

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۱۶

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

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

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۵۰ دقیقه	۷۰	۵۶	اجباری	۱۵	فیزیک (۲)	۱
	۸۵	۷۱		۱۵	فیزیک (۱)	
	۹۵	۸۶	اختیاری	۱۰	فیزیک (۳)	
۴۰ دقیقه	۱۱۰	۹۶	اجباری	۱۵	شیمی (۲)	۲
	۱۲۵	۱۱۱		۱۵	شیمی (۱)	
	۱۳۵	۱۲۶	اختیاری	۱۰	شیمی (۳)	



## فیزیک



## فیزیک (۲)

۵۶- 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)

۵۷- به سیمی به طول ۸۰cm و حامل جریان ۱۰A که در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $0.05\text{ T}$  قرار دارد و راستای سیم با راستای

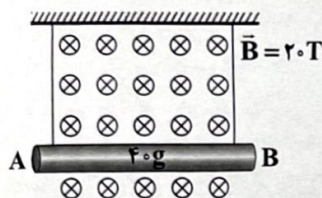
خطوط میدان، زاویه  $30^\circ$  می‌سازد، از طرف میدان چند نیوتون نیرو وارد می‌شود؟

۶/۴ (۴)                      ۰/۳۲ (۳)                      ۰/۶۴ (۲)                      ۳/۲ (۱)

۵۸- 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 ۰/۱N 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.)



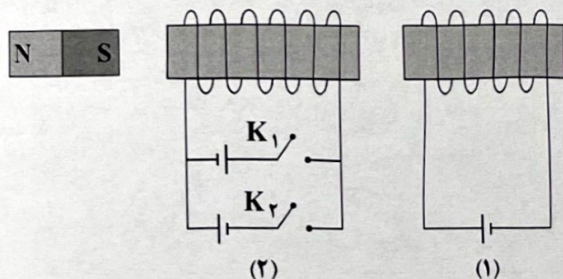
(۱) ۰/۲ - به سمت چپ

(۲) ۰/۲ - به سمت راست

(۳) ۰/۱ - به سمت چپ

(۴) ۰/۱ - به سمت راست

۵۹- 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

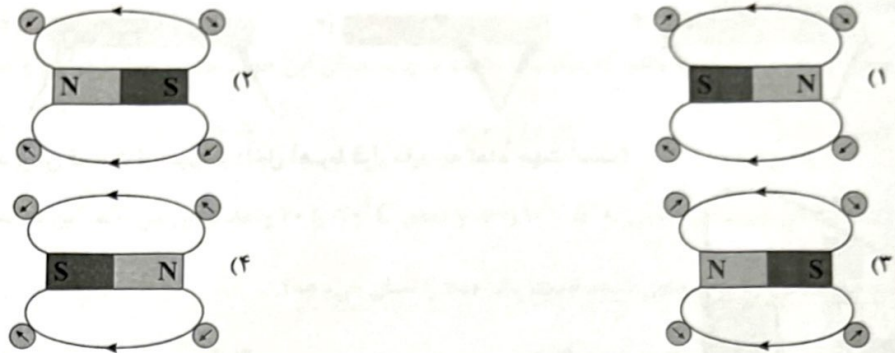
(۳)  $K_2$  - جذب

(۴)  $K_2$  - دفع

محل انجام محاسبات



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



۶۱- اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است،  $\frac{1}{6}$  اندازه نیروی مغناطیسی بیشینه 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؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )

۳۰ (۴)

۱۶ (۳)

۳۷ (۲)

۴۵ (۱)

۶۲- 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؟

افزایش - کاهش (۴)

ثابت - ثابت (۳)

کاهش - افزایش (۲)

افزایش - ثابت (۱)

۶۳- 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.

۶۴- چه تعداد از عبارتهای 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.

۲ (۴)

۱ (۳)

۲ (صفر)

۳ (۱)

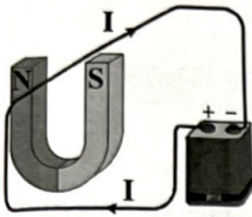
محل انجام محاسبات



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

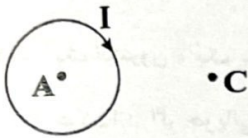


۶۶- در شکل زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که داخل آهنربا قرار دارد، به کدام جهت است؟



- (۱) ↓
- (۲) ↑
- (۳) →
- (۴) ←

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

۶۸- سیمی به طول ۶۰cm در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و راستای آن با راستای خطوط میدان مغناطیسی زاویه  $30^\circ$  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)  $4 \times 10^{-3}$
- (۲)  $4\sqrt{3} \times 10^{-3}$
- (۳) ۴۰
- (۴)  $40\sqrt{3}$

۶۹- ذره‌ای به جرم ۶۰۰mg و بار الکتریکی  $30 \mu C$  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

۷۰- 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؟ ( $q > 0$ )

از نیروی وزن صرف‌نظر کنید.

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

انجام محاسبات



## فیزیک (۱)

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

- (۱)  $62$  و  $303$  (۲)  $86$  و  $303$  (۳)  $62$  و  $243$  (۴)  $86$  و  $243$

۷۲- یک دماسنج غیرعادی، دمای  $5^{\circ}\text{C}$  را  $10$  واحد و دمای  $20^{\circ}\text{C}$  را  $30$  واحد نشان می‌دهد. این دماسنج در چه دمایی با دماسنجی که برحسب

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

- (۱)  $-10$  (۲)  $-6$  (۳)  $6$  (۴)  $10$

۷۳- ضریب انبساط حجمی یک مایع برابر با  $3 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$  است. اگر مقداری از این مایع را در دمای  $7^{\circ}\text{C}$  داشته باشیم و بخواهیم حجم آن  $0/6$

درصد زیاد شود، باید دمای مایع را به چند درجه سلسیوس برسانیم؟

- (۱)  $18$  (۲)  $20$  (۳)  $25$  (۴)  $27$

۷۴- قطر یک ورقه فلزی دایره‌ای شکل،  $30\text{cm}$  و ضخامت آن  $0/5\text{cm}$  است. اگر دمای این ورقه را از  $25^{\circ}\text{C}$  به  $65^{\circ}\text{C}$  برسانیم، افزایش حجم

این ورقه چند سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟ ( $\alpha_{\text{فلز}} = 4 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ ,  $\pi = 3$ )

- (۱)  $18/2 \times 10^{-2}$  (۲)  $14/4 \times 10^{-2}$  (۳)  $18 \times 10^3$  (۴)  $16/2 \times 10^{-2}$

۷۵- 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؟

- (۱)  $80$  - کاهش (۲)  $75$  - کاهش (۳)  $80$  - افزایش (۴)  $75$  - افزایش

۷۶- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

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

(ب) دماسنج گازی جزء دماسنج‌های معیار است.

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

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

- (۱)  $1$  (۲)  $3$  (۳)  $4$  (۴)  $2$

۷۷- قطعه‌ای از موتور خودرو به جرم  $1\text{kg}$  از ترکیب دو فلز آهن و آلومینیم ساخته شده است و این قطعه باید در دمای  $180^{\circ}\text{C}$  کار کند. اگر  $97/5\text{kJ}$  گرما

لازم باشد تا دمای این قطعه را از  $30^{\circ}\text{C}$  به  $180^{\circ}\text{C}$  برساند، گرمای ویژه این قطعه در SI کدام است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید).

- (۱)  $625$  (۲)  $750$  (۳)  $650$  (۴)  $725$

محل انجام محاسبات



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

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

- ۴ (۱)      ۴۰ (۲)      ۶ (۳)      ۶۰ (۴)

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

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

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

- ۸۰ (۱)      ۱۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۲۰ (۴)

۸۰- 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)

۸۱- 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؟

- ۲ (۱)       $\frac{1}{10}$  (۲)       $\frac{5}{2}$  (۳)      ۱۰ (۴)

۸۲- به مخلوطی از  $1kg$  آب و  $2kg$  یخ که در دمای  $0^\circ C$  در تعادل هستند، در فشار یک اتمسفر مقدار  $798kJ$  گرما می‌دهیم. دمای نهایی چند

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

- صفر (۱)      ۲ (۲)      ۸ (۳)      ۱۰ (۴)

محل انجام محاسبات

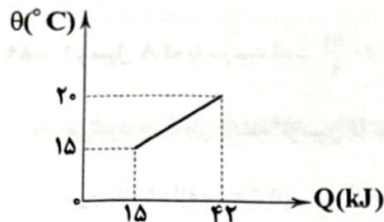


۸۳- گرماسنجی محتوی مقدار بسیار زیادی یخ  $0^{\circ}\text{C}$  است. تقریباً چند گرم بخار آب  $100^{\circ}\text{C}$  وارد گرماسنج کنیم تا  $2\text{kg}$  یخ ذوب شود؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_V = 225 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$$

- ۹۸۰ (۱)      ۱۰۴۰ (۲)      ۲۲۴۰ (۳)      ۳۴۵۰ (۴)

۸۴- نمودار دمای  $3\text{kg}$  از یک ماده برحسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. گرمای ویژه این ماده چند  $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$  است؟



- ۱۸۰۰ (۱)

- ۱/۸ (۲)

- ۸۰۰ (۳)

- ۰/۸ (۴)

۸۵- در ظرفی به حجم  $3\text{L}$ ، گاز کامل  $a$  با فشار  $10^5\text{Pa}$  و در ظرف دیگری به حجم  $5\text{L}$ ، گاز کامل  $b$  با فشار  $3 \times 10^5\text{Pa}$  وجود دارد. دمای هر دو

گاز، یکسان است. نسبت تعداد مولکول های گاز  $b$  به تعداد مولکول های گاز  $a$  کدام است؟

- ۵ (۴)

- $\frac{5}{3}$  (۳)

- ۳ (۲)

- $\frac{3}{5}$  (۱)

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سوالات ۸۶ تا ۹۵ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

### فیزیک (۳)

۸۶- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می کند، در SI به صورت  $x = 4t^2 - 8t + 7$  می باشد. به ترتیب، کم ترین فاصله این

متحرک از مبدأ مکان چند متر و در چه لحظه ای برحسب ثانیه این متحرک تغییر جهت می دهد؟

- ۲ و ۱ (۴)

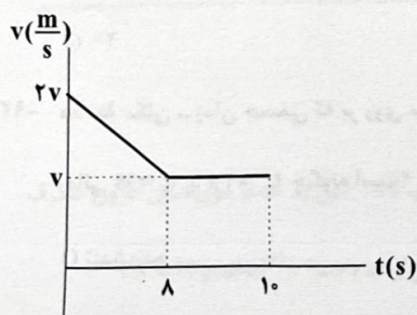
- ۱ و ۳ (۳)

- ۳ و ۱ (۲)

- ۲ و ۳ (۱)

۸۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در  $10^{\text{th}}$  ثانیه اول حرکت، این متحرک مسافت  $42\text{m}$  را طی

کرده باشد، در این  $10^{\text{th}}$  ثانیه، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی که متحرک کندشونده حرکت کرده است، چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- $\frac{3}{8}$  (۱)

- $-\frac{3}{8}$  (۲)

- $\frac{8}{3}$  (۳)

- $-\frac{8}{3}$  (۴)

محل انجام محاسبات



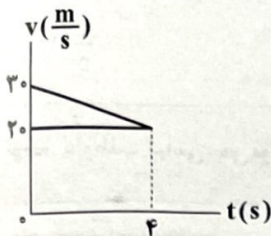
۸۸- متحرکی بر روی محور  $x$  در حال حرکت است. اگر متحرک  $\frac{1}{4}$  از زمان کل حرکت خود را در جهت محور  $x$  و باقی مانده زمان را در خلاف جهت محور  $x$  حرکت کند و اندازه سرعت آن زمانی که در جهت محور  $x$  حرکت می کند، دو برابر اندازه سرعت آن در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می کند، باشد، سرعت متوسط متحرک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

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

۸۹- 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 می گیرد. در همان لحظه اتومبیل  $B$  شروع به افزایش سرعت با آهنگ ثابت می کند تا به اتومبیل  $A$  برسد. در لحظه ای که دو اتومبیل به هم می رسند، اندازه سرعت اتومبیل  $B$  چند متر بر ثانیه است؟

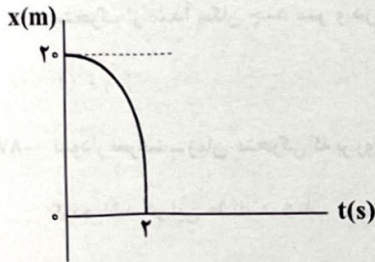
- (۱) ۲۰      (۲) ۳۰      (۳) ۱۰      (۴) ۴۰

۹۰- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که بر روی محور  $x$  حرکت می کنند و در مبدأ زمان از کنار هم عبور کرده اند، نشان می دهد. هنگامی که اندازه سرعت دو متحرک برابر می شود، فاصله دو متحرک از یک دیگر چند متر است؟



- (۱) ۲۰  
(۲) ۳۰  
(۳) ۴۰  
(۴) ۵۰

۹۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  ها در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. سرعت این متحرک در لحظه ای که از مبدأ مکان می گذرد، چند متر بر ثانیه است؟ (نمودار قسمتی از یک سهمی است.)



- (۱) -۱۰  
(۲) -۲۰  
(۳) ۱۰  
(۴) ۲۰

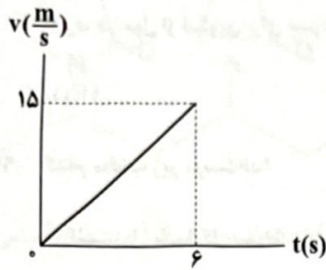
۹۲- معادله مکان - زمان جسمی که بر روی محور  $x$  حرکت می کند، در SI به صورت  $t = \sqrt{x-2} + 2$  می باشد. نوع حرکت این جسم در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 3s$  چگونه است؟

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

حل انجام محاسبات



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



حرکتش طی می‌کند، چند متر است؟

۴۰ (۱)

۵ (۲)

۱۰ (۳)

۲۰ (۴)

۹۴- معادله سرعت - زمان جسمی به صورت  $v = 4(t-1)(t-2)^2(t-3)(t-4)^4$  می‌باشد. در ۵ ثانیه ابتدایی حرکت، چند بار جسم تغییر

جهت می‌دهد؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۵- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت ۳ m/s<sup>2</sup> بر روی محور X شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی با شتاب a ترمز کرده و می‌ایستد. اگر

مسافتی که متحرک در کل حرکت طی کرده است، ۴۰۰m باشد، اختلاف مسافت طی شده در حرکت تندشونده و کندشونده چند متر است؟

۵۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

شیمی



شیمی (۲)

۹۶- داده‌های زیر مربوط به واکنش تجزیه  $KClO_3$  ناخالص در یک ظرف سرباز است که طی آن پتاسیم کلرید و گاز اکسیژن به دست می‌آید.

سرعت متوسط تولید فراورده جامد در فاصله زمانی بررسی شده برابر چند  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  است؟ ( $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (ناخالصی‌های

واکنش‌دهنده تجزیه نمی‌شوند).

۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	t(s)
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)

۹۷- در واکنش تجزیه آمونیاک به گازهای هیدروژن و نیتروژن، پس از گذشت ۶ دقیقه از آغاز واکنش،  $4/5$  مول به شمار مول‌های درون ظرف

واکنش افزوده می‌شود. مقدار گاز نیتروژن تولیدشده پس از گذشت ۳ دقیقه از آغاز، چند گرم می‌تواند باشد؟ ( $N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۲۴ (۴)

۳۰ (۳)

۶۴ (۲)

۴۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۹۸- در لیکوپن نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن برابر با  $\frac{1}{4}$  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)

۹۹- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (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 فراورده‌ها با هم برابر است.  
 (پ) لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی می‌تواند با انجام واکنش با رادیکال‌ها، سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن را کاهش دهد.  
 (ت) جرم مولی گلوکز، کم‌تر از نصف جرم مولی مالتوز است.

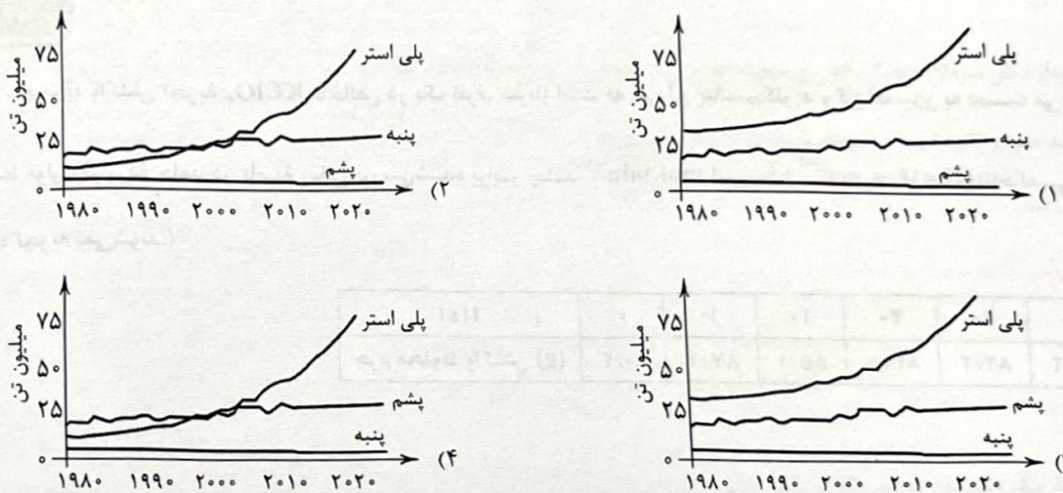
- (۱) «آ»، «ب»      (۲) «آ»، «ت»      (۳) «ب»، «پ»      (۴) «پ»، «ت»

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

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

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

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



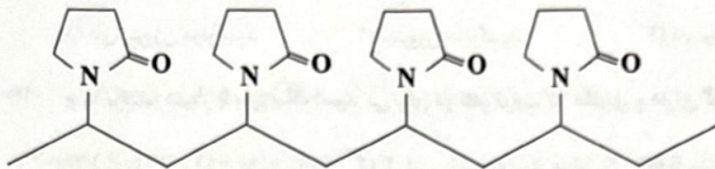
۱۰۲- در چه تعداد از پلیمرهای زیر، تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است؟

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

محل انجام محاسبات



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



۱۶ (۱)

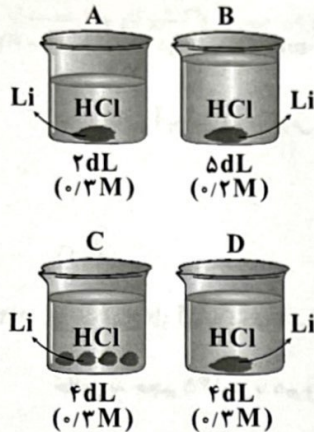
۱۷ (۲)

۱۸ (۳)

۱۹ (۴)

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

شکل‌ها، فلز لیتیم به طور کامل مصرف می‌شود.)



B &lt; A &lt; D &lt; C (۱)

B &lt; A = D &lt; C (۲)

A &lt; B &lt; C = D (۳)

A &lt; B &lt; D &lt; C (۴)

۱۰۵- 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.

۱۰۶- 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

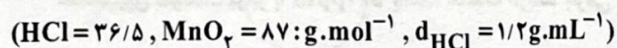
۱۰۷- از سوختن کامل ۵/۱۲g از یک هیدروکربن در مدت ۶ ثانیه، ۱۷/۶g کربن دی‌اکسید و ۲/۸۸g بخار آب تولید می‌شود. سرعت متوسط

مصرف گاز اکسیژن، چند مول بر دقیقه بوده و هیدروکربن موردنظر چگونه است؟ (C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

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

۱۰۸- 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؟



۳/۵۸۴ (۴)

۰/۸۹۶ (۳)

۱/۷۹۲ (۲)

۰/۴۴۸ (۱)

محل انجام محاسبات



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

(۱) دی نیتروژن مونوکسید (۲) نیتروژن مونوکسید (۳) دی نیتروژن تری اکسید (۴) دی نیتروژن تترا اکسید

۱۱۰- چند ترکیب هم‌پار با بنزوئیک 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)

۱۱۱- هر لیتر هوا در فشار ۷۶۰ mmHg و دمای ۲۷۳K شامل  $\frac{۸۹}{۶}$  میلی لیتر گاز کربن دی اکسید است. اگر ۱۳۸g لیتیم پراکسید ( $\text{Li}_2\text{O}_2$ ) در

مقدار کافی آب حل شود، کربن دی اکسید موجود در چند لیتر هوا را می‌تواند جذب کند؟ ( $\text{Li} = ۷, \text{O} = ۱۶: \text{g.mol}^{-1}$ )

اکسیژن + لیتیم کربنات  $\rightarrow$  کربن دی اکسید + لیتیم پراکسید

(۱) ۷۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۱۵۰۰

۱۱۲- 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

۱۱۳- غلظت یون نیترات در آب یک حوضچه برابر  $۱/۸۶ \times 10^3$  ppm است. اگر تمام یون‌های نیترات، حاصل انحلال کلسیم نیترات موجود در آب

این حوضچه باشند، از هر کیلوگرم این آب، چند میلی گرم فلز کلسیم می‌توان استخراج کرد؟ ( $\text{Ca} = ۴۰, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۲۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۲۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۱۱۴- مجموع شمار اتم‌ها در یون دی سولفیت، برابر با شمار اتم‌ها در یون دی هیدروژن 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)  $\frac{۳}{۸}$  (۲)  $\frac{۷}{۱۵}$  (۳)  $\frac{۴}{۷}$  (۴)  $\frac{۵}{۱۷}$

۱۱۵- دو کیلوگرم محلول آلومینیم سولفات با غلظت ۸۵۵ ppm را با چهار کیلوگرم محلول سدیم سولفات مخلوط می‌کنیم. اگر در محلول نهایی

غلظت یون سولفات برابر با ۵۶۰ ppm باشد، غلظت درصد جرمی محلول اولیه سدیم سولفات کدام است؟

( $\text{Na} = ۲۳, \text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶, \text{Al} = ۲۷: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۴۸ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۷۱ (۴) ۰/۷۱

محل انجام محاسبات



۱۱۶- 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) بیش‌تر - بیش‌تر - بالاتر (۲) بیش‌تر - کم‌تر - بالاتر (۳) کم‌تر - کم‌تر - پایین‌تر (۴) کم‌تر - بیش‌تر - پایین‌تر

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

- (۱)  $2/28$  (۲)  $0/43$  (۳)  $2/85$  (۴)  $0/35$

۱۱۸- تبدیل گاز نیتروژن به اوزون تروپوسفری شامل سه واکنش است که در ..... واکنش گاز NO مصرف و در ..... واکنش گاز  $\text{O}_3$  مصرف می‌شود. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱)  $2, 2$  (۲)  $3, 2$  (۳)  $2, 1$  (۴)  $3, 1$

۱۱۹- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) نقره کلرید همانند باریم سولفات و کلسیم فسفات در آب حل نمی‌شود.  
 (۲) در نمونه‌ای از آب دریا، جرم یون منیزیم بیش‌تر از هر کدام از یون‌های کلسیم و پتاسیم است.  
 (۳) در هر  $100$  گرم از آب دریای مرده، حدود  $7$  گرم حل‌شونده (انواع نمک‌ها) وجود دارد.  
 (۴) جانداران آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می‌کنند.

۱۲۰- 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.

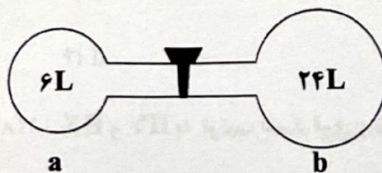
(پ) واکنش‌دهنده‌های این واکنش از تقطیر هوای مایع به دست می‌آیند.

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

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۱- هنگامی که شیر بین دو ظرف بسته است، مقداری گاز هلیوم در ظرف a می‌ریزیم. فشار ظرف a در دمای  $227^{\circ}\text{C}$  برابر  $3/6\text{atm}$  است. اگر شیر

را باز کنیم، فشار نهایی دو ظرف در دمای  $177^{\circ}\text{C}$  برابر چند اتمسفر می‌شود؟ (فرض کنید ظرف‌ها در ابتدا خالی از هر گونه ماده‌ای هستند.)



- (۱)  $1/2$

- (۲) ۱

- (۳)  $0/81$

- (۴)  $0/648$

انجام محاسبات



۱۲۲- اگر ۳ دسی لیتر محلول ۰/۱۲ مولار پتاسیم فسفات را با ۲ دسی لیتر محلول ۰/۲۸ مولار پتاسیم سولفید مخلوط کنیم، غلظت یون پتاسیم در محلول نهایی چند مولار خواهد بود؟

- (۱) ۰/۴۸ (۲) ۰/۱۸۴ (۳) ۰/۲۲ (۴) ۰/۴۴

۱۲۳- 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 دسی لیتر سولفوریک اسید ۰/۷۵ مولار به طور کامل خنثی شود، نسبت شمار اتم‌های سدیم به شمار اتم‌های پتاسیم در مخلوط اولیه کدام است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{K} = 39: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۵ (۲) ۴ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۲

۱۲۴- 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

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

- (۱) ۷۱/۲ (۲) ۷۵/۴ (۳) ۶۶/۷ (۴) ۸۰/۱

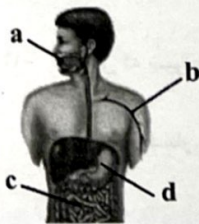
توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

### شیمی (۲)

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

- (۱)  $4 \times 10^{-10}, 0.01$  (۲)  $4 \times 10^{-10}, 0.02$  (۳)  $1 \times 10^{-10}, 0.01$  (۴)  $1 \times 10^{-10}, 0.02$

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



- (۱) a  
(۲) b  
(۳) c  
(۴) d

۱۲۸- HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ( $\alpha = 2\%$ ) 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.)

- (۱) ۲/۳ (۲) ۲/۷ (۳) ۳/۳ (۴) ۳/۷

حل انجام محاسبات



۱۲۹- 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 می توانند کوچک تر از ۲۵ باشند؟

نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	a
صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	b
صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	c
صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	d

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳۰- چه تعداد از موارد زیر، جزو شباهت های پاک کننده های صابونی و غیر صابونی به شمار می رود؟

- وجود گروه های آب دوست و آب گریز
- منبع تهیه
- وجود کاتیون و آنیون
- خاصیت پاک کنندگی در آب های شور مناطق کوبیری

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳۱- کدام مطالب زیر درباره پاک کننده های خورنده درست اند؟

- (آ) این پاک کننده ها از نظر شیمیایی فعال اند و نباید با پوست تماس داشته باشند.  
 (ب) یکی از ویژگی های مشترک پاک کننده های خورنده این است که همگی خاصیت بازی دارند.  
 (پ) شماری از پاک کننده های خورنده به شکل پودر و شماری دیگر از آن ها به شکل مایع عرضه می شوند.  
 (ت) مخلوط سود و آلومینیم یک پاک کننده خورنده است که طی یک واکنش گرماگیر با آب، گاز هیدروژن تولید می کند.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۱۳۲- چه تعداد از موارد پیشنهاد شده، جمله زیر را به درستی کامل می کنند؟

- «عنصری با عدد اتمی ..... ، ..... تشکیل می دهد که می توان آن را ..... آرنیوس در نظر گرفت.»
- (آ) ۱۹، اکسیدی، باز (ب) ۷، اکسیدی، اسید (پ) ۱۶، ترکیب هیدروژن داری، اسید
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۳- غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HA با غلظت ۰/۰۲ مولار، برابر با  $8 \times 10^{-4}$  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)  $1/6 \times 10^{-5}$

۱۳۴- هر کدام از نمونه های زیر را در مقدار معینی آب حل می کنیم به طوری که حجم نهایی محلول برابر یک لیتر می شود. 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 دی نیتروژن پنتوکسید (ت) ۵/۶ گرم پتاس
- (۱) «آ»، «پ» (۲) «ب»، «پ» (۳) «آ»، «ت» (۴) رسانایی الکتریکی هیچ دو محلولی یکسان نیست.

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

- (۱) ۱/۶ (۲) ۲/۳ (۳) ۳/۷ (۴) ۴/۴

انجام محاسبات