



# حل سنج

آزمون حلی سنج ۲

۲۰ مرداد ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته ریاضی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخگویی: ۶۲ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب الفبا)
۱	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۴۰ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری امیرحسن محمدپور
۲	شیمی	۱۵	۶۶	۸۰	۲۲ دقیقه	حسن ایزدی مسعود خوش طینت محمدرضا زهره‌وند سیدصمد صفوی

@hellisanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

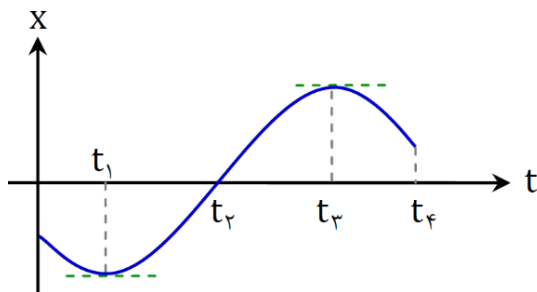


محل انجام محاسبات

۴۱- راننده خودرویی که در جاده مستقیم در حرکت است، پای خود را روی پدال گاز می‌فشارد و عقربه تندی شمار خودرو در مدت ۲۰ ثانیه از عدد  $60 \frac{km}{h}$  به عدد  $78 \frac{km}{h}$  می‌رسد. بزرگی شتاب متوسط خودرو در این مدت چند یکای SI است؟

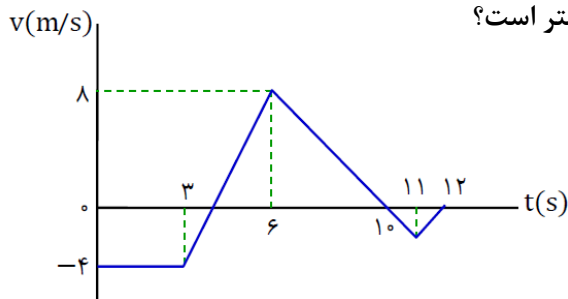
- (۱)  $0.25$
- (۲)  $0.9$
- (۳)  $2.5$
- (۴)  $9$

۴۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، در شکل زیر دیده می‌شود. در کدام بازه زمانی علامت سرعت متوسط و علامت شتاب متوسط هر دو مثبت است؟



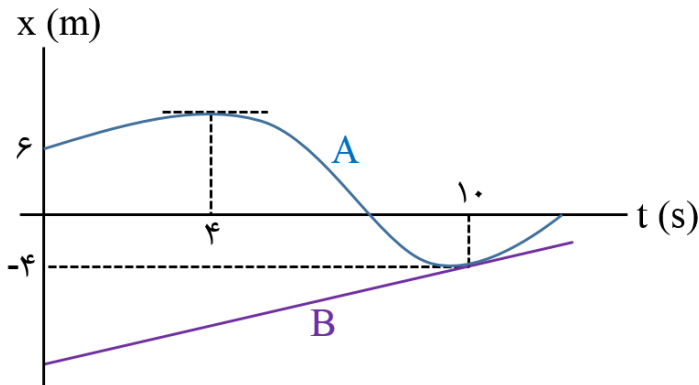
- (۱) صفر تا  $t_1$
- (۲)  $t_2$  تا  $t_3$
- (۳) صفر تا  $t_3$
- (۴)  $t_4$  تا  $t_1$

۴۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند و در مبدأ مکان از نقطه  $X = +1m$  عبور می‌کند، در شکل زیر دیده می‌شود. بیشترین فاصله این متحرک از مبدأ مکان در ۱۲ ثانیه اول حرکتش چند متر است؟



- (۱) ۱۱
- (۲) ۱۳
- (۴) ۱۴
- (۴) ۲۴

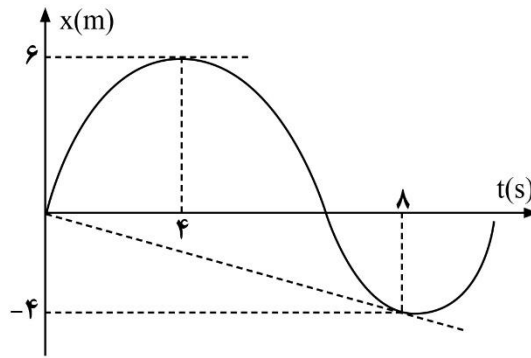
۴۴- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. اگر بزرگی شتاب متوسط و سرعت متوسط دو متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t_1 = 10s$  برابر باشد، بردار شتاب متوسط متحرک A در بازه زمانی صفر تا  $t_1 = 4s$  در SI کدام است؟ (دو نمودار در لحظه  $t_1$  بر هم مماس‌اند.)



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

محل انجام محاسبات

۴۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مانند شکل زیر است. بردار شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1 = 4s$  تا  $t_2 = 8s$  در SI کدام است؟



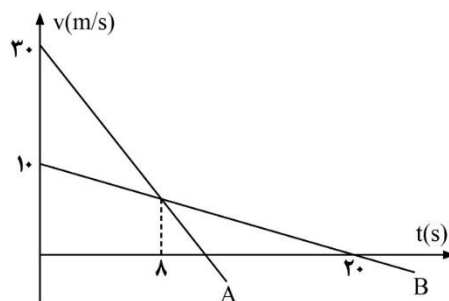
- (۱)  $-\frac{1}{4}\vec{i}$
- (۲)  $-\frac{1}{8}\vec{i}$
- (۳)  $-\frac{1}{2}\vec{i}$
- (۴)  $-\frac{1}{6}\vec{i}$

۴۶- معادله شتاب - زمان برای حرکت جسمی روی مسیر مستقیم، به صورت  $a = 2t - 12$  باشد، سرعت اولی آن چند متر بر ثانیه بوده است؟

در SI است. اگر سرعت این متحرک در لحظه‌ای که شتاب حرکت آن صفر می شود، برابر  $8 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت اولی آن چند متر بر ثانیه بوده است؟

- (۱) -۴۴
- (۲) -۲۸
- (۳) ۴۴
- (۴) ۲۸

۴۷- شکل زیر نمودار سرعت - زمان دو خودروی A و B را نشان می دهد که در مبدأ زمان، در مکان یکسانی بوده اند. در لحظه‌ای که خودروی A متوقف می شود، فاصله دو خودرو از هم چند متر است؟



- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۹۰
- (۴) ۷۵

۴۸- متحرکی نیمی از زمان کل یک حرکت روی خط راست را با تندی ثابت  $\frac{16}{7} \frac{m}{s}$  طی می کند. سپس  $\frac{1}{4}$  از مسیر باقی مانده را با تندی ثابت  $10 \frac{m}{s}$  و باقی مسیر را با تندی ثابت  $5 \frac{m}{s}$  می پیماید. تندی متوسط کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

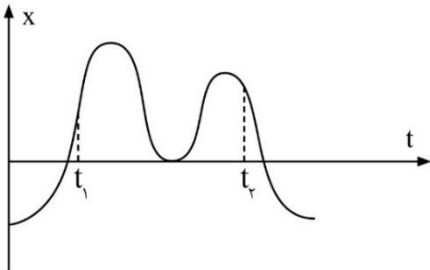
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴۹- دو قطار A و B به ترتیب با طول های ۱۲۰ متر و ۱۸۰ متر، در مسیر مستقیم و در خلاف جهت هم با تندی ثابت در حرکت هستند. از لحظه‌ای که دو قطار به هم می رسند، ۲۰ ثانیه طول می کشد تا دو قطار به طور کامل از کنار هم عبور کنند. اگر تندی قطار A دو برابر و تندی قطار B نصف شود، این اتفاق در  $\frac{100}{7}$  ثانیه رخ می دهد. تندی قطار B (در حالت اول) چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۹
- (۲) ۶
- (۳) ۳
- (۴) ۱۸

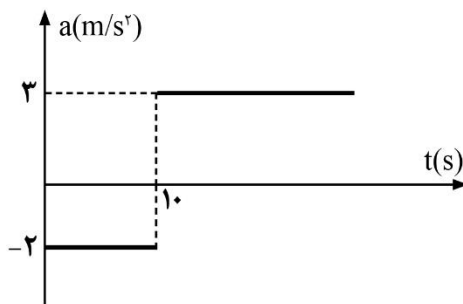
محل انجام محاسبات

۵۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، در شکل زیر دیده می شود. علامت شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  و تعداد دفعات تغییر جهت حرکت کدام است؟



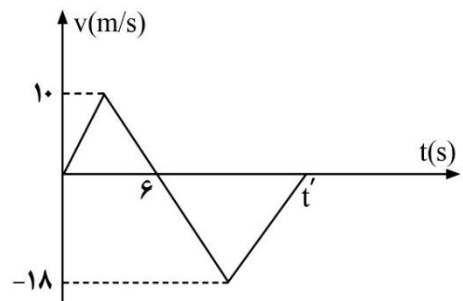
- (۱) منفی - ۳
- (۲) منفی - ۲
- (۳) مثبت - ۳
- (۴) مثبت - ۲

۵۱- اتومبیلی با تندی اولیه  $7 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت محور  $x$  ها حرکت می کند و نمودار شتاب - زمان آن مانند شکل زیر است. اتومبیل در چه لحظه ای بر حسب ثانیه تغییر جهت می دهد؟



- (۱) ۲۱
- (۲) ۱۹
- (۳) ۱۸
- (۴) ۱۶

۵۲- نمودار سرعت - زمان اتومبیلی به صورت شکل زیر است. تندی متوسط اتومبیل در مدتی که در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می کند، چند برابر تندی متوسط آن در مدتی است که در جهت محور  $x$  حرکت می کند؟



- (۱)  $\frac{30}{9}$
- (۲)  $\frac{5}{9}$
- (۳)  $\frac{1}{8}$
- (۴) به مقدار  $t'$  بستگی دارد.

۵۳- یک پله برقی در مدت زمان ۲ min می تواند شخصی را از طبقه همکف یک ساختمان به طبقه بالای آن منتقل کند. اگر پله برقی خاموش باشد، شخص این مسیر را روی پله های خاموش در مدت ۱ min طی می کند. اگر پله برقی روشن باشد و شخص خلاف جهت حرکت پله برقی حرکت کند، چند دقیقه طول می کشد تا از طبقه بالای ساختمان به طبقه همکف برسد؟

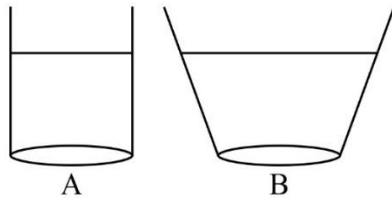
- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲)  $\frac{1}{3}$
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۵۴- دو اتومبیل با تندی ثابت و یکسان با فاصله زمانی ۱۰ دقیقه از شهر A به سمت شهر B در حرکت اند. اتومبیل سوم با تندی ثابت از شهر B به سمت شهر A حرکت می کند و با فاصله زمانی ۴ دقیقه از کنار اتومبیل اول و دوم عبور می کند. تندی اتومبیل سوم چند برابر تندی دو اتومبیل دیگر است؟

- (۱)  $0.4$
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳)  $1.5$
- (۴)  $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

۵۵- درون ظرف‌های A و B با سطح مقطع یکسان تا ارتفاع یکسان آب وجود دارد. مقدار g ۲۰۰ روغن به ظرف A اضافه می‌کنیم. چند گرم نفت به ظرف B اضافه کنیم تا فشار در سطح افقی زیر دو ظرف، به مقدار یکسان تغییر کند؟



(۱) ۲۰۰ g

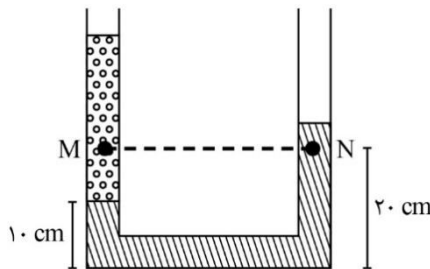
(۲) بیشتر از ۲۰۰ g

(۳) کمتر از ۲۰۰ g

(۴) باتوجه به چگالی روغن و نفت، گزینه‌های ۲ و ۳ می‌تواند درست باشد.

۵۶- درون یک لوله U شکل، دو مایع با چگالی‌های  $8 \frac{kg}{L}$  و  $3 \frac{g}{cm^3}$  وجود دارند.

اختلاف فشار نقاط M و N برابر با چند کیلوپاسکال است؟



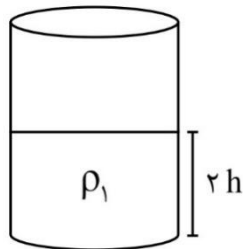
(۱) ۵

(۲) ۵

(۳) -۱۰

(۴) ۱۰

۵۷- فشار کل در کف ظرف استوانه‌ای زیر برابر P است. مایعی با چگالی  $\rho_2 = 2\rho_1$  و حجم  $V_2 = \frac{1}{2}V_1$  به ظرف اضافه می‌کنیم و خوب هم می‌زنیم تا مخلوط یکنواختی ایجاد شود. در چه فاصله‌ای از کف ظرف، فشار کل برابر P می‌شود؟ (کاهش حجم در اثر اختلاط نداریم.)



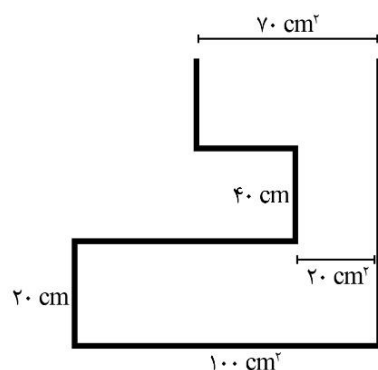
(۱) h

(۲)  $1/5h$

(۳) ۲h

(۴)  $2/5h$

۵۸- در ظرفی با شکل زیر،  $3/5$  لیتر از مایعی به چگالی  $2 \frac{g}{cm^3}$  می‌ریزیم. نیروی وارد بر



کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون خواهد شد؟

(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۴۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۶۰

محل انجام محاسبات

۵۹- در یک ظرف استوانه‌ای شکل، از دو مایع مخلوط نشدنی A و B به چگالی‌های  $\rho_A = 6/8 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_B = 3/4 \frac{g}{cm^3}$  به گونه‌ای ریخته‌ایم که جرم مایع A،  $\frac{4}{5}$  برابر جرم مایع B است. اگر فشار ناشی از طرف دو مایع در کف ظرف برابر  $9 \text{ cmHg}$  باشد، ارتفاع

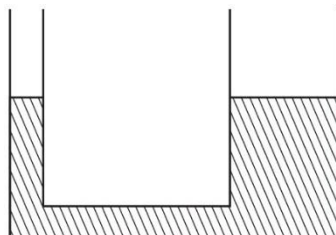
مایع B چند سانتی‌متر است؟  $(\rho_{Hg} = 13/6 \frac{g}{cm^3})$

- ۸ (۱)      ۱۲ (۲)      ۲۴ (۳)      ۲۰ (۴)

۶۰- در شکل زیر، سطح مقطع لوله سمت راست ۵ برابر سطح مقطع لوله سمت چپ است و مایع داخل لوله با چگالی  $3 \frac{g}{cm^3}$  در حال تعادل است. اگر در سمت راست لوله، به ارتفاع

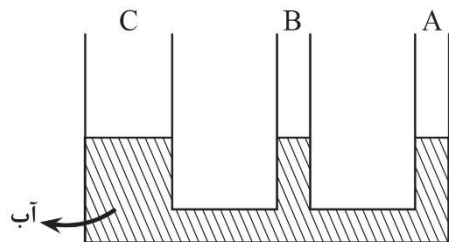
$24 \text{ cm}$  از مایعی با چگالی  $4/5 \frac{g}{cm^3}$  اضافه کنیم، مایع اولیه در سمت چپ لوله چند سانتی‌متر از محل اولیه خود بالاتر می‌رود؟ (بین دو مایع پیستونی با جرم و اصطکاک ناچیز

قرار می‌گیرد)



- ۳۰ (۱)  
۶ (۲)  
۲۵ (۳)  
۵ (۴)

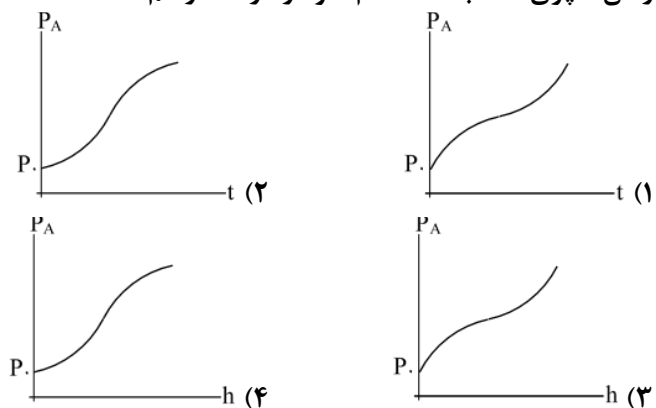
۶۱- در شکل زیر، سطح مقطع لوله C سه برابر لوله‌های A و B است. چند سانتی‌متر نفت با چگالی  $0/8 \frac{g}{cm^3}$  درون لوله B بریزیم تا سطح آب در هر دو لوله دیگر  $8 \text{ cm}$  بالاتر برود؟



$(\rho_w = 1 \frac{g}{cm^3})$

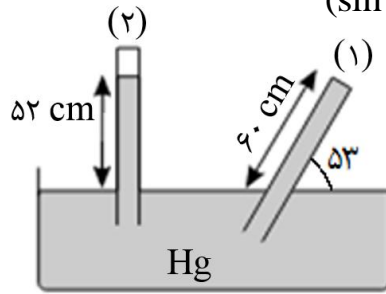
- ۴۰ (۲)      ۳۰ (۱)  
۶۰ (۴)      ۵۰ (۳)

۶۲- ظرفی مانند شکل را زیر شیر آبی قرار می‌دهیم. آب با آهنگ حجمی ثابت از شیر خارج شده و داخل ظرف می‌ریزد. اگر فشار آب در کف ظرف، h ارتفاع آب در ظرف و t مدت زمان سپری شده باشد، کدام نمودار درست رسم شده است؟

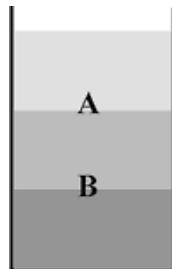


محل انجام محاسبات

۶۳- در شکل زیر، فشار در انتهای بسته لوله (۱)،  $16 \text{ cmHg}$  است. فشار گاز حبس شده در بالای لوله (۲) چند سانتی متر جیوه است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )



- (۱) صفر
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۶
- (۴) ۲۴



۶۴- در یک ظرف استوانه‌ای، سه مایع با چگالی‌های مختلف در حالت تعادل قرار دارند. سطوح A و B مرز مایعات را مشخص کرده‌اند. اگر مایعات موجود در ظرف را هم بزنییم تا مخلوط همگنی ایجاد شود، کدام گزینه در مورد فشار سطوح A و B درست است؟

- (۱) فشار در سطح A افزایش و در سطح B کاهش می‌یابد.
- (۲) فشار هر دو سطح به یک میزان افزایش می‌یابد.
- (۳) فشار هر دو سطح افزایش می‌یابد، ولی افزایش فشار سطح A بیشتر است.
- (۴) فشار هر دو سطح افزایش می‌یابد، ولی در مورد میزان افزایش آن‌ها نمی‌توان مقایسه‌ای انجام داد.

۶۵- در یک لوله آزمایش به طول ۲۷ سانتی‌متر، مقداری جیوه ریخته‌ایم به گونه‌ای که ۱۲ سانتی‌متر از بالای لوله خالی مانده است. اگر فشار در سطح آزاد جیوه ۲۰ درصد کمتر از فشار در پایین لوله باشد، فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟

- (۱) ۵۴
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۰
- (۴) ۷۲



## محل انجام محاسبات

۷۰- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- ۱) نسبت استوکیومتری شمار کاتیون به آنیون در ترکیب‌های سدیم نیتريد و لیتیم هیدروژن فسفات یکسان است.
- ۲) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا نسبت به چشمه بیشتر است زیرا سختی آب چشمه بیشتر است.
- ۳) استفاده از پارچه نخی به جای پارچه پلی‌استری همانند افزایش دما و افزودن آنزیم، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.
- ۴) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آنها بر جای می‌ماند، برابر همان مقدار صابونی است که در واکنش شرکت نکرده است.

 ۷۱- در صورت سوزاندن ۷۰/۵ گرم اسید چرب سازنده‌ی استر بلند زنجیری با فرمول  $C_{57}H_{114}O_6$  به تقریب چند لیتر گاز  $CO_2$  در شرایط STP آزاد می‌شود؟

$$\left( C = 12, H = 1, O = 16; \frac{g}{mol} \right)$$

- ۱) ۱۰۰/۸ (۱)      ۲) ۱۲۰/۲ (۲)      ۳) ۱۴۲/۵ (۳)      ۴) ۱۸۰/۴ (۴)

۷۲- چه تعداد از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟

- الف) پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی افزون بر برهم‌کنش میان ذره‌ها، با آلاینده واکنش نیز می‌دهند.
- ب) هیدروکلریک اسید و سدیم هیدروکسید برخلاف سفیدکننده‌ها از نظر شیمیایی فعال بوده و خاصیت خوردگی دارند.
- ج) صابون همانند محلول سود، خاصیت بازی داشته و رنگ کاغذ pH در محلول آن‌ها آبی می‌شود.
- د) واکنش مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب یک واکنش گرماده بوده و در این واکنش گاز هیدروژن تولید می‌شود.

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

۷۳- درصد جرمی یون سدیم در محلول ۳۵۵۰ ppm از محلول سدیم سولفات در آب کدام

$$\text{است؟} \left( Na = 23, S = 32, O = 16; \frac{g}{mol} \right)$$

- ۱)  $1/15 \times 10^{-3}$  (۱)      ۲)  $1/15 \times 10^{-1}$  (۲)
- ۳)  $3/55 \times 10^{-1}$  (۳)      ۴)  $3/55 \times 10^{-3}$  (۴)

 ۷۴- مقدار لازم گاز کلر حل شده در یک استخر ۲ ppm است. برای آنکه استخری با ابعاد  $5.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 3\text{m}$  را با مقدار مجاز گاز کلر ضد عفونی کنیم، چند کیلوگرم محلول ۱۰ درصد

 جرمی گاز کلر نیاز داریم؟ (چگالی آب استخر را  $1 \frac{g}{mL}$  در نظر بگیرید.)

- ۱) ۶۰ (۱)      ۲) ۰/۶ (۲)      ۳) ۳۰ (۳)      ۴) ۰/۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۵- اگر  $0.1 \text{ mol}$  سدیم اکسید را در  $500 \text{ ml}$  آب حل کنیم، غلظت محلول نهایی چند ppm می‌شود؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید و چگالی محلول را  $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  در نظر بگیرید.)

$$\left( \text{Na} = 23, \text{H} = 1, \text{O} = 16; \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

$$2 / 48 \times 10^4 \quad (2) \qquad 1 / 24 \times 10^4 \quad (1)$$

$$8 \times 10^3 \quad (4) \qquad 1 / 6 \times 10^4 \quad (3)$$

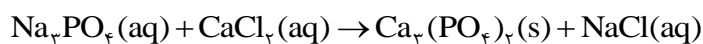
۷۶- اگر عنصر فلزی M با اکسیژن فقط اکسیدی با فرمول MO و عنصر X با منیزیم ترکیبی با فرمول  $\text{Mg}_p\text{X}_q$  تشکیل دهد، چه تعداد از ترکیبات زیر می‌توانند وجود داشته باشند؟

(الف) $\text{MSO}_4$	(ب) $\text{M}_p\text{SiO}_q$	(پ) $(\text{NH}_4)_p\text{X}$	(ت) $\text{M}_p\text{X}_q$
(ث) $\text{M}(\text{NO}_3)_p$	(ج) $\text{MPO}_4$	(چ) $(\text{CH}_3\text{CO}_2)_p\text{M}$	(ح) $\text{MCO}_3$
۴ (۱)	۵ (۲)	۶ (۳)	۷ (۴)

۷۷- ۲ لیتر محلولی از  $\text{Na}_p\text{PO}_q$  که درصد جرمی یون  $\text{Na}^+$  در آن برابر  $17/25$  و چگالی محلول  $2 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  است را با اضافه کردن آب به حجم ۱۰ لیتر می‌رسانیم و از آن برای شناسایی یون  $\text{Ca}^{2+}$  مطابق واکنش زیر استفاده می‌کنیم. برای واکنش کامل ۱ لیتر از محلول نهایی  $\text{Na}_p\text{PO}_q$  به چند گرم محلول  $\text{CaCl}_2$  ۵۰ درصد جرمی نیاز داریم؟

$$\left( \text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5; \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

(واکنش موازنه نشده است)



$$222 \quad (2) \qquad 444 \quad (1)$$

$$555 \quad (4) \qquad 333 \quad (3)$$

۷۸- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی در اوره برابر ۱ است.  
 (ب) روغن زیتون دارای ۳ پیوند دوگانه کربن - کربن است.  
 (پ) اوره دارای گروه عاملی آمین است.  
 (ت) جاذبه یون دوقطبی  $\text{Ca}_p(\text{PO}_q)_r$  با آب از میانگین جاذبه پیوند هیدروژنی آب و قدرت پیوند یونی در آن بیشتر است.  
 (ث) در مولکول روغن زیتون، نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی  $\frac{3}{43}$  است.

$$4 \quad (4) \qquad 3 \quad (3) \qquad 2 \quad (2) \qquad 1 \quad (1)$$

۷۹- کدام یک از موارد زیر صحیح می باشد؟

$$\left( S = 32, O = 16, H = 1, Na = 23, C = 12; \frac{g}{mol} \right)$$

(الف) نسبت جفت الکترون های ناپیوندی در آنیون صابون با فرمول  $C_{17}H_{35}COONa$  به آنیون پاک کننده ی غیرصابونی با فرمول  $C_{16}H_{33}SO_3Na$ ،  $\frac{5}{9}$  است.

(ب) اگر مقداری صابون به مخلوط ناپایدار آب و روغن اضافه کنیم، یک مخلوط پایدار و همگن تشکیل می شود.

(پ) اندازه ذره های سازنده سوسپانسیون ها بزرگ تر از محلول ها و کوچک تر از کلوئیدها می باشد.

(ت) جرم مولی پاک کننده ی غیرصابونی که زنجیر آلکیل آن دارای ۲۳ اتم هیدروژن است، ۳۳۶ گرم است.

(۱) فقط (ت) (ب) و (پ)

(۳) (الف) و (ت) (۴) فقط (الف)

۸۰- کدام یک از گزینه های زیر صحیح نمی باشد؟

(۱) شاخص امید به زندگی نشان می دهد که انسان ها باتوجه به خطراتی که در زندگی پیش رو دارند، به طور میانگین چند سال زندگی می کنند.

(۲) یکی از علل افزایش شاخص امید به زندگی در جهان، افزایش سطح بهداشت فردی و همگانی در سال های اخیر بوده است.

(۳) باتوجه به نمودار امید به زندگی، درمی یابیم که افزایش شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار بیشتر از نواحی کم برخوردار بوده است.

(۴) شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای مختلف یک کشور نیز متفاوت است.

محل انجام محاسبات