



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

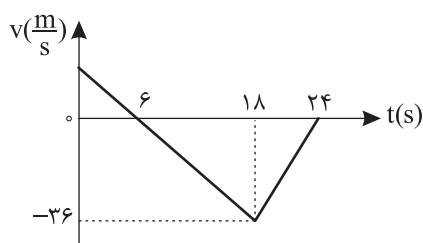
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	—	نیمسال اول
شیمی	—	—	نیمسال اول

فیزیک

۴۶- متحرکی بر مسیر مستقیمی در حال حرکت است. اگر $\frac{1}{p}$ مسیر را با تندی ثابت $\frac{m}{s}$ و سپس مابقی مسیر را با تندی ثابت $\frac{m}{s}$ ۶۰ بییماید و در نهایت $\frac{1}{p}$ از طول مسیر رفت را با تندی ثابت $\frac{m}{s}$ ۲۲/۵ برگردد، تندی متوسط متحرک در این مدت چند $\frac{m}{s}$ می باشد؟

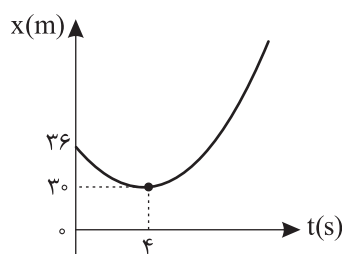
- (۱) ۳۷/۵ (۲) ۲۲/۵ (۳) ۷۵ (۴) ۶۷/۵

۴۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می باشد. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 6s$ تا $t_2 = 22s$ چند واحد SI است؟



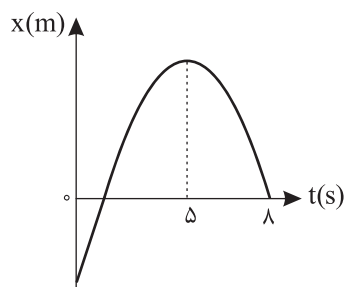
- (۱) ۱۸/۵
(۲) ۱۹/۵
(۳) ۱۷/۵
(۴) ۲۰/۵

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر می باشد. در لحظه ای که متحرک در مکان $x = 54m$ قرار دارد، تندی آن چند $\frac{m}{s}$ است؟



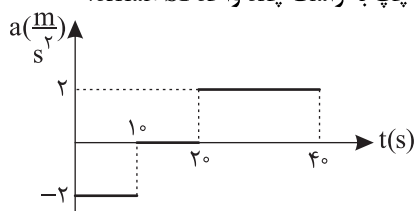
- (۱) ۳
(۲) ۴/۵
(۳) ۶
(۴) ۸

۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم حرکت می کند، در SI مطابق شکل زیر می باشد. اگر در یک بازه زمانی ۴ ثانیه ای دلخواه، مقدار تندی متوسط حداقل و برابر با $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$ باشد. بردار مکان متحرک در لحظه $t = 10s$ چند واحد SI است؟



- (۱) -۴
(۲) -۸
(۳) -۶
(۴) -۱۲

۵۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه $\frac{m}{s}$ ۲۰، بر روی خط راست از مکان $x_0 = -100m$ در جهت مثبت محور x ها شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. در ۴۰ ثانیه اول شتاب متوسط و تندی متوسط از چپ به راست چند واحد SI هستند؟



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

محل انجام محاسبات

۵۱- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $\vec{a} = (3 \frac{m}{s^2})\vec{i}$ بر خط راست به حرکت درمی آید. از لحظه $t = 4s$ به مدت $4s$ با سرعت ثابت به

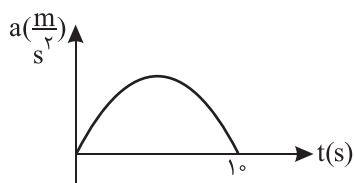
حرکت خود ادامه می دهد. از لحظه $t = 8s$ این متحرک با شتاب ثابت $6 \frac{m}{s^2}$ ، سرعت خود را کم می کند تا متوقف شود. سرعت متوسط

این متحرک در سه ثانیه سوم حرکت چند واحد SI است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۳۳ (۳) ۱۱ (۴) ۴۲

۵۲- با توجه به نمودار شتاب - زمان زیر، اگر متحرک بر روی محور x حرکت خود را با تندی $10 \frac{m}{s}$ و خلاف جهت محور آغاز کند و مساحت

زیر نمودار در 10 ثانیه اول 20 واحد SI باشد، نوع حرکت متحرک و شتاب متوسط متحرک در 10 ثانیه اول متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱) تندشونده - ۴

(۲) تندشونده - ۲

(۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده - ۲

(۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده - ۴

۵۳- متحرکی با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می کند. اگر تندی متحرک در لحظه های $t_1 = 0$ و $t_2 = 6s$ برابر $4 \frac{m}{s}$ باشد. مسافت طی

شده در 9 ثانیه اول چند متر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۴۰ (۳) ۱۸ (۴) ۳۰

۵۴- معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست در SI به صورت $x = -2t^2 + 8t - 16$ است. کدام یک از گزینه های زیر در

مورد حرکت متحرک درست نیست؟

(۱) حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

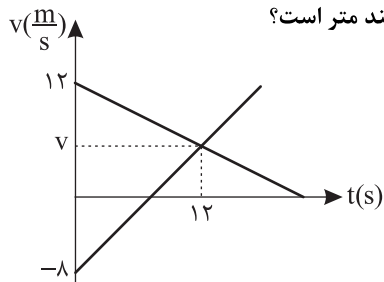
(۲) متحرک در $t = 2s$ جهت حرکتش تغییر کرده است.

(۳) شتاب متحرک همواره در جهت محور x است.

(۴) متحرک ابتدا در جهت محور x و سپس در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

۵۵- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می کنند، در شکل زیر رسم شده است دو متحرک در مبدأ زمان

از $x = 2m$ عبور می کنند. فاصله آنها از یکدیگر در لحظه ای که سرعتشان برابر می شود، چند متر است؟



(۱) ۹۶

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۱۰۶

۵۶- شکل زیر نمودار سرعت - زمان مربوط به دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می کنند، را نشان می دهد. اگر دقیقاً در

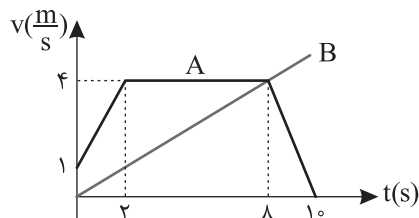
لحظه توقف متحرک A ، این دو متحرک به هم برسند، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در لحظه $t = 0$ دو متحرک باید از یک نقطه شروع به حرکت کنند.

(۲) در لحظه $t = 0$ متحرک A ، 8 متر عقب تر از متحرک B است.

(۳) در لحظه $t = 0$ ، متحرک A ، 5 متر عقب تر از متحرک B است.

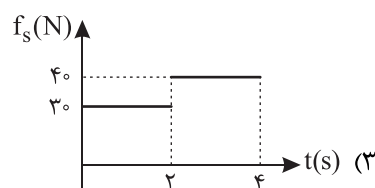
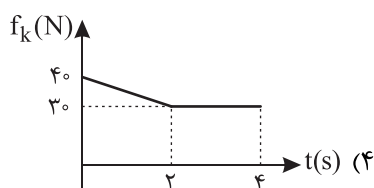
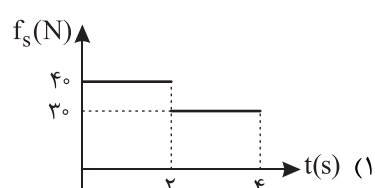
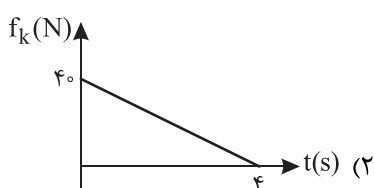
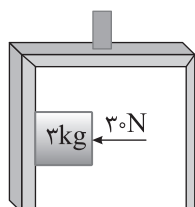
(۴) در لحظه $t = 0$ ، متحرک B ، 8 متر عقب تر از متحرک A است.



۵۷- توپی به جرم m با سرعت v به یک دیوار برخورد می‌کند. در کدام یک از شرایط زیر اندازه تغییر تکانه توپ در برخورد با دیوار ۳ برابر مقدار تکانه اولیه می‌شود؟

- (۱) توپ با سرعت $2v$ خلاف جهت اولیه برگردد.
 (۲) توپ با سرعت $4v$ در خلاف جهت اولیه برگردد.
 (۳) توپ با سرعت $\frac{v}{4}$ خلاف جهت اولیه برگردد.
 (۴) توپ با سرعت $2v$ و با انحراف 90° نسبت به سرعت اولیه برگردد.

۵۸- شخصی درون آسانسور کتابی به جرم ۳ کیلوگرم را مطابق شکل با نیروی افقی 30° نیوتون به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب همواره نسبت به آسانسور ساکن فرض می‌شود. اگر در ۲ ثانیه اول حرکت، شتاب آسانسور $\frac{1}{3} \frac{m}{s^2}$ و رو به بالا باشد و در ۲ ثانیه بعدی آسانسور با تندی ثابت به حرکت خود ادامه دهد، کدام گزینه نمودار نیروی اصطکاک بین کتاب و دیوار آسانسور را در این ۴ ثانیه به درستی نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود).



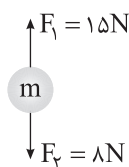
۵۹- در چه ارتفاعی از سطح زمین، وزن یک شخص به 50% درصد کمتر از وزن آن در سطح زمین می‌رسد؟ (شعاع زمین را R_e فرض کرده و $\sqrt{2} = 1/4$ است.)

- (۱) $0.4 R_e$ (۲) $2/4 R_e$ (۳) $2 R_e$ (۴) $0.5 R_e$

۶۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر برگرفته از مفهوم قانون اول نیوتون است؟
 (الف) وقتی شما با پا یک ضربه به سنگ بزرگی می‌زنید، پای شما درد می‌گیرد.
 (ب) قایقران برای راندن قایق به سمت جلو، پارو را به سمت عقب می‌راند.
 (ج) اگر اتوبوس ساکن باشد و ناگهان شروع به حرکت کند، به طرف عقب به صندلی خود فشرده می‌شوید.
 (د) اگر مقوای روی یک لیوان را به سرعت و ناگهانی بکشیم، سکه روی مقوا داخل لیوان می‌افتد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

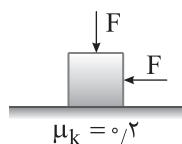
۶۱- به جسمی به جرم $5/0$ کیلوگرم در مجاورت سطح زمین، نیروهایی قائم مطابق شکل وارد می‌شود. کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟



(مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)

- (۱) بردار شتاب این حرکت رو به بالاست.
 (۲) با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ و تندشونده رو به بالا حرکت می‌کند.
 (۳) با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ و کندشونده رو به پایین حرکت می‌کند.
 (۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

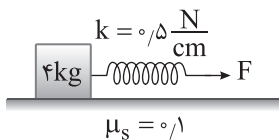
۶۲- دو نیروی یکسان F به صورت افقی و قائم مطابق شکل زیر به جسمی ساکن به جرم ۵ کیلوگرم وارد می شود و جسم با شتاب ثابت $\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی آید. مقدار نیروی F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود).



(۱) $۶/۲۵$ (۲) $۱۲/۵$

(۳) $۱۸/۷۵$ (۴) $۳۷/۵$

۶۳- مطابق شکل زیر، با اعمال نیروی افقی F جسم با جرم $m = ۴ \text{ kg}$ بر روی یک سطح افقی در آستانه لغزش قرار دارد. تغییر طول فنر سبک متصل به جسم نسبت به طول طبیعی آن چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۱۰ (۲) ۶

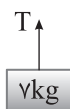
(۳) ۴ (۴) ۸

۶۴- در یک آسانسور، جسمی به جرم $m = ۶ \text{ kg}$ به انتهای نیروسنجی متصل بوده و نیروسنج از سقف آسانسور آویزان شده است. اگر آسانسور با شتاب ثابت و رو به بالای $\frac{a}{۲}$ به سمت پایین رود، نیروسنج مقدار F و اگر آسانسور با شتاب ثابت و رو به بالای $۳a$ به سمت بالا برود، نیروسنج مقدار $۲F$ را نشان می دهد. بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در حالت اول چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۷۵

۶۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۷ kg به وسیله طنابی با جرم ناچیز با شتاب ثابت $\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده به سمت بالا حرکت می کند.

اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم، 0.۲ نیروی وزن جسم باشد، اندازه نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۷۰

(۲) ۳۵

(۳) ۱۰۵

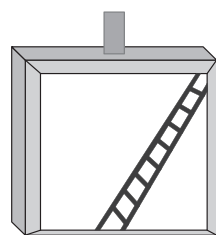
(۴) ۶۳

۶۶- اگر بردار نیروی خالص وارد بر یک جسم با جرم مشخص، ثابت و مخالف صفر باشد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح خواهد بود؟

(۱) حرکت جسم بر خط راست است. (۲) سرعت جسم ثابت می ماند.

(۳) شتاب جسم ثابت می ماند. (۴) تندی جسم ثابت می ماند.

۶۷- مطابق شکل، نردبانی به جرم $m = ۱۲ \text{ kg}$ درون یک آسانسور که دیواره آن بدون اصطکاک است و با شتاب ثابت رو به بالای $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا می رود، به دیوار قائم آسانسور تکیه داده شده است و نردبان در آستانه لغزش قرار دارد، بزرگی نیرویی که دیوار قائم آسانسور به نردبان وارد می کند، چند نیوتون می باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و ضریب اصطکاک ایستایی کف آسانسور و پای نردبان $\mu_s = 0.4$ است.)



(۱) ۴۸

(۲) $۵۲/۶$

(۳) $۵۷/۶$

(۴) $۳۸/۴$

۶۸- معادله مکان - زمان نوسانگری که دارای حرکت هماهنگ ساده است، در SI به صورت $x = A \cos(۲\pi t)$ می باشد. از $t_1 = \frac{1}{۱۲} \text{ s}$ تا

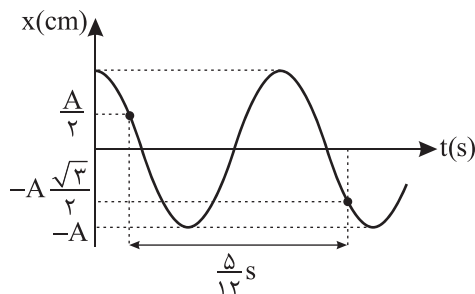
$t_2 = \frac{1}{۱۲} \text{ s}$ ، چند ثانیه فاصله نوسانگر از وضع تعادل در حال کاهش است؟

(۱) $\frac{1}{۲۴}$ (۲) $\frac{1}{۲۰}$ (۳) $\frac{1}{۶۰}$ (۴) $\frac{1}{۴۸}$

۶۹- نوسانگر جرم - فنری روی سطح افقی بدون اصطکاک روی پاره‌خطی به طول 8 cm نوسان می‌کند. اگر در لحظه‌ای که جهت حرکت نوسانگر تغییر می‌کند، بزرگی شتاب آن $16\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $(\frac{1}{15}\text{ s}, \frac{1}{4}\text{ s})$ چند واحد SI است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) $1/44$ (۲) $0/72$ (۳) $0/36$ (۴) $0/18$

۷۰- نمودار مکان - زمان نوسانگر جرم - فنری که دارای حرکت هماهنگ ساده است، در SI مطابق شکل زیر می‌باشد. بسامد حرکت این نوسانگر چند هرتز است؟

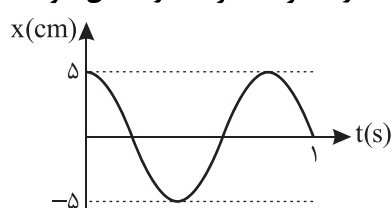


- (۱) ۳
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $2/2$
(۴) $\frac{5}{11}$

۷۱- دو آونگ ساده به طول‌های l_1 و l_2 با دامنه کم در یک محل حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند. اگر طول آونگ l_1 ، 44% درصد بیشتر از طول آونگ l_2 باشد، به ازای هر 20° مرتبه‌ای که آونگ l_1 طول پاره‌خط نوسان خود را می‌پیماید، آونگ l_2 چند مرتبه طول پاره‌خط نوسان خود را طی خواهد کرد؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۲۴

۷۲- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر مطابق شکل زیر است. به ترتیب اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط



نوسانگر در بازه $t_1 = 0/2\text{ s}$ تا $t_2 = 1/4\text{ s}$ چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟

- (۱) $25 - 10$
(۲) صفر - 25
(۳) صفر - 30
(۴) $30 - 10$

۷۳- نوسانگر ساده‌ای در مدت 1 ثانیه، 4 بار پاره‌خطی به طول 8 cm را طی می‌کند. در مکانی که انرژی جنبشی نوسانگر 9 برابر انرژی پتانسیل آن است، تندی نوسانگر چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۴۸ (۳) ۳۲ (۴) ۵۴

۷۴- معادله مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0/2 \cos(10\pi t)$ داده شده است. تندی متوسط این نوسانگر در 1 ثانیه اول حرکت چند واحد SI است؟

- (۱) $0/25$ (۲) $0/2$ (۳) $0/4$ (۴) $0/8$

۷۵- طول تعدادی آونگ ساده که از میله‌ای افقی آویزان‌اند، عبارتند از:

$$(l_A = 0/4\text{ m}, l_B = 0/8\text{ m}, l_C = 1/2\text{ m}, l_D = 2/8\text{ m}, l_E = 3/8\text{ m})$$

اگر میله ارتعاش‌هایی با بسامد زاویه‌ای در گستره $4 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \leq \omega \leq 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ انجام دهد، در کدام آونگ‌ها تشدید رخ می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) A و D (۲) B و C (۳) B و D (۴) A و C

شیمی

۷۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- لکه عسل به راحتی با آب شسته می‌شود. زیرا عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه عاملی موجود در جوهر سرکه دارد.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اوره، با نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر در آن یکسان است.
- اتیلن گلیکول هیدروکربنی قطبی است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- مولکول‌های روغن زیتون و سدیم کلرید توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را بین مولکول‌های خود ندارند.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۱

محل انجام محاسبات

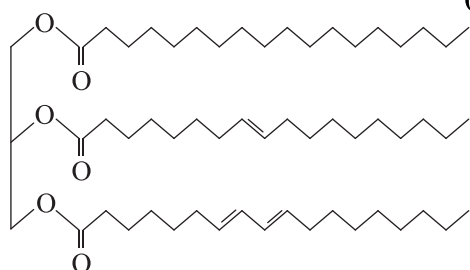
۷۷- مخلوط A پایدار است و مخلوط B نور را پخش می‌کند. کدام مطلب به یقین درست است؟

- (۱) مخلوط A نور را پخش می‌کند.
(۲) مخلوط B پایدار است.
(۳) اندازه ذرات سازنده مخلوط B بزرگ‌تر از A است.
(۴) مخلوط B ناهمگن است.

۷۸- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- واکنش « $R-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na} + \text{MgCl}_2 \rightarrow$ » فقط به شرطی با تشکیل رسوب همراه نیست که نمک‌های فسفات‌دار نیز اضافه شود.
● یکی از برتری‌های پاک‌کننده‌های غیرصابونی نسبت به صابون این است که می‌تواند رسوب تشکیل دهنده روی دیواره کتری‌ها و لوله‌ها را بزدايند.
● در بخش قطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
● حداقل ۲ مورد از اتم‌های C موجود در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام مورد درست است؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



- (آ) از آبکافت کامل هر مول از این ترکیب ۴ نوع فراورده تولید می‌شود.
(ب) تفاوت جرم مولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین صابون تولیدی از آن ۴ گرم است.
(پ) فرمول مولکولی آن مانند فرمول مولکولی روغن زیتون است.
(ت) در واکنش آن با سدیم هیدروکسید می‌توان صابونی جامد با فرمول $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$ تهیه کرد.

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

۸۰- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم در نمونه‌ای آب شور به ترتیب برابر 160 ppm و 96 ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر با

1 g.mL^{-1} باشد، $1/224$ کیلوگرم از صابون جامد با زنجیره هیدروکربنی سیرشده دارای ۱۷ اتم کربن، با چند متر مکعب از این آب

واکنش داده و تمام آن به رسوب تبدیل می‌شود؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $2/0$ (۲) $4/0$ (۳) $6/0$ (۴) $8/0$

۸۱- با توجه به معادله یونش اسیدهای HA و HB کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

HA یونش اسید : $\text{HA(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$

HB یونش اسید : $\text{HB(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{B}^-(\text{aq})$

(۱) نمودار تغییرات غلظت گونه‌ها در محلول HA می‌تواند به صورت زیر باشد.



(۲) در دمای یکسان، سرعت واکنش فلز با محلول HB همواره بیشتر از محلول HA است.

(۳) اگر pH محلول ۲ اسید با هم برابر باشد، آنگاه حجم گاز هیدروژن تولیدشده در واکنش فلز منیزیم با آنها در محلول HA بیشتر از HB است.

(۴) A و B می‌توانند عنصرهای دوره‌های سوم و چهارم از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند.

۸۲- اگر در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلولی از اسید HA ($K_a = 2/5 \times 10^{-6}$) بیشتر از محلولی از اسید HB ($K_a = 1/5 \times 10^{-3}$) باشد، کدام مورد زیر به یقین درست است؟

- (۱) سرعت آغازین واکنش تکه‌ای از نوار منیزیم در محلول اسید HB بیشتر است.
(۲) غلظت مولکول‌های یونیده نشده در محلول اسید HA بیشتر از HB است.

(۳) نسبت $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$ در محلول HB بیشتر از محلول HA است.

(۴) حجم گاز هیدروژن تولیدشده از واکنش تکه‌ای نوار منیزیم با محلول اسید HB بیشتر از اسید HA است.

۸۳- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

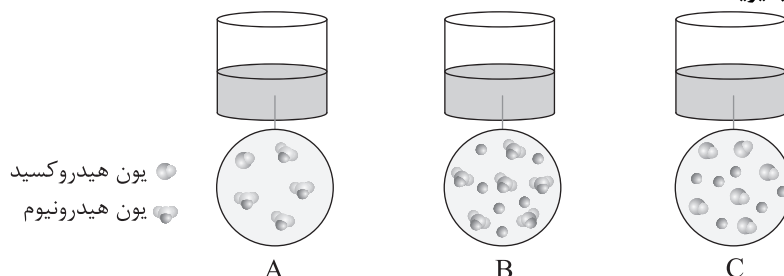
(آ) با افزودن یک محلول اسیدی به سامانه‌ای خنثی همان مقدار که به غلظت $[H^+]$ افزوده می‌شود، از غلظت $[OH^-]$ کاسته می‌شود.
(ب) اگر در غلظت یکسان، دمای سامانه را افزایش دهیم، pH محلول قطعاً زیاد می‌شود.

(پ) مقایسه غلظت مولی گونه‌های موجود در هیدروفلوئوریک اسید به صورت $[HF] > [F^-] > [OH^-]$ است.

(ت) اسید موجود در باران‌های معمولی همانند اسیدهای موجود در باران اسیدی، ثابت یونش بزرگی دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به چند محلول اسیدی یا بازی است، کدام عبارت‌ها نادرست است؟ (هر ذره نشان‌دهنده در شکل‌ها را معادل ۰/۰۱ مول در نظر بگیرید.)



(آ) با استفاده از مدل آرنیوس نمی‌توان تفاوت رنگ کاغذ pH بین محلول‌های A و C را توجیه کرد.

(ب) شکل B می‌تواند مربوط به نمای ذره‌ای گونه‌های حاصل از انحلال ۰/۰۳ مول دی‌نیتروژن پنتاکسید باشد.

(پ) شکل C نمای ذره‌ای گونه‌های موجود در محلول باریم اکسید در آب را نشان می‌دهد.

(ت) شکل B می‌تواند مربوط به وضعیت انحلال سولفوریک اسید و نیتریک اسید در آب باشد. (فرض کنید سولفوریک اسید هر ۲ هیدروژن اسیدی خود را در یک مرحله از دست می‌دهد.)

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

۸۵- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری‌های معده می‌شود.

(۲) در واکنش میان جوهر نمک و محلول لوله بازکن، یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ دست‌نخورده باقی می‌مانند.

(۳) در محلول شیشه پاک‌کن، $[OH^-] > [H^+]$ است.

(۴) داروهای ضداسید معده، ترکیب‌های مولکولی و بازی هستند که با اسید معده واکنش داده و آنها را خنثی می‌کنند.

۸۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) با تغییر دما اختلاف pH محلول‌های $HCl(aq)$ و $HF(aq)$ تغییر نمی‌کند.

(۲) اگر با افزودن آب، حجم محلول حاوی یک اسید n برابر شود، pH آن به اندازه $\frac{1}{n} \log n$ تغییر می‌کند.

(۳) در شرایطی که حجم و pH دو محلول آبی جداگانه از نیتریک اسید و نیترواسید با هم برابر باشد شمار گونه‌های موجود در محلول نیتریک اسید کمتر است.

(۴) بر پایه مدل آرنیوس می‌توان تفاوت رسانایی الکتریکی دو محلول $NaOH$ و HF را توجیه کرد.

۸۷- برای ۳ برابر شدن درجه یونش اسید HA با غلظت $\frac{0.2}{L} \text{ mol}$ و $K_a = 10^{-6}$ چه حجمی از آن را باید تا حجم 1350 mL رقیق کرد؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۹۰۰

۸۸- ۳۲ گرم اسید قوی HA و xg اسید ضعیف HB را به طور مجزا و هر کدام در 500 mL آب خالص در دمای اتاق حل می کنیم. اگر pH محلول HB به اندازه $\frac{3}{6}$ واحد بیشتر از pH محلول HA باشد، x کدام است؟

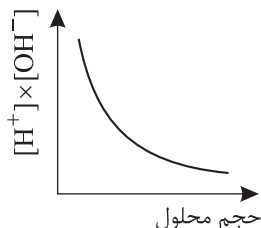
$$(K_a(\text{HB}) = 2 \times 10^{-6}, A = 127, B = 59, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۰/۷۲ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۲۳۴ (۴) ۰/۶۶۵

۸۹- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) pH محلولهای اسیدی در شرایط STP در گستره بین صفر تا ۷ بیان می شود.

(۲) نمودار زیر رابطه بین $[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$ در یک محلول با حجم آن محلول را نشان می دهد.



(۳) مقدار pH خون موجود در بدن انسان از مقدار pH روده کوچک کمتر و از مقدار pH معده بزرگتر است.

(۴) محلول آبی که $[\text{H}^+]$ در آن 4×10^{-7} مولار است، در برخورد با کاغذ pH حتماً رنگ آن را قرمز می کند.

۹۰- کدام موارد زیر نادرست اند؟

(آ) در دمای 25°C ، pH محلول ۰/۱ مولار هر کدام از اسیدهای قوی برابر ۱ است.

(ب) در هر گستره زمانی معین شمار مولکولهای اسید ضعیف HA که یونیده می شوند کمتر از شمار مولکولهای HA است که از پیوستن

یونهای H^+ و A^- به یکدیگر پدید می آیند.

(پ) در دمای اتاق مقدار ثابت یونش نیتریک اسید از هیدروکلریک اسید کمتر است.

(ت) اگر برای محلول ۲ مولار یک اسید، pH در گستره صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید ضعیف تر است.

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

۹۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) در شرایط کاملاً یکسان (از نظر غلظت و حجم محلول) شمار مولکولها در محلول HCl بیشتر از محلول HF است.

(۲) چنانچه در محلول یک اسید، غلظت آنیون مربوط به اسید با غلظت یون هیدرونیوم برابر باشد، اسید موردنظر یک اسید قوی به شمار می رود.

(۳) در سامانه $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ برابر بودن سرعت مصرف

$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ و سرعت مصرف $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ بیانگر برابر بودن غلظتها و در نتیجه برقراری تعادل است.

(۴) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار آلومینیم سولفات بیشتر از محلول ۰/۳ مولار کلسیم کلرید است.

۹۲- در دمای اتاق، 900 mL محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} > 0.5$ را به 600 mL محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید اضافه می کنیم.

اگر pH محلول نهایی ۲ برابر pH محلول اولیه باشد، غلظت محلول HCl کدام است و 500 mL از آن چند میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار باریم هیدروکسید را خنثی می کند؟

- (۱) ۰/۲ - ۵۰۰ (۲) ۰/۲ - ۱۰۰۰ (۳) ۰/۱ - ۵۰۰ (۴) ۰/۱ - ۱۰۰۰

۹۳- یک نمونه داروی ضد اسیدی پودری شامل منیزیم هیدروکسید و آلومینیم هیدروکسید است که نسبت مولی آنها در پودر ۲ به ۱ است.

چند میلی گرم از این پودر لازم است تا 700 mL شیر معده با $\text{pH} = 1.5$ را به طور کامل خنثی کند؟

$$(H = 1, O = 16, Mg = 24, Al = 27: \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۷۰۵ (۲) ۷۳۸ (۳) ۵۸۲ (۴) ۵۰۵

۹۴- چه تعداد از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

(آ) رتبه‌بندی فلزها براساس E° آنها در یک جدول سری الکتروشیمیایی نامیده می‌شود.
(ب) با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از نیم‌سلول‌های روی و مس آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول مس جریان پیدا می‌کند.

(پ) در سلول گالوانی روی - هیدروژن با گذشت زمان، pH محلول افزایش می‌یابد.

(ت) سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد.

(۱) ۲ مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۱ مورد

۹۵- کدام موارد زیر درست است؟

(آ) در سلول‌های الکترولیتی دو الکتروود درون یک الکترولیت قرار دارند، الکترودهایی که همگی گرافیتی هستند.

(ب) به منظور استخراج آلومینیم گاز O_2 به عنوان فراورده جانبی تولید می‌شود.

(پ) در فرایند برقکافت سدیم کلرید با افزودن $CaCl_2$ به NaCl نقطه ذوب کاهش می‌یابد و فراورده کاتدی تغییر می‌کند.

(ت) در حلی فلز محافظ، قدرت کاهندگی بیشتر و پتانسیل کاهشی استاندارد کمتری از فلز آهن دارد.

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

۹۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هیچ‌کدام از فلزات دوره سوم جدول تناوبی به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.

(۲) اگر تیغه‌ای از جنس فلز مس در محلول روی سولفات قرار گیرد، با گذشت زمان دمای محلول و غلظت یون‌های مس در محلول افزایش می‌یابند.

(۳) در رابطه با سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن براساس معادله موازنه شده شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این سلول نصف شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی متان - اکسیژن است.

(۴) در ارتباط با برقکافت آب در قطب مثبت آن نیم‌واکنش اکسایش آب انجام می‌شود.

۹۷- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز عبارت

$$E^\circ(Zn - Zn^{2+}) = -0.76V, E^\circ(Cu - Cu^{2+}) = +0.34V, E^\circ(Ag - Ag^+) = +0.8V$$

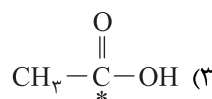
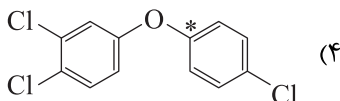
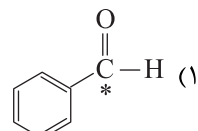
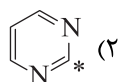
(۱) ولتاژ ایجادشده در سلول گالوانی استاندارد «روی - مس» بیش از دو برابر ولتاژ ایجاد شده در سلول گالوانی استاندارد «مس - نقره» است.

(۲) در فرایند آبکاری یک قاشق فولادی توسط نقره واکنش کلی سلول به صورت: $Ag(s) \rightarrow Ag(s, \text{آند})$ نمایش داده می‌شود.

(۳) تولید قوطی‌های آلومینیمی از قوطی‌های کهنه به ۹۳٪ انرژی کمتر برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال نیاز دارد.

(۴) در فرایند استخراج منیزیم از برقکافت منیزیم کلرید مذاب اتم‌های منیزیم کاهش و منیزیم به صورت مذاب استخراج می‌شود.

۹۸- عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در کدام گزینه بیشتر است؟



۹۹- چه تعداد از گزینه‌های زیر درست است؟

(آ) در باتری‌های مختلف با انجام شدن نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می‌شود.

(ب) E° فلز لیتیم از دیگر عناصر هم‌گروه خود بیشتر و کمترین چگالی را دارد.

(پ) چراغ خورشیدی شامل لامپ LED سلول خورشیدی و باتری غیرقابل شارژ است.

(ت) در باتری‌های روی - نقره فلز روی و ترکیب نقره اکسید به فلز نقره و ترکیب روی اکسید تبدیل می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۰۰- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که برای گذر از تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست طراحی و ابداع شده است.
 (ب) تنها راه اقتصادی برای تولید گاز هیدروژن، برقکافت آب می‌باشد.
 (پ) عدد اکسایش تمامی عناصرها به جز فلوئور می‌تواند مثبت باشد.

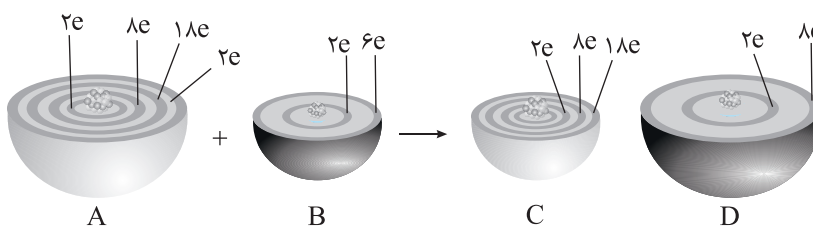
(ت) یون I^- می‌تواند گاز کلر را به یون کلرید، اکسید کند و طی آن مولکول I_2 تولید می‌شود.

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

۱۰۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در استخراج فلز منیزیم از آب دریا گاز کلر تولیدی جهت استفاده، جمع‌آوری می‌شود.
 (۲) در ارتباط با سلول الکترولیتی در این سلول‌ها انرژی الکتریکی مصرف می‌شود.
 (۳) در سلول‌های سوختی پیوسته سوخت در شرایط کنترل شده مصرف و جریان الکتریکی برقرار می‌شود.
 (۴) پلاتین جزء فلزهای نجیب بوده و فقط در محیط اسیدی اکسایش می‌یابد.

۱۰۲- با در نظر گرفتن شکل زیر چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟



(آ) A مربوط به اتم اکسیژن است و کاهش می‌یابد.

(ب) گونه‌ای که شعاع آن کاهش یافته در لایه ظرفیت خود ۱۲ الکترون دارد.

(پ) تغییر شعاع برای گونه‌های A و B در جریان واکنش مشابه هم است.

(ت) در فرایند سوختن هر مول منیزیم چهار مول الکترون بین گونه اکسند و کاهنده جابه‌جا می‌شود.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

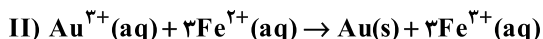
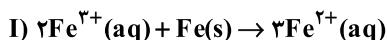
۱۰۳- مقدار $32/25$ گرم از یک آلیاژ مس و روی، در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است. اگر در پایان واکنش $5/6$ لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، شمار اتم‌های مس موجود در این آلیاژ چند برابر شمار اتم‌های روی بوده و گاز H_2 حاصل از این

فرایند با چند گرم گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ ($Cu = 64$, $Zn = 65$, $O = 16$: $g.mol^{-1}$)

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

۱۰۴- اگر تعداد الکترون مبادله شده بین اکسند و کاهنده در واکنش (I) به ازای واکنش $8/96g$ کاهنده، دو برابر تعداد الکترون مبادله شده در

واکنش (II) باشد، به تقریب چند گرم اکسند در واکنش (II) مصرف شده است؟ ($Fe = 56$, $Au = 197$: $g.mol^{-1}$)



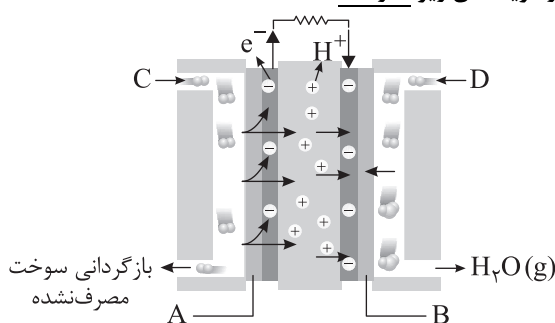
- (۱) $10/5$ (۲) $2/98$ (۳) $5/253$ (۴) $15/75$

۱۰۵- با مصرف الکترون‌های آزاد شده از اکسایش چند گرم فلز در نیم‌واکنش آندی واکنش $Al + Zn^{2+} \rightarrow Al^{3+} + Zn$ ، در نیم‌واکنش کاتدی برقکافت آب، $1/12$ لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که دما $273K$ و فشار $1atm$ می‌باشد آزاد می‌شود و در واکنش داده شده

چند مول فلز تولید می‌شود؟ ($Al = 27$, $Zn = 65$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) $1/8 - 1/9$ (۲) $9/5 - 9/5$ (۳) $1/8 - 5/5$ (۴) $9/9 - 1/9$

۱۰۶- با توجه به شکل داده شده کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



آ) ورودی C در شکل مربوط به گاز O_2 و ورودی D مربوط به گاز H_2 است.

ب) A گاز اکسیژن و B گاز هیدروژن است.

پ) emf این سلول برابر با E° نیم‌واکنش $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ می‌باشد.

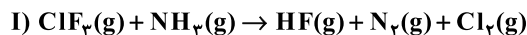
ت) نیم‌واکنش آندی سلول به صورت $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$ می‌باشد.

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

۱۰۷- در کدام گزینه‌ها عدد اکسایش اتم اکسیژن برابر با ۲- است؟

آ) $HCOO^-$ (ب) پنتاسیم کربنات (پ) HOF (ت) BaO_2
(۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و پ (۴) همه موارد

۱۰۸- با توجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنه آنها چند مورد از موارد زیر درست است؟



● عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش (I) برابر با ۱- می‌باشد.

● ضریب استوکیومتری گونه اکسیده در واکنش (II) با ضریب استوکیومتری HF در واکنش (I) برابر است.

● ضریب استوکیومتری گونه‌های کاهش یافته و اکسایش یافته در واکنش (I) با هم برابر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۹- اگر در سلول گالوانی A = B الکتروود A را با الکتروود C جایگزین کنیم، مقدار emf سلول موردنظر به اندازه میلی‌ولت تغییر

کرده و در سلول نهایی ایجاد شده سلول اولیه، الکترون‌های موجود در مدار خارجی

$$(E^\circ(C^+/C) = +0.8V, E^\circ(B^{2+}/B) = +0.34V, E^\circ(A^{2+}/A) = -0.76V)$$

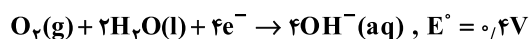
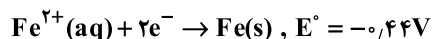
(۱) ۸۸۰ - برخلاف - از نیم‌سلول B خارج می‌شوند. (۲) ۸۸۰ - همانند - به نیم‌سلول B وارد می‌شوند.

(۳) ۶۴۰ - برخلاف - از نیم‌سلول B خارج می‌شوند. (۴) ۶۴۰ - همانند - به نیم‌سلول B وارد می‌شوند.

۱۱۰- با توجه به واکنش‌های زیر، پتانسیل سلول به دست آمده، چند ولت است و برای تولید ۳۷/۵ گرم زنگ آهن طبق معادله کلی زنگ

زدن آهن (موازنه شود) $Fe + H_2O + O_2 \rightarrow Fe(OH)_3$ ، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف می‌شود؟

$$(Fe = 56, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$$



(۱) ۸۴ - ۳/۴ (۲) ۸۴ - ۵/۸۸۷ (۳) ۴ - ۳/۴ (۴) ۴ - ۵/۸۸۷