

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۱۶

سوالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فیزیک (۲) فیزیک (۱) فیزیک (۳)	۱۵	اجباری	۵۱	۶۵	۵۰ دقیقه
		۱۵		۶۶		
		۱۰	اختیاری	۸۱	۹۰	
۲	شیمی (۲) شیمی (۱) شیمی (۳)	۱۵	اجباری	۹۱	۱۰۵	۴۰ دقیقه
		۱۵		۱۰۶		
		۱۰	اختیاری	۱۲۱	۱۳۰	



۵۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) جهت خطوط میدان مغناطیسی در هر نقطه در خلاف جهت عقربه مغناطیسی در آن نقطه هستند.

ب) خطوط میدان مغناطیسی مسیره‌های بسته‌ای دارند و جهت آن‌ها در درون آهنربا از S به N است.

ج) خطوط میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب‌ها از یک‌دیگر دور می‌شوند.

د) جهت میدان مغناطیسی را در هر نقطه به کمک عقربه مغناطیسی می‌توانیم تعیین کنیم، به طوری‌که عقربه سوی میدان را در هر نقطه نشان می‌دهد.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۵۲- به سیمی به طول ۸۰cm و حامل جریان ۱۰A که در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۸۰۰G قرار دارد و راستای سیم با راستای

خطوط میدان، زاویه ۳۰° می‌سازد، از طرف میدان چند نیوتون نیرو وارد می‌شود؟

۶/۴ (۴)

۰/۳۲ (۳)

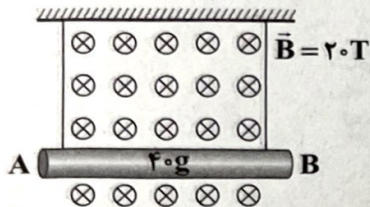
۰/۶۴ (۲)

۳/۲ (۱)

۵۳- مطابق شکل زیر، یک میله رسانای حامل جریان I که از دو ریسمان آویزان شده است، در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی ۲۰T

قرار دارد. اگر حداکثر نیروی کشش قابل تحمل هر ریسمان ۱N باشد، حداقل جریان گذرنده از میله AB چند آمپر و در چه جهتی باشد

تا نخ‌ها پاره نشوند؟ ($AB = 10\text{cm}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از جرم ریسمان‌ها صرف نظر کنید).



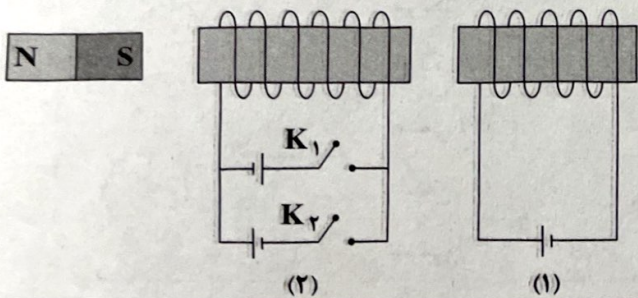
۰/۲ (۱) - به سمت چپ

۰/۲ (۲) - به سمت راست

۰/۱ (۳) - به سمت چپ

۰/۱ (۴) - به سمت راست

۵۴- در شکل زیر، بعد از بستن کلید سیملوله (۲)، سیملوله (۱) را دفع می‌کند و در این حالت آهنربا می‌شود.



(۱) K_1 - جذب

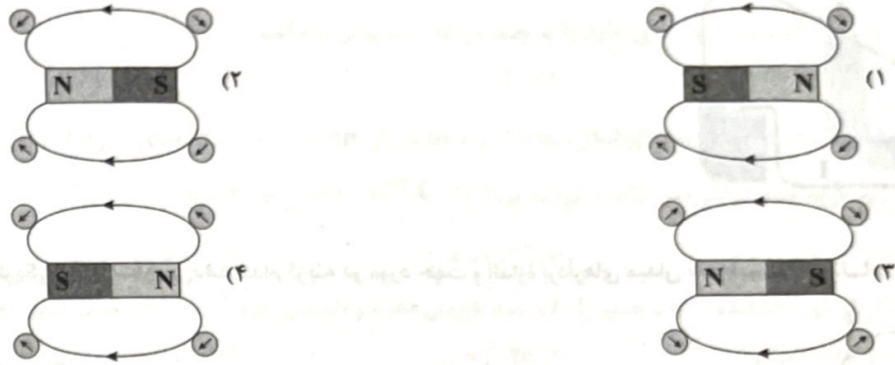
(۲) K_1 - دفع

(۳) K_2 - جذب

(۴) K_2 - دفع

محل انجام محاسبات

۵۴- در کدام گزینه خط‌های میدان مغناطیسی و سمت‌گیری عقربه مغناطیسی درست است؟



اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره بارداری که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است، 0.16 اندازه نیروی مغناطیسی پیشینه وارد بر این ذره در همین میدان مغناطیسی است. برای این‌که اندازه این نیرو $\frac{100}{3}$ درصد افزایش یابد، راستای میدان مغناطیسی چند درجه باید بچرخد؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

- ۴۵ (۱) ۳۷ (۲) ۱۶ (۳) ۳۰ (۴)

یک الکترون و یک پروتون هر دو با سرعت یکسان و ثابت، درون یک سیم‌لوله بدون جریان و به موازات محور اصلی سیم‌لوله در حال حرکت‌اند. اگر جریانی با شدت I از سیم‌لوله عبور دهیم، به ترتیب از راست به چپ، تغییرات سرعت الکترون و پروتون در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) افزایش - ثابت (۲) کاهش - افزایش (۳) ثابت - ثابت (۴) افزایش - کاهش

دو میله A و B را به یک‌دیگر نزدیک کرده‌ایم و شکل زیر یکی از خطوط میدان مغناطیسی میان آن‌ها را نشان می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با این دو میله صحیح است؟



- (۱) حتماً میله A آهنربا و میله B یک میله آهنی است.
 (۲) حتماً هر دو میله آهنی هستند.
 (۳) حتماً یکی از میله‌ها آهنربا است.
 (۴) حتماً هر دو میله آهنربا هستند.

چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(الف) از مس در ساخت آهنربای موقت استفاده می‌شود.

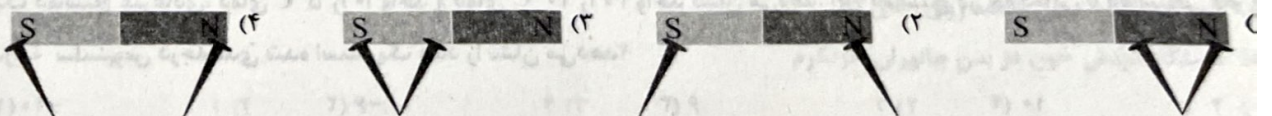
(ب) فولاد دارای حوزه‌های مغناطیسی است که در حضور میدان مغناطیسی به سختی حجم حوزه‌های هم‌جهت آن افزایش می‌یابد.

(ج) مواد پارامغناطیسی، دوقطبی مغناطیسی دارند، اما حوزه مغناطیسی ندارند.

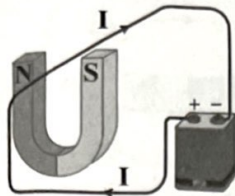
(د) هیچ‌یک از اتم‌های مواد دیامغناطیسی دارای دوقطبی‌های مغناطیسی خالصی نیستند.

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

در کدام شکل زیر، نحوه قرار گرفتن سوزن‌های آویزان از آهنربا درست نشان داده شده است؟

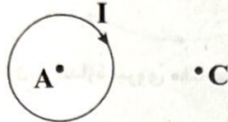


۶۱- در شکل زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که داخل آهنربا قرار دارد، به کدام جهت است؟



- (۱) ↓
- (۲) ↑
- (۳) →
- (۴) ←

۶۲- شکل زیر، یک حلقه حامل جریان الکتریکی (I) را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد جهت و اندازه بردارهای میدان مغناطیسی در نقاط A و C درست است؟



- (۱) $\vec{B}_A < \vec{B}_C$ برون‌سو، $\vec{B}_A < \vec{B}_C$ درون‌سو و
- (۲) $\vec{B}_A < \vec{B}_C$ درون‌سو، $\vec{B}_A < \vec{B}_C$ برون‌سو و
- (۳) $\vec{B}_A > \vec{B}_C$ درون‌سو، $\vec{B}_A > \vec{B}_C$ برون‌سو و
- (۴) $\vec{B}_A > \vec{B}_C$ درون‌سو، $\vec{B}_A > \vec{B}_C$ برون‌سو و

۶۳- سیمی به طول ۶۰cm در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و راستای آن با راستای خطوط میدان مغناطیسی زاویه 30° می‌سازد. اگر از

این سیم شدت جریان ۵A عبور کند و نیروی وارد بر آن از طرف میدان $6 \times 10^{-3} N$ باشد، بزرگی میدان برابر چند گاوس است؟

- (۱) 4×10^{-3}
- (۲) $4\sqrt{3} \times 10^{-3}$
- (۳) ۴۰
- (۴) $40\sqrt{3}$

۶۴- ذره‌ای به جرم ۶۰۰mg و بار الکتریکی $3 \mu C$ با سرعت $2 \times 10^3 \frac{m}{s}$ به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴mT می‌شود. اندازه شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۰/۰۴
- (۲) ۰/۴
- (۳) ۰/۰۲
- (۴) ۰/۲

۶۵- بار الکتریکی نقطه‌ای +q با تندی $200 \frac{m}{s}$ از شرق به غرب صفحه در حال حرکت است. اگر میدان مغناطیسی به بزرگی ۵۰G در جهت بالا

به پایین در فضا وجود داشته باشد، میدان الکتریکی در فضا چند نیوتون بر کولن و در کدام جهت باشد تا این ذره منحرف نشود؟ ($q > 0$) و از نیروی وزن صرف‌نظر کنید).

- (۱) 10^4 - شمال
- (۲) 10^4 - جنوب
- (۳) ۱ - شمال
- (۴) ۱ - جنوب

فیزیک (۱)

۶۶- در ظرفی ۳/۴kg آب صفر درجه سلسیوس قرار دارد. بر اثر تبخیر سطحی، قسمتی از آب تبخیر می‌شود و بقیه آن یخ می‌بندد. جرم یخ

تقریباً چند کیلوگرم است؟ ($L_V = 2490 \frac{kJ}{kg}$, $L_F = 334 \frac{kJ}{kg}$) و از اتلاف گرما صرف‌نظر کنید).

- (۱) ۲/۸۰
- (۲) ۲/۸۴
- (۳) ۲/۸۷
- (۴) ۲/۹۹

۶۷- دمای جسمی $30^\circ C$ می‌باشد. به ترتیب از راست به چپ، دمای این جسم چند درجه فارنهایت و چند کلوین است؟

- (۱) ۳۰۳ و ۶۲
- (۲) ۸۶ و ۳۰۳
- (۳) ۶۲ و ۲۴۳
- (۴) ۸۶ و ۲۴۳

۶۸- یک دماسنج غیرعادی، دمای $5^\circ C$ را ۱۰ واحد و دمای $20^\circ C$ را ۳۰ واحد نشان می‌دهد. این دماسنج در چه دمایی با دماسنجی که برحسب

درجه سلسیوس درجه‌بندی شده است، یک عدد را نشان می‌دهد؟

- (۱) -۱۰
- (۲) -۶
- (۳) ۶
- (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۶۹- ضریب انبساط حجمی یک مایع برابر با $3 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ است. اگر مقداری از این مایع را در دمای 7°C داشته باشیم و بخواهیم حجم آن $0/6$ درصد زیاد شود، باید دمای مایع را به چند درجه سلسیوس برسانیم؟

- ۱۸ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۷ (۴)

۷۰- قطر یک ورقه فلزی دایره‌ای شکل، 3 cm و ضخامت آن $0/5 \text{ cm}$ است. اگر دمای این ورقه را از 25°C به 65°C برسانیم، افزایش حجم این ورقه چند سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟ ($\alpha_{\text{فلز}} = 4 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)

- ۱۸/۲ $\times 10^{-2}$ (۱) ۱۴/۴ $\times 10^{-2}$ (۲) ۱۸ $\times 10^{-2}$ (۳) ۱۶/۲ $\times 10^{-2}$ (۴)

۷۱- اگر گرمای داده شده به یک جسم را 40 درصد افزایش دهیم و هم‌زمان جرم آن را 20 درصد کم کنیم، دمای جسم چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- ۸۰ - کاهش (۱) ۷۵ - کاهش (۲) ۸۰ - افزایش (۳) ۷۵ - افزایش (۴)

۷۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(الف) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل، ولتاژ است.

(ب) دماسنج گازی جزء دماسنج‌های معیار است.

(ج) کمیت دماسنجی در دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی، حجم مایع است.

(د) تغییرات دما در دماسنج سلسیوس و فارنهایت، برابر است.

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۷۳- قطعه‌ای از موتور خودرو به جرم 1 kg از ترکیب دو فلز آهن و آلومینیم ساخته شده است و این قطعه باید در دمای 180°C کار کند. اگر $97/5 \text{ kJ}$ گرما لازم باشد تا دمای این قطعه را از 30°C به 180°C برساند، گرمای ویژه این قطعه در SI کدام است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)

- ۶۲۵ (۱) ۷۵۰ (۲) ۶۵۰ (۳) ۷۲۵ (۴)

۷۴- یک قطعه فلز با ظرفیت گرمایی ویژه $500 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ و جرم 1 kg را درون گرمکنی با توان $2/5 \text{ kW}$ قرار می‌دهیم. اگر آهنگ افزایش دمای

فلز $2 \frac{^\circ \text{C}}{\text{s}}$ باشد، چند درصد گرمای داده شده توسط گرمکن به فلز می‌رسد؟

- ۴ (۱) ۴۰ (۲) ۶ (۳) ۶۰ (۴)

۷۵- در داخل یک ظرف مسی به جرم 100 g ، مقدار 200 g مخلوط آب و یخ با دمای صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر 40 g بخار آب با

دمای 100°C را وارد این ظرف کنیم، دمای تعادل مجموعه به 60°C می‌رسد. جرم یخ در مخلوط اولیه چند گرم بوده است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}, c_{\text{مس}} = 3/36 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}})$$

- ۲۰ (۴) ۶۰ (۳) ۱۰ (۲) ۸۰ (۱)

۷۶- در چه تعداد از موارد زیر، انتقال گرما از طریق همرفت واداشته صورت می‌گیرد؟

(الف) سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها

(ب) جریان بادهای ساحلی

(ج) سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل

(د) گرم شدن آب درون قابلمه روی اجاق گاز

(ه) دستگاه گردش خون در بدن جانوران خونگرم

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۷- طول میله فلزی A، ۲ برابر طول میله فلزی B و ضریب انبساط طولی آن $\frac{1}{5}$ ضریب انبساط طولی B است. وقتی تغییر دمای دو میله یکسان

باشد، نسبت $\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) 10

۷۸- به مخلوطی از ۱kg آب و ۲kg یخ که در دمای 0°C در تعادل هستند، در فشار یک اتمسفر مقدار ۷۹۸kJ گرما می‌دهیم. دمای نهایی چند

درجه سلسیوس می‌شود؟ ($L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$, $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{C}}$)

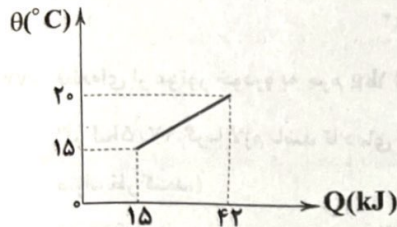
- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۷۹- گرماسنجی محتوی مقدار بسیار زیادی یخ 0°C است. تقریباً چند گرم بخار آب 100°C وارد گرماسنج کنیم تا ۲kg یخ ذوب شود؟

(فشار داخل گرماسنج را یک اتمسفر در نظر بگیرید. $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, $L_V = 225 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۹۸۰ (۲) ۱۰۴۰ (۳) ۲۲۴۰ (۴) ۳۴۵۰

۸۰- نمودار دمای ۳kg از یک ماده بر حسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. گرمای ویژه این ماده چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ است؟

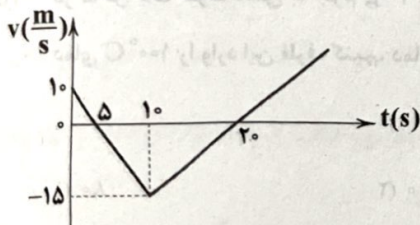


- (۱) ۱۸۰۰ (۲) ۱/۸ (۳) ۸۰۰ (۴) ۰/۸

توجه: داوطلب گرمای، می‌توانید به سؤالات ۸۱ تا ۹۰ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

فیزیک (۳)

۸۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. جابه‌جایی این متحرک در مدت زمانی که در خلاف جهت محور X در حال حرکت است، چند متر می‌باشد؟



- (۱) ۱۱۲/۵ (۲) ۶۲/۵ (۳) -۱۱۲/۵ (۴) -۶۲/۵

۸۲- متحرکی $\frac{1}{4}$ اولیه مسیر خود را با سرعت ثابت $\frac{v}{4}$ و مابقی مسیرش را با سرعت ثابت $\frac{v}{4}$ طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک چند v است؟

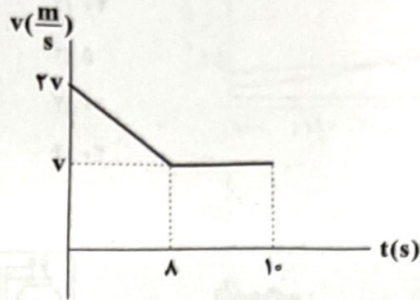
- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۸۳- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 4t^2 - 8t + 7$ می‌باشد. به ترتیب، کم‌ترین فاصله این متحرک از مبدأ مکان چند متر و در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه این متحرک تغییر جهت می‌دهد؟

- (۱) ۲ و ۳ (۲) ۱ و ۳ (۳) ۱ و ۳ (۴) ۲ و ۱

انجام محاسبات

۸۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در ۱۰ ثانیه اول حرکت، این متحرک مسافت ۴۲m را طی کرده باشد، در این ۱۰ ثانیه، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی که متحرک کندشونده حرکت کرده است، چند متر بر مجذور ثانیه است؟



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

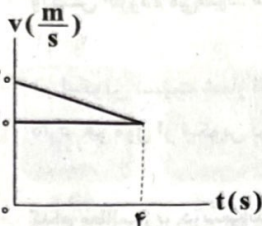
۸۵- متحرکی بر روی محور X در حال حرکت است. اگر متحرک $\frac{1}{4}$ از زمان کل حرکت خود را در جهت محور X و باقی‌مانده زمان را در خلاف جهت محور X حرکت کند و اندازه سرعت آن زمانی که در جهت محور X حرکت می‌کند، دو برابر اندازه سرعت آن در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند، باشد، سرعت متوسط متحرک در کل این حرکت چند برابر سرعت متوسط آن در زمانی که در جهت محور X حرکت می‌کند، است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$
- (۲) ۸
- (۳) -۸
- (۴) $-\frac{1}{8}$

۸۶- اتومبیل A که با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در مسیری مستقیم در حرکت است، از اتومبیل B که با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در حرکت است، سبقت می‌گیرد. در همان لحظه اتومبیل B شروع به افزایش سرعت با آهنگ ثابت می‌کند تا به اتومبیل A برسد. در لحظه‌ای که دو اتومبیل به هم می‌رسند، اندازه سرعت اتومبیل B چند متر بر ثانیه است؟

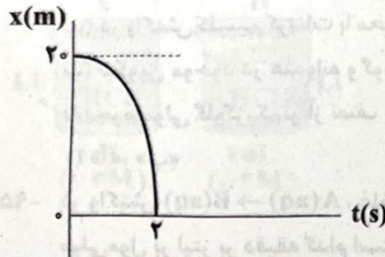
- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۱۰
- (۴) ۴۰

۸۷- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که بر روی محور X حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان از کنار هم عبور کرده‌اند، نشان می‌دهد. هنگامی که اندازه سرعت دو متحرک برابر می‌شود، فاصله دو متحرک از یک‌دیگر چند متر است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۵۰

۸۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور Xها در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. سرعت این متحرک در لحظه‌ای که از مبدأ مکان می‌گذرد، چند متر بر ثانیه است؟ (نمودار قسمتی از یک سهمی است.)

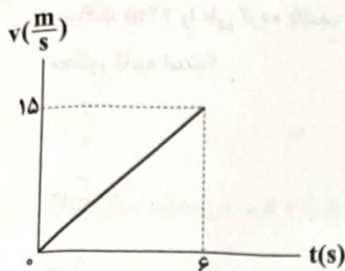


- (۱) -۱۰
- (۲) -۲۰
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

معادله مکان- زمان جسمی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $t = \sqrt{x-2} + 2$ می‌باشد. نوع حرکت این جسم در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ چگونه است؟

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

۹۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور Xها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. مسافتی که این متحرک در مدت ۴ ثانیه اول



حرکتش طی می کند، چند متر است؟

- ۴۰ (۱)
- ۵ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۲۰ (۴)

شیمی



شیمی (۲)

۹۱- داده های زیر مربوط به واکنش تجزیه $KClO_3$ ناخالص در یک ظرف سرباز است که طی آن پتاسیم کلرید و گاز اکسیژن به دست می آید. سرعت متوسط تولید فراورده جامد در فاصله زمانی بررسی شده برابر چند $mol \cdot min^{-1}$ است؟ ($O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (ناخالصی های واکنش دهنده تجزیه نمی شوند.)

t(s)						
۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	۹۰/۲
۸۲/۲	۸۲/۲	۸۳/۵	۸۵/۱	۸۷/۴	۹۰/۲	جرم مخلوط واکنش (g)

- ۰/۳۰ (۱)
- ۰/۲۰ (۲)
- ۰/۳۷۵ (۳)
- ۰/۲۵ (۴)

۹۲- در واکنش تجزیه آمونیاک به گازهای هیدروژن و نیتروژن، پس از گذشت ۶ دقیقه از آغاز واکنش، ۴/۵ مول به شمار مول های درون ظرف واکنش افزوده می شود. مقدار گاز نیتروژن تولید شده پس از گذشت ۳ دقیقه از آغاز، چند گرم می تواند باشد؟ ($N = 14 g \cdot mol^{-1}$)

- ۴۰ (۱)
- ۶۴ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۲۴ (۴)

۹۳- در لیکوپن نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن برابر با ۱/۴ است و در هر مولکول آن، ۱۰۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. هر مول از لیکوپن برای سیرشدن کامل به چند مول گاز هیدروژن نیاز دارد؟

- ۱۴ (۱)
- ۱۳ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۱۱ (۴)

۹۴- کدام مطالب زیر درست اند؟

(آ) کلسترول یک الکل سیرنشده آروماتیک بوده که جزو مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است.
 (ب) در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، سرعت تولید فراورده ها با هم برابر است.
 (پ) لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه فرنگی می تواند با انجام واکنش با رادیکال ها، سرعت واکنش های ناخواسته در بدن را کاهش دهد.
 (ت) جرم مولی گلوکز، کم تر از نصف جرم مولی مالتوز است.

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

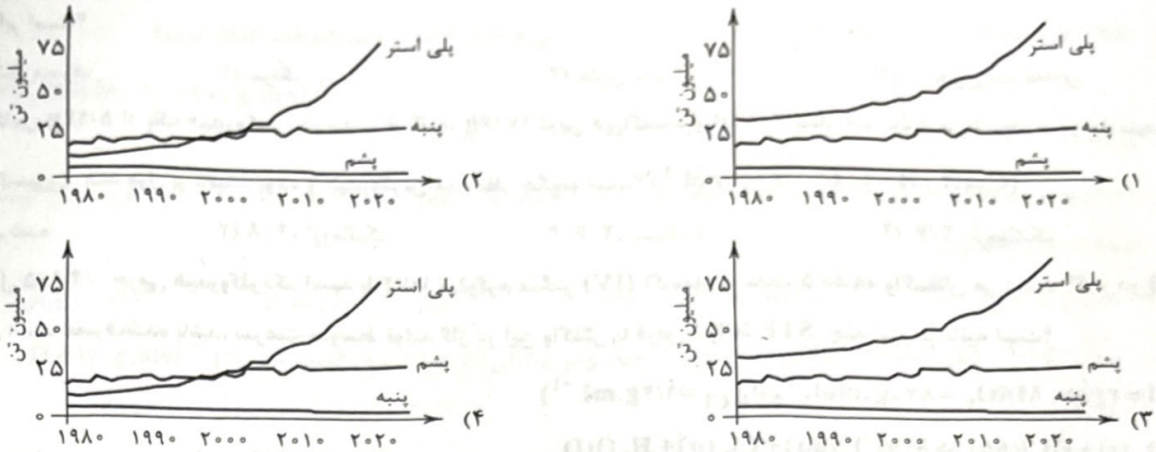
۹۵- در واکنش $A(aq) \rightarrow B(aq)$ ، غلظت A بر حسب زمان در جدول زیر آمده است. سرعت متوسط واکنش در دو دقیقه اول بر حسب میلی مول بر لیتر بر دقیقه کدام است؟

زمان (ثانیه)	غلظت A (مول بر لیتر)
۰	۰/۱۵۶۵
۶۰	۰/۱۴۹۸
۱۲۰	۰/۱۴۳۳

- ۶/۷ (۱)
- ۶/۶ (۲)
- ۵/۵ (۳)
- ۵/۴ (۴)

محل انجام محاسبات

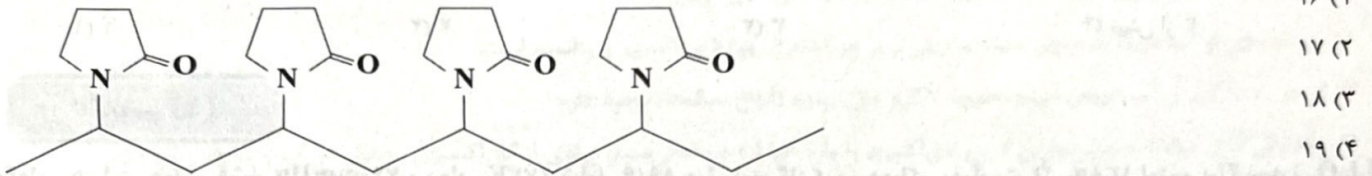
۹۶- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به روند تولید الیاف پشمی، نخی و پلی استری در چهار دهه اخیر در جهان نسبت داد؟



۹۷- در چه تعداد از پلیمرهای زیر، تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است؟

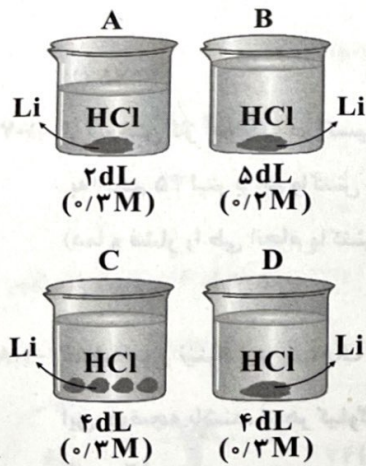
- پلی پروپین (۱) صفر
- پلی استیرن (۲) ۱
- پلی وینیل کلرید (۳) ۲
- پلی سیانواتن (۴) ۳

۹۸- ساختار زیر مربوط به پلیمری به نام پلی وینیل پیرولیدون است. هر مولکول از مونومر سازنده آن شامل چند اتم است؟



۹۹- در شکل‌های زیر، جرم فلز لیتیم مورد مقایسه در مورد سرعت واکنش در طول مدت‌زمان انجام آن درست است؟ (در تمامی

کل‌ها، فلز لیتیم به طور کامل مصرف می‌شود.)



- (۱) $B < A < D < C$
- (۲) $B < A = D < C$
- (۳) $A < B < C = D$
- (۴) $A < B < D < C$

کدام یک از مطالب زیر، درباره درشت مولکول‌ها نادرست است؟

- (۱) شمار اتم‌های سازنده آن‌ها بسیار زیاد، اندازه مولکول‌های آن‌ها بسیار بزرگ و جرم مولی بسیار زیادی دارند.
- (۲) سلولز و نشاسته، هر دو جزو درشت‌مولکول‌ها هستند و از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر ساخته شده‌اند.
- (۳) بعضی از درشت‌مولکول‌ها در طبیعت وجود دارند و برخی ساخته دست انسان هستند.
- (۴) در هر کدام از درشت‌مولکول‌ها، واحدهای تکرارشونده وجود دارد.

نام محاسبات

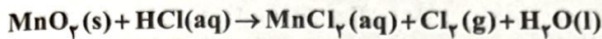
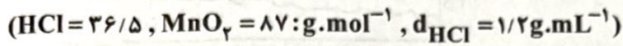
۱۰۱- هر کدام از موارد زیر از نوعی پلیمر تهیه شده‌اند که مونومر سازنده آن‌ها یک هیدروکربن است. در کدام یک از آن‌ها شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابر است؟

- (۱) ظروف یکبار مصرف (۲) سرنگ (۳) بطری شیر (۴) در بطری آب معدنی

۱۰۲- از سوختن کامل ۵/۱۲g از یک هیدروکربن در مدت ۶ ثانیه، ۱۷/۶g کربن دی‌اکسید و ۲/۸۸g بخار آب تولید می‌شود. سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، چند مول بر دقیقه بوده و هیدروکربن مورد نظر چگونه است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴/۸، سیرشده (۲) ۴/۸، آروماتیک (۳) ۳/۶، سیرشده (۴) ۳/۶، آروماتیک

۱۰۳- ۴ لیتر محلول ۳۶/۵٪ جرمی هیدروکلریک اسید با ۱/۷۴ کیلوگرم منگنز (IV) اکسید در مدت ۵ دقیقه واکنش می‌دهد. اگر در پایان واکنش تمام اسید مصرف شده باشد، سرعت متوسط تولید گاز در این واکنش با فرض شرایط STP، چند لیتر بر ثانیه است؟



- (۱) ۰/۴۴۸ (۲) ۱/۷۹۲ (۳) ۰/۸۹۶ (۴) ۳/۵۸۴

۱۰۴- واکنش پذیری کدام یک از اکسیدهای نیتروژن، بیشتر از سه اکسید دیگر است؟

- (۱) دی‌نیتروژن مونوکسید (۲) نیتروژن مونوکسید (۳) دی‌نیتروژن تری اکسید (۴) دی‌نیتروژن تترا اکسید

۱۰۵- چند ترکیب هم‌پار با بنزویک اسید می‌توان در نظر گرفت که حلقوی و دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربونیل باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بیش از ۳

شیمی (۱)

۱۰۶- هر لیتر هوا در فشار ۷۶۰mmHg و دمای ۲۷۳K شامل ۸۹/۶ میلی لیتر گاز کربن دی‌اکسید است. اگر ۱۳۸g لیتیم پراکسید (Li_2O_2) در مقدار کافی آب حل شود، کربن دی‌اکسید موجود در چند لیتر هوا را می‌تواند جذب کند؟ ($Li=7, O=16: g.mol^{-1}$)

اکسیژن + لیتیم کربنات → کربن دی‌اکسید + لیتیم پراکسید

- (۱) ۷۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۱۵۰۰

۱۰۷- از سوختن گاز آمونیاک در اکسیژن خالص، بخار آب و گاز نیتروژن به دست می‌آید. اگر در یک ظرف، مخلوطی از گاز آمونیاک و اکسیژن خالص به حجم ۴۵ لیتر با هم واکنش دهند و پس از انجام واکنش، حجم مخلوط واکنش ۵۱ لیتر باشد، چند لیتر گاز نیتروژن تولید شده است؟ (دما و فشار را طی انجام واکنش ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۲/۷۵ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۱۰۸- غلظت یون نترات در آب یک حوضچه برابر $1/86 \times 10^3 ppm$ است. اگر تمام یون‌های نترات، حاصل انحلال کلسیم نترات موجود در آب این حوضچه باشند، از هر کیلوگرم این آب، چند میلی گرم فلز کلسیم می‌توان استخراج کرد؟ ($Ca=40, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۲۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۱۰۹- مجموع شمار اتم‌ها در یون دی‌سولفیت، برابر با شمار اتم‌ها در یون دی‌هیدروژن فسفات و بار الکتریکی آن، مشابه بار الکتریکی یون هیدروژن فسفات است. اگر تفاوت شمار اتم‌های گوگرد و اکسیژن در این آنیون برابر با تفاوت شمار اتم‌های فسفر و اکسیژن در یون فسفات باشد، در ساختار لوویس این یون، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟

- (۱) ۳/۸ (۲) ۷/۱۵ (۳) ۴/۷ (۴) ۵/۱۷

محل انجام محاسبات

دو کیلوگرم محلول آلومینیم سولفات با غلظت 855 ppm را با چهار کیلوگرم محلول سدیم سولفات مخلوط می‌کنیم. اگر در محلول نهایی غلظت یون سولفات برابر با 560 ppm باشد، غلظت درصد جرمی محلول اولیه سدیم سولفات کدام است؟

($\text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{Al} = 27; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) 0.48% (۲) 0.48% (۳) 0.71% (۴) 0.71%

واکنش پذیری، انحلال پذیری در آب و نقطه جوش اوزون در مقایسه با اکسیژن، به ترتیب ، و است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) بیش تر - بالاتر (۲) بیش تر - کم تر - بالاتر (۳) کم تر - کم تر - پایین تر (۴) کم تر - بیش تر - پایین تر

در دمای 91°C و فشار 2 atm ، چگالی گاز نیتروژن، چند برابر چگالی گاز گوگرد تری‌اکسید است؟ ($\text{N} = 14, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $2/28$ (۲) 0.43 (۳) $2/85$ (۴) 0.35

تبدیل گاز نیتروژن به اوزون تروپوسفری شامل سه واکنش است که در واکنش گاز NO مصرف و در واکنش گاز O_3 مصرف می‌شود. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) 2.2 (۲) 3.2 (۳) 2.1 (۴) 3.1

کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- نقره کلرید همانند باریوم سولفات و کلسیم فسفات در آب حل نمی‌شود.
 - در نمونه‌ای از آب دریا، جرم یون منیزیم بیش تر از هر کدام از یون‌های کلسیم و پتاسیم است.
 - در هر 100 گرم از آب دریای مرده، حدود 7 گرم حل‌شونده (انواع نمک‌ها) وجود دارد.
 - جانداران آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می‌کنند.
- چه تعداد از مطالب زیر درباره فرایند هابر درست است؟

(آ) هابر با استفاده از معادله‌های پیچیده ریاضی توانست شرایط بهینه این فرایند را پیدا کند.

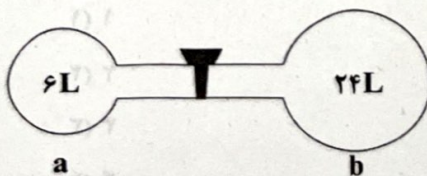
(ب) واکنشی که هابر آن را مبنای پژوهش‌های خود قرار داد، در دما و فشار اتاق با سرعت کمی انجام می‌شود.

(پ) واکنش دهنده‌های این واکنش از تقطیر هوای مایع به دست می‌آیند.

(ت) واکنش موردنظر برگشت پذیر است و در ظرف واکنش، مخلوطی از سه گاز وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

تکگامی که شیر بین دو ظرف بسته است، مقداری گاز هلیم در ظرف a می‌ریزیم. فشار ظرف a در دمای 227°C برابر $3/6 \text{ atm}$ است. اگر شیر باز کنیم، فشار نهایی دو ظرف در دمای 177°C برابر چند اتمسفر می‌شود؟ (فرض کنید ظرف‌ها در ابتدا خالی از هر گونه ماده‌ای هستند.)



۲ دسی‌لیتر محلول 0.12 مولار پتاسیم فسفات را با 2 دسی‌لیتر محلول 0.28 مولار پتاسیم سولفید مخلوط کنیم، غلظت یون پتاسیم کل نهایی چند مولار خواهد بود؟

- (۱) 0.184 (۲) 0.184 (۳) 0.22 (۴) 0.44

۱۱۸- مخلوطی از سدیم و پتاسیم به جرم ۱۷ گرم با آب واکنش می‌دهد و طی آن هیدروکسید این فلزها به دست می‌آید. اگر محلول حاصل با ۴ دسی‌لیتر سولفوریک اسید ۰/۷۵ مولار به طور کامل خنثی شود، نسبت شمار اتم‌های سدیم به شمار اتم‌های پتاسیم در مخلوط اولیه کدام

است؟ ($\text{Na} = 23, \text{K} = 39: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۰/۵ (۱) ۴ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۲ (۴)

۱۱۹- بین کاربردهای NaCl، سهم کدام یک، کم‌تر از سه مورد دیگر است؟

۱) تغذیه جانوران ۲) مصارف خانگی ۳) ذوب کردن یخ در جاده‌ها ۴) تولید سدیم کربنات

۱۲۰- به ۸۰ میلی‌لیتر محلولی از استون با درصد جرمی ۶۰ و چگالی ۰/۹ گرم بر میلی‌لیتر، مقداری استون خالص اضافه می‌کنیم که جرم هیدروژن موجود در آن، ۱/۵ گرم است. درصد جرمی استون در محلول نهایی کدام است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۷۱/۲ (۱) ۷۵/۴ (۲) ۶۶/۷ (۳) ۸۰/۱ (۴)

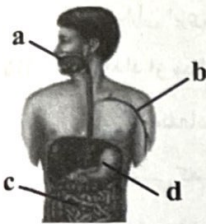
توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۱۲۱ تا ۱۳۰ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

شیمی (۲)

۱۲۱- pH یک نمونه محلول باریم هیدروکسید برابر ۱۲/۳ است. غلظت محلول باریم هیدروکسید چند مول بر لیتر و نسبت غلظت مولی یون هیدروکسید به غلظت مولی هیدرونیوم در آن کدام است؟

- $1 \times 10^{-10}, 0.002$ (۴) $1 \times 10^{-10}, 0.01$ (۳) $4 \times 10^{-10}, 0.002$ (۲) $4 \times 10^{-10}, 0.01$ (۱)

۱۲۲- pH محلول کدام یک از سامانه‌های نشان داده‌شده در شکل، تفاوت بیش تری با محدوده خنثی ($\text{pH} = 7$) دارد؟



- a (۱)
b (۲)
c (۳)
d (۴)

۱۲۳- HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = 0.2$) هستند، اگر ۰/۰۱ مول از هر یک، در دو ظرف دارای ۱۰۰ mL آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود.)

- ۲/۳ (۱) ۲/۷ (۲) ۳/۳ (۳) ۳/۷ (۴)

۱۲۴- در یک کاوش، از دو نوع صابون برای پاک کردن لکه چربی یکسان از دو نوع پارچه استفاده و نتایج آزمایش در جدول زیر آمده است. مطابق آن، چه تعداد از موارد a تا d می‌توانند کوچک‌تر از ۲۵ باشند؟

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}\text{C}$)	درصد لکه باقی‌مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	a
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	b
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	c
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	d

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

انجام محاسبات

۱۲۵- چه تعداد از موارد زیر، جزو شباهت‌های پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به شمار می‌رود؟

- وجود گروه‌های آب‌دوست و آب‌گریز
 - وجود کاتیون و آنیون
 - منبع تهیه
 - خاصیت پاک‌کنندگی در آب‌های شور مناطق کویری
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۶- کدام مطالب زیر دربارهٔ پاک‌کننده‌های خورنده درست‌اند؟

- (آ) این پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال‌اند و نباید با پوست تماس داشته باشند.
 (ب) یکی از ویژگی‌های مشترک پاک‌کننده‌های خورنده این است که همگی خاصیت بازی دارند.
 (پ) شماری از پاک‌کننده‌های خورنده به شکل پودر و شماری دیگر از آن‌ها به شکل مایع عرضه می‌شوند.
 (ت) مخلوط سود و آلومینیم یک پاک‌کننده خورنده است که طی یک واکنش گرماگیر با آب، گاز هیدروژن تولید می‌کند.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۱۲۷- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«عنصری با عدد اتمی ، تشکیل می‌دهد که می‌توان آن را آرنیوس در نظر گرفت.»

- (آ) ۱۹، اکسیدی، باز (ب) ۷، اکسیدی، اسید (پ) ۱۶، ترکیب هیدروژن‌داری، اسید
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۸- غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HA با غلظت ۰/۰۲ مولار، برابر با 8×10^{-4} مول بر لیتر است. ثابت یونش این اسید به تقریب کدام است؟

- (۱) $3/2 \times 10^{-6}$ (۲) $1/6 \times 10^{-6}$ (۳) $3/2 \times 10^{-5}$ (۴) $1/6 \times 10^{-5}$

۱۲۹- هر کدام از نمونه‌های زیر را در مقدار معینی آب حل می‌کنیم به طوری که حجم نهایی محلول برابر یک لیتر می‌شود. رسانایی الکتریکی کدام

دو محلول یکسان است؟ ($H=1, K=39, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

- (آ) ۰/۱ مول باریم اکسید (ب) ۴/۴۸ لیتر گاز هیدروژن سیانید (در شرایط STP)
 (پ) ۱۰/۸ گرم گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید (ت) ۵/۶ گرم پتاس
 (۱) «آ»، «پ» (۲) «ب»، «پ»
 (۳) «آ»، «ت» (۴) رسانایی الکتریکی هیچ دو محلولی یکسان نیست.

۱۳- محلول ۰/۵ مولار استیک اسید با یونش ۰/۲٪ را ۲۵ مرتبه رقیق می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟

- (۱) ۱/۶ (۲) ۲/۳ (۳) ۳/۷ (۴) ۴/۴