

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

پیش آزمون

۸



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ پیش آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

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

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.

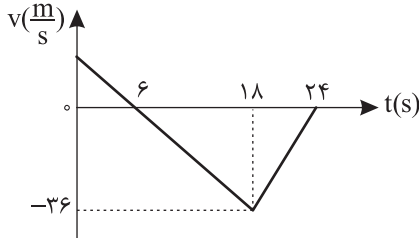
سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۴۱- متحرکی بر مسیر مستقیمی در حال حرکت است. اگر $\frac{1}{3}$ مسیر را با تندی ثابت $30 \frac{m}{s}$ و سپس مابقی مسیر را با تندی ثابت $60 \frac{m}{s}$ بپیماید و در نهایت $\frac{1}{4}$ از طول مسیر رفت را با تندی ثابت $22/5 \frac{m}{s}$ برگردد، تندی متوسط متحرک در این مدت چند $\frac{m}{s}$ می باشد؟

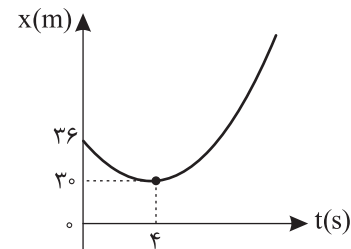
- (۱) $37/5$ (۲) $22/5$ (۳) 75 (۴) $67/5$

۴۲- 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؟



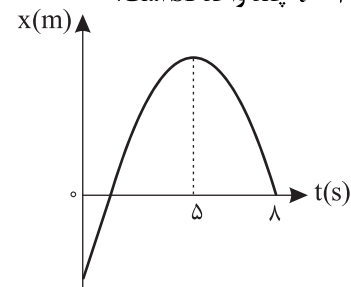
- (۱) $18/5$ (۲) $19/5$ (۳) $17/5$ (۴) $20/5$

۴۳- 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؟



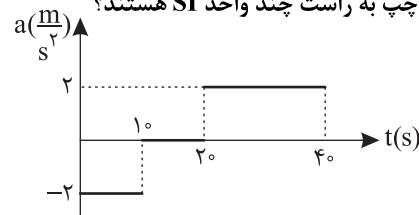
- (۱) 3 (۲) $4/5$ (۳) 6 (۴) 8

۴۴- 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 $1/5 \frac{m}{s}$ باشد. بردار مکان متحرک در لحظه $t = 10s$ چند واحد SI است؟



- (۱) -4 (۲) -8 (۳) -6 (۴) -12

۴۵- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه $20 \frac{m}{s}$ بر روی خط راست از مکان $x_0 = -100m$ در جهت مثبت محور Xها 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؟

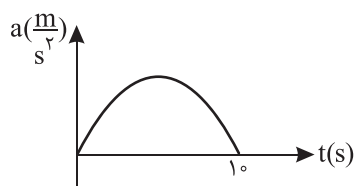


- (۱) $12/5 - 0/5$ (۲) $12/5 - 1$ (۳) $25 - 0/5$ (۴) $25 - 1$

۴۶- 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) 14 (۲) 33 (۳) 11 (۴) 42

۴۷- 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؟

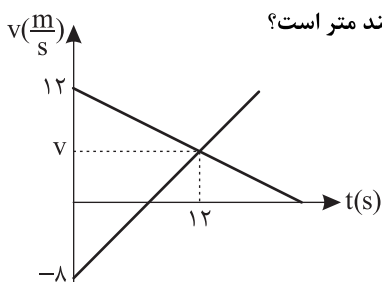


- (۱) تندشونده - ۴
 (۲) تندشونده - ۲
 (۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده - ۲
 (۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده - ۴

۴۸- متحرکی با شتاب ثابت بر روی محور X حرکت می‌کند. اگر تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0$ و $t_2 = 6s$ برابر $4 \frac{m}{s}$ باشد. مسافت طی شده در 9 ثانیه اول چند متر است؟

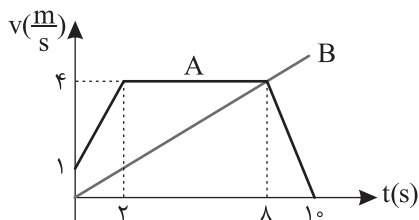
- (۱) ۱۵ (۲) ۴۰ (۳) ۱۸ (۴) ۳۰

۴۹- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، در شکل زیر رسم شده است دو متحرک در مبدأ زمان از $x = 2m$ عبور می‌کنند. فاصله آنها از یکدیگر در لحظه‌ای که سرعتشان برابر می‌شود، چند متر است؟



- (۱) ۹۶ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۱۰۶

۵۰- شکل زیر نمودار سرعت - زمان مربوط به دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، را نشان می‌دهد. 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، ۸ متر عقب‌تر از متحرک B است.
 (۳) در لحظه $t = 0$ متحرک A، ۵ متر عقب‌تر از متحرک B است.
 (۴) در لحظه $t = 0$ متحرک B، ۸ متر عقب‌تر از متحرک A است.

۵۱- جسمی را از یک بلندی در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. اگر اندازه سرعت متوسط جسم در $5/7$ ثانیه آخر حرکت $40 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط در کل زمان سقوط آزاد چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $21/25$ (۲) $22/5$ (۳) $37/5$ (۴) $42/5$

۵۲- گلوله‌ای را از ارتفاع h در شرایط خلأ رها می‌کنیم. این گلوله پس از $3/5s$ با تندی $33/6 \frac{m}{s}$ به سطح زمین برخورد می‌کند. اندازه شتاب گرانش زمین در این محل چند واحد SI است؟

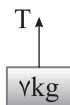
- (۱) $9/8$ (۲) $9/6$ (۳) 10 (۴) $9/5$

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

- (۱) حرکت جسم بر خط راست است.
 (۲) سرعت جسم ثابت می‌ماند.
 (۳) شتاب جسم ثابت می‌ماند.
 (۴) تندی جسم ثابت می‌ماند.

۵۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 7 kg به وسیله طنابی با جرم ناچیز با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت کندشونده به سمت بالا حرکت می کند.

اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم، 0.2 نیروی وزن جسم باشد، اندازه نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



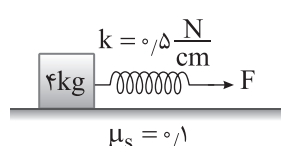
- (۱) ۷۰
(۲) ۳۵
(۳) ۱۰۵
(۴) ۶۳

۵۵- در یک آسانسور، جسمی به جرم $m = 6\text{ kg}$ به انتهای نیروسنجی متصل بوده و نیروسنج از سقف آسانسور آویزان شده است. اگر آسانسور با شتاب ثابت و رو به بالای $\frac{a}{p}$ به سمت پایین رود، نیروسنج مقدار F و اگر آسانسور با شتاب ثابت و رو به بالای $3a$ به سمت

بالا برود، نیروسنج مقدار $2F$ را نشان می دهد. بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در حالت اول چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۵
(۲) ۳۰
(۳) ۴۵
(۴) ۷۵

۵۶- مطابق شکل زیر، با اعمال نیروی افقی F جسم با جرم $m = 4\text{ kg}$ بر روی یک سطح افقی در آستانه لغزش قرار دارد. تغییر طول فنر



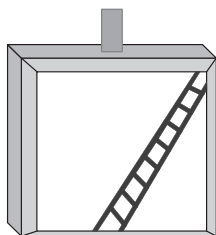
سبک متصل به جسم نسبت به طول طبیعی آن چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۰
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۸

۵۷- مطابق شکل، نردبانی به جرم $m = 12\text{ kg}$ درون یک آسانسور که دیواره آن بدون اصطکاک است و با شتاب ثابت و رو به بالای $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به

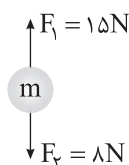
سمت بالا می رود، به دیوار قائم آسانسور تکیه داده شده است و نردبان در آستانه لغزش قرار دارد، بزرگی نیرویی که دیوار قائم

آسانسور به نردبان وارد می کند، چند نیوتون می باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ 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

۵۸- به جسمی به جرم 0.5 کیلوگرم در مجاورت سطح زمین، نیروهایی قائم مطابق شکل وارد می شود. کدام گزینه می تواند درست باشد؟



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

(۱) بردار شتاب این حرکت رو به بالاست.

(۲) با شتاب $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و تندشونده رو به بالا حرکت می کند.

(۳) با شتاب $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و کندشونده رو به پایین حرکت می کند.

(۴) هر سه گزینه می تواند صحیح باشد.

۵۹- چه تعداد از گزاره های زیر برگرفته از مفهوم قانون اول نیوتون است؟

(الف) وقتی شما با پا یک ضربه به سنگ بزرگی می زنید، پای شما درد می گیرد.

(ب) قایقران برای راندن قایق به سمت جلو، پارو را به سمت عقب می راند.

(ج) اگر اتوبوس ساکن باشد و ناگهان شروع به حرکت کند، به طرف عقب به صندلی خود فشرده می شوید.

(د) اگر مقوای روی یک لیوان را به سرعت و ناگهانی بکشیم، سکه روی مقوا داخل لیوان می افتد.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۶۰- تویی 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 $\frac{v}{2}$ خلاف جهت اولیه برگردد.

(۴) توپ با سرعت $2v$ و با انحراف 90° نسبت به سرعت اولیه برگردد.

۶۱- 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) $0/5 R_e$

۶۲- در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت جسم روی دایره‌ای به شعاع $\sqrt{2}$ متر با مرکز مبدأ مختصات به صورت پادساعتگرد با دوره ۶ ثانیه حرکت می‌کند. اگر بردار شتاب متحرک در $t = 0$ در SI برابر $\vec{a} = 3\vec{i} - 3\vec{j}$ است. در $t = 3/75 s$ بردار شتاب در SI کدام است؟

- (۱) $-3\vec{i} + 3\vec{j}$ (۲) $-3\sqrt{2}\vec{i}$ (۳) $3\sqrt{2}\vec{i}$ (۴) $3\vec{i} + 3\vec{j}$

۶۳- خودرویی به جرم 1600 کیلوگرم می‌خواهد در یک پیچ مسطح افقی به شعاع 40 متر بدون آنکه بلغزد، با حداکثر تندی دور بزند. اگر نیروی وارد از طرف سطح به خودرو 20000 نیوتون باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین لاستیک و سطح جاده و حداکثر تندی آن در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

- (۱) $\mu_s = 0/25$ و $v_{max} = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$ (۲) $\mu_s = 0/25$ و $v_{max} = 10\sqrt{3} \frac{m}{s}$

- (۳) $\mu_s = 0/75$ و $v_{max} = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$ (۴) $\mu_s = 0/75$ و $v_{max} = 10\sqrt{3} \frac{m}{s}$

۶۴- معادله مکان - زمان نوسانگری که دارای حرکت هماهنگ ساده است، در SI به صورت $x = A \cos(2\pi t)$ می‌باشد. از $t_1 = \frac{1}{12} s$ تا

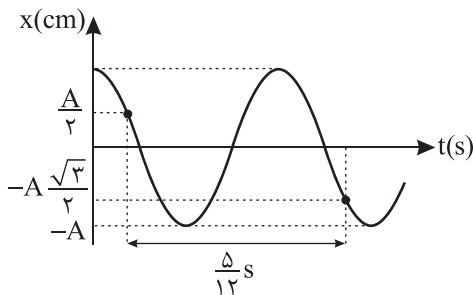
$t_2 = \frac{1}{12} s$ ، چند ثانیه فاصله نوسانگر از وضع تعادل در حال کاهش است؟

- (۱) $\frac{1}{24}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{60}$ (۴) $\frac{1}{48}$

۶۵- 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 $16\pi^2 \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $(\frac{1}{15} s, \frac{1}{4} s)$ چند واحد SI است؟ ($\pi^2 = 10$)

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

۶۶- 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) $\frac{2}{2}$ (۴) $\frac{5}{11}$

۶۷- 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

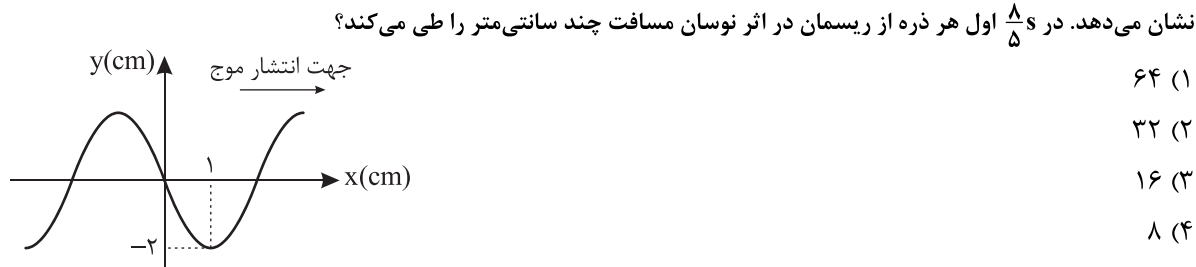
۶۸- طول تعدادی آونگ ساده که از میله‌ای افقی آویزان‌اند، عبارتند از:

$$(l_A = 0.4\text{m}, l_B = 0.8\text{m}, l_C = 1.2\text{m}, l_D = 2.8\text{m}, l_E = 3.5\text{m})$$

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

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

۶۹- شکل زیر، نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی را که با تندی $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در یک ریسمان کشیده شده منتشر شده است را در $t = 0$ نشان می‌دهد. در $\frac{\Delta}{\delta} \text{s}$ اول هر ذره از ریسمان در اثر نوسان مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کند؟

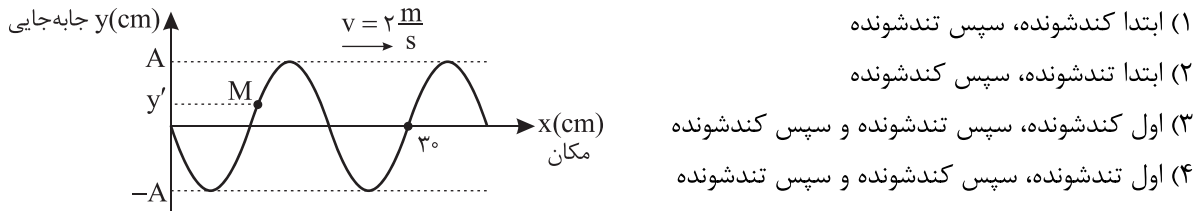


۷۰- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد امواج الکترومغناطیس درست است؟

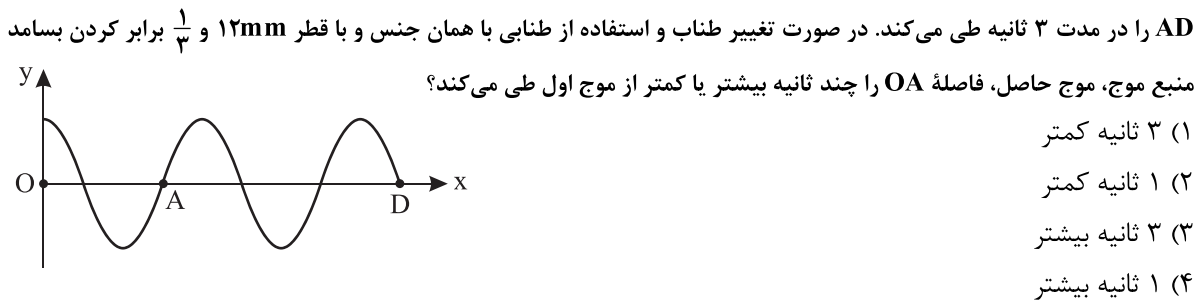
- (الف) رابطه متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی سبب انتشار موج الکترومغناطیسی می‌شود.
 (ب) بر طبق پیش‌بینی ماکسول، حضور میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا باعث تولید میدان مغناطیسی می‌شود.
 (ج) در امواج الکترومغناطیس نوسان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم‌بسامد بوده ولی لزوماً هم‌گام نیستند.
 (د) امواج الکترومغناطیسی در همه محیط‌ها با تندی $c = (\mu_0 \epsilon_0)^{-\frac{1}{2}}$ انتشار می‌یابند.

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

۷۱- نمودار زیر مربوط به یک موج عرضی در $t = 0$ است. نوع حرکت ذره M در 0.5 ثانیه اول به چه صورت است؟



۷۲- شکل زیر نقش موج رونده حاصل از ارتعاشات یک تار به قطر مقطع ۴mm را در یک لحظه مشخص نشان می‌دهد. این موج فاصله AD را در مدت ۳ ثانیه طی می‌کند. در صورت تغییر طناب و استفاده از طنابی با همان جنس و با قطر ۱۲mm و $\frac{1}{3}$ برابر کردن بسامد منبع موج، موج حاصل، فاصله OA را چند ثانیه بیشتر یا کمتر از موج اول طی می‌کند؟



۷۳- در محیطی که موج در حال انتشار است، اگر بسامد منبع موج را ۲۰ درصد تغییر دهیم، طول موج ۲۰ سانتی‌متر افزایش می‌یابد. طول موج در حالت ثانویه چند واحد SI است؟

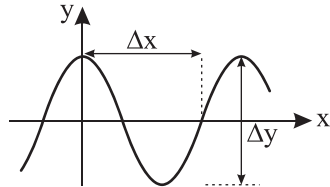
- (۱) ۱ (۲) ۰.۸ (۳) ۰.۶ (۴) ۱.۲

۷۴- کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- (الف) در سازه‌های زهی مانند گیتار با سفت کردن تار، تندی انتشار موج عرضی در تار تغییر می‌کند.
 (ب) با انتشار یک موج عرضی در یک ریسمان، انرژی به صورت انرژی جنبشی و پتانسیل در ریسمان انتقال می‌یابد.
 (ج) مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در یک موج سینوسی برای همه انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه و نیز مربع بسامد موج متناسب است.
 (د) تندی انتشار موج عرضی در یک فنر با جذر نیروی کشش متناسب است.

(۱) فقط الف و ج (۲) فقط الف، ج و د (۳) فقط الف، ب و د (۴) همه گزاره‌ها صحیح‌اند.

۷۵- در نمودار جابه‌جایی - مکان موج عرضی شکل زیر $\Delta x = 60 \text{ cm}$ و $\Delta y = 20 \text{ cm}$ است. اگر بسامد نوسان‌های چشمه موج برابر ۴ هرتر باشد، طول موج، دامنه و تندی انتشار موج به ترتیب چند واحد SI هستند؟



(۱) ۱/۶، ۰/۱، ۰/۴

(۲) ۱/۶، ۰/۲، ۰/۴

(۳) ۳/۲، ۰/۲، ۰/۸

(۴) ۳/۲، ۰/۱، ۰/۸

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

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 « $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na} + \text{MgCl}_2 \rightarrow$ » 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 بزدایند.

● 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- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم در نمونه‌ای آب شور به ترتیب برابر ۱۶۰ ppm و ۹۶ ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر با

1.25 g mL^{-1} باشد، ۱/۲۲۴ کیلوگرم از صابون جامد با زنجیره هیدروکربنی سیرشده دارای ۱۷ اتم کربن، با چند متر مکعب از این آب

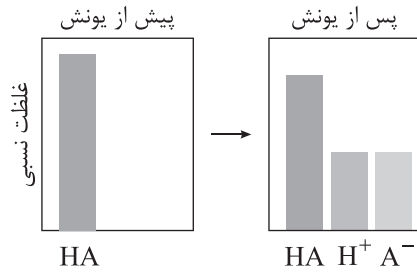
واکنش داده و تمام آن به رسوب تبدیل می‌شود؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23$, $\text{H} = 1$; g mol^{-1})

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۸

۸۰- با توجه به معادله یونش اسیدهای HA و HB کدام یک از موارد زیر درست است؟



(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 تولید شده 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.

۸۱- 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 تولید شده از واکنش تکه‌ای نوار منیزیم با محلول اسید HB بیشتر از اسید HA است.

۸۲- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

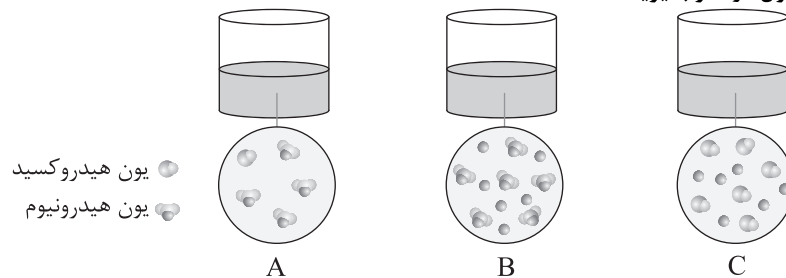
(آ) با افزودن یک محلول اسیدی به سامانه‌ای خنثی همان مقدار که به غلظت $[H^+]$ افزوده می‌شود، از غلظت $[OH^-]$ کاسته می‌شود. (ب) اگر در غلظت یکسان، دمای سامانه را افزایش دهیم، pH محلول قطعاً زیاد می‌شود.

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

۸۳- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به چند محلول اسیدی یا بازی است، کدام عبارت‌ها نادرست است؟ (هر ذره نشان دهنده 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.)

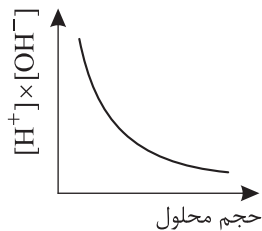
(۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) ب، پ و ت

۸۴- 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 $\text{Na}^+(\text{aq})$ و $\text{Cl}^-(\text{aq})$ دست‌نخورده باقی می‌مانند.
 (۳) در محلول شیشه پاک‌کن، $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ است.
 (۴) داروهای ضداسید معده، ترکیب‌های مولکولی و بازی هستند که با اسید معده واکنش داده و آنها را خنثی می‌کنند.
- ۸۵- برای ۳ برابر شدن درجه یونش اسید HA با غلظت $\frac{0.2}{\text{L}} \text{mol}$ 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
- ۸۶- ۳۲ گرم اسید قوی HA و x g اسید ضعیف HB را به طور مجزا و هر کدام در 500 mL آب خالص در دمای اتاق حل می‌کنیم. 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

۸۷- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) pH محلول‌های اسیدی در شرایط STP در گستره بین صفر تا ۷ بیان می‌شود.
 (۲) نمودار زیر رابطه بین $[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$ در یک محلول با حجم آن محلول را نشان می‌دهد.
- 
- (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 $[\text{H}^+] = 4 \times 10^{-7}$ مولار است، در برخورد با کاغذ pH حتماً رنگ آن را قرمز می‌دهد.

۸۸- کدام موارد زیر نادرست‌اند؟

- (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 می‌شوند کمتر از شمار مولکول‌های HA است که از پیوستن یون‌های A^- و H^+ به یکدیگر پدید می‌آیند.
 (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 ضعیف‌تر است.
- (۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ، ب و پ (۴) آ و ب

۸۹- 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 می‌رود.

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

۹۱- 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 کاهش 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) مورد ۲ (۲) مورد ۳ (۳) مورد ۴ (۴) مورد ۱

۹۲- کدام موارد زیر درست است؟

(آ) در سلول‌های الکترولیتی دو الکتروود درون یک الکتروولیت 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 حلبی فلز محافظ، قدرت کاهندگی بیشتر و پتانسیل کاهش استاندارد کمتری از فلز آهن دارد.

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

۹۳- 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.

۹۴- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز عبارت

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

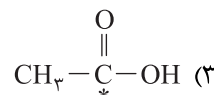
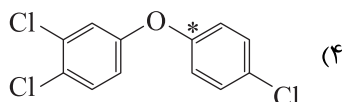
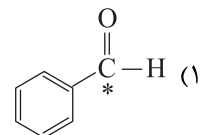
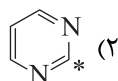
(۱) ولتاژ ایجادشده در سلول گالوانی استاندارد «روی - مس» بیش از دو برابر ولتاژ ایجاد شده در سلول گالوانی استاندارد «مس - نقره» است.

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

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

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

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



محل انجام محاسبات

۹۶- 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

۹۷- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

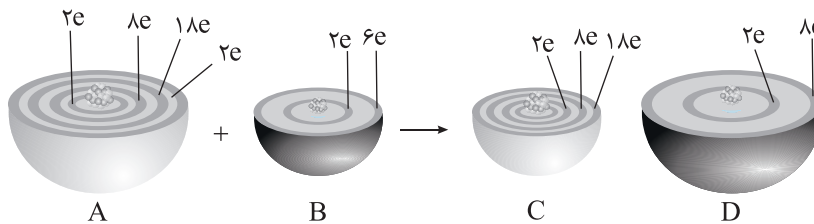
- (آ) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که برای گذر از تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست طراحی و ابداع شده است.
 (ب) تنها راه اقتصادی برای تولید گاز هیدروژن، برقکافت آب می‌باشد.
 (پ) عدد اکسایش تمامی عناصرها به جز فلوئور می‌تواند مثبت باشد.
 (ت) یون I^- می‌تواند گاز کلر را به یون کلرید، اکسید کند و طی آن مولکول ید تولید می‌شود.

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

۹۸- 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.

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



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

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

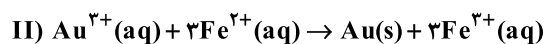
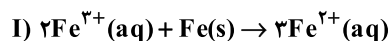
(پ) تغییر شعاع برای گونه‌های A و B در جریان واکنش مشابه هم است.

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

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۰۰- اگر تعداد الکترون مبادله شده بین اکسند و کاهنده در واکنش (I) به ازای واکنش ۸/۹۶g کاهنده، دو برابر تعداد الکترون مبادله شده در

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



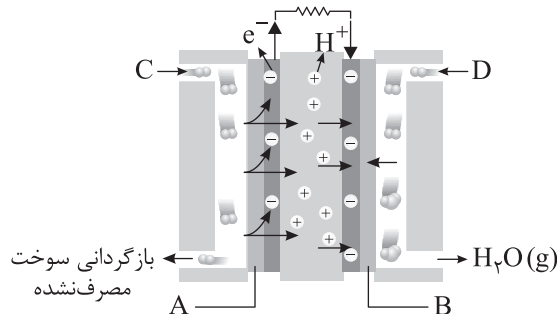
(۱) ۱۰/۵ (۲) ۲/۹۸ (۳) ۵/۲۵۳ (۴) ۱۵/۷۵

۱۰۱- 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، ۱/۱۲ 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) ۱/۸ (۲) ۰/۹ (۳) ۱/۸ (۴) ۰/۹

۱۰۲- با توجه به شکل داده شده کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



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

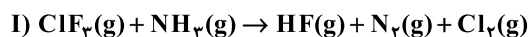
ب) A گاز اکسیژن و B گاز هیدروژن است.

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

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



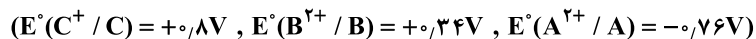
● عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش (I) برابر با -۱ می‌باشد.

● ضریب استوکیومتری گونه اکسنده 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

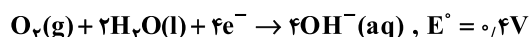
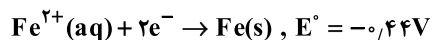
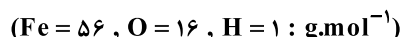
۱۰۴- اگر در سلول گالوانی $A-B$ الکتروود A را با الکتروود C جایگزین کنیم، مقدار emf سلول مورد نظر به اندازه میلی‌ولت تغییر کرده و در سلول نهایی ایجاد شده سلول اولیه، الکترون‌های موجود در مدار خارجی



(۱) 88° - برخلاف - از نیم‌سلول B خارج می‌شوند. (۲) 88° - همانند - به نیم‌سلول B وارد می‌شوند.

(۳) 64° - برخلاف - از نیم‌سلول B خارج می‌شوند. (۴) 64° - همانند - به نیم‌سلول B وارد می‌شوند.

۱۰۵- با توجه به واکنش‌های زیر، پتانسیل سلول به دست آمده، چند ولت است و برای تولید $37/5$ گرم زنگ آهن طبق معادله کلی زنگ زدن آهن (موازنه شود) $Fe + H_2O + O_2 \rightarrow Fe(OH)_2$ ، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف می‌شود؟



(۱) $0.84 - 3/41$ (۲) $0.84 - 5/887$ (۳) $0.4 - 3/41$ (۴) $0.4 - 5/887$