g.mol}^{-1}$, $Br = 80$)



(۱) $2/2$

(۲) $1/5$

(۳) $1/3$

(۴) $2/5$

۸۸- عبارت بیان شده 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 می شود.

۸۹- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) اگر با افزودن آب به محلول یک اسید قوی، حجم آن ۴ برابر شود، pH آن $0/6$ واحد افزایش می یابد.

(ب) در اثر رقیق کردن محلول باز قوی AOH در دمای ثابت، غلظت همه گونه های موجود در محلول، با صرف نظر کردن از مولکول های آب کاهش می یابد.

(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

۹۰- 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 می یابد.

● کمتر بودن pH اسید HX نسبت به اسید HY بیانگر این است که HX قدرت اسیدی بیشتری دارد.

● اگر حاصل ضرب غلظت یون های 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 می گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- اگر pH محلول حاصل از افزودن 300 گرم باز ضعیف BOH به $2/5$ لیتر آب در دمای اتاق برابر با $12/7$ باشد، درصد یونش این باز

برابر کدام است؟ (انحلال پذیری این باز در آب و در دمای اتاق برابر 10 گرم است؛ از تغییر حجم آب بر اثر انحلال باز صرف نظر کنید.

($\text{BOH} = 125 \text{ g.mol}^{-1}$, $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

(۱) $5/20$ (۲) $6/25$ (۳) $8/15$ (۴) $3/12$

محل انجام محاسبات

۹۲- اگر ثابت یونش محلول‌های بازی $\text{AOH}(\text{aq})$ و $\text{A}'\text{OH}(\text{aq})$ در دمای معین به ترتیب برابر با $۲/۳ \times 10^{-۵}$ و $۵/۴ \times 10^{-۶}$ باشد، عبارت بیان‌شده 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 $\text{A}'\text{OH}$ ، pH بزرگ‌تری دارد.
 - (۴) در محلول باز AOH رابطه $[\text{OH}^-] > [\text{AOH}]$ و در محلول باز $\text{A}'\text{OH}$ رابطه $[\text{H}^+] > [\text{A}'^+]$ برقرار است.
- ۹۳- عبارت بیان‌شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) واکنش: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، 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.
- ۹۴- به ۱/۲ لیتر آب خالص با pH برابر ۷، ابتدا ۵/۵ لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید و سپس ۰/۳ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = ۱۳/۳$ می‌افزاییم، pH محلول نهایی برابر با کدام است؟

- (۱) ۱/۷ (۲) ۱۱/۷ (۳) ۱/۳ (۴) ۱۱/۳

۹۵- عبارت بیان‌شده 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 $\text{Al}(\text{OH})_3$ می‌تواند به تنهایی به عنوان داروی ضداسید مورد استفاده قرار گیرد.