



# حل سنج

آزمون حلی سنج ۳

۱۰ شهریور ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۳۵ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری امیرحسن محمدپور با همکاری: ابوالفضل علیدوست
۲	شیمی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	حسن ایزدی مسعود خوش طینت محمدرضا زهره‌وند سیدصمد صفوی

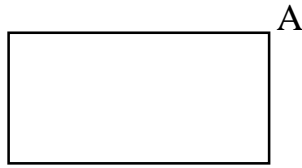
 @helli\_sanj

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 علامه‌حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



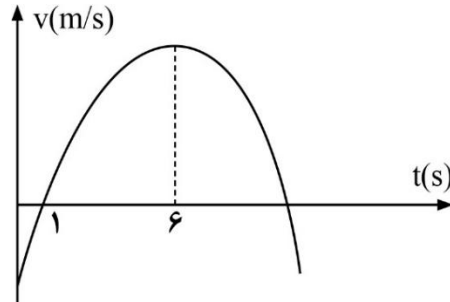
محل انجام محاسبات

۴۶- متحرکی با تندی ثابت  $2/75 \frac{m}{s}$  روی محیط مستطیلی با طول ۶ متر و عرض ۳ متر در جهت پادساعتگرد حرکت می‌کند. بزرگی سرعت متوسط این متحرک از لحظه‌ای که در رأس A قرار دارد تا لحظه‌ای که از این نقطه مسافت ۱۱ متر را طی کند، چند متر بر ثانیه است؟



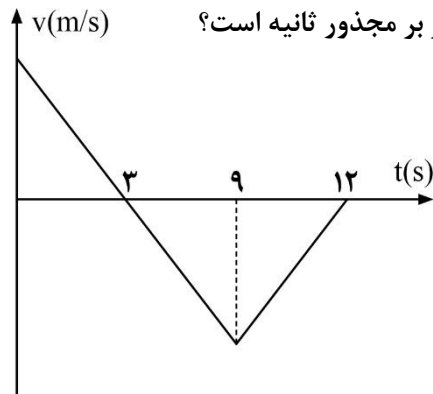
- (۱)  $1/75$
- (۲)  $1/25$
- (۳)  $2/25$
- (۴) ۲

۴۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق سهمی زیر است. کدام گزینه درباره این حرکت درست است؟



- (۱) حرکت جسم در سه ثانیه سوم تندشونده است.
- (۲) حرکت با شتاب ثابت انجام شده است.
- (۳) جسم در لحظه  $t = 6s$  تغییر جهت داده است.
- (۴) جسم در لحظه  $t = 11s$  تغییر جهت داده است.

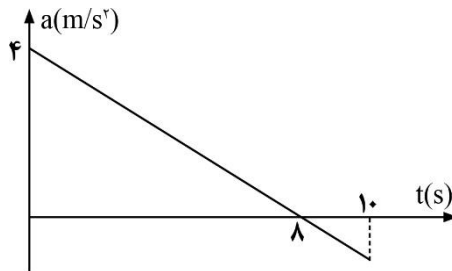
۴۸- در نمودار  $v - t$  زیر، اندازه سرعت متوسط در ۱۲ ثانیه اول حرکت،  $6/25 \frac{m}{s}$  است.



اندازه شتاب متوسط در ۶ ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱)  $\frac{20}{3}$
- (۲)  $\frac{10}{3}$
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۴۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بدون سرعت اولیه روی محور X شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر  $V_{av}$  سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول و  $S_{av}$  تندی متوسط در ۱۰ ثانیه اول باشد، کدام گزینه الزاماً درست است؟



(۱)  $S_{av} = 8/5 \frac{m}{s}$  ,  $V_{av} = 7/5 \frac{m}{s}$

(۲)  $S_{av} = V_{av} < 8/5 \frac{m}{s}$

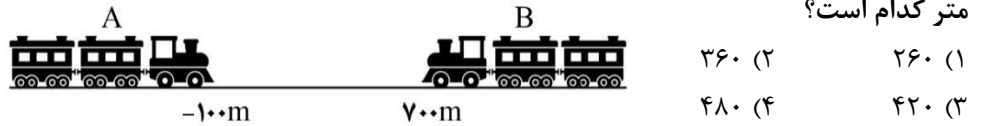
(۳)  $S_{av} = V_{av} > 9/5 \frac{m}{s}$

(۴)  $S_{av} > V_{av} > 9/5 \frac{m}{s}$

محل انجام محاسبات

۵۰- دو جسم A و B در مکان‌های  $X_A = 10\text{m}$  و  $X_B = 90\text{m}$  روی محور X قرار دارند. اگر هر دو همزمان با سرعت ثابت در جهت محور X حرکت کنند، در مکان  $X = 130\text{m}$  به هم می‌رسند. حال اگر این دو جسم از همان مکان‌های اولیه در خلاف جهت هم و هریک با همان اندازه سرعت قبلی خود حرکت کنند، در چه مکانی بر حسب متر به هم می‌رسند؟  
 (۱) ۶۰ (۲) ۲۰ (۳) ۷۰ (۴) ۵۰

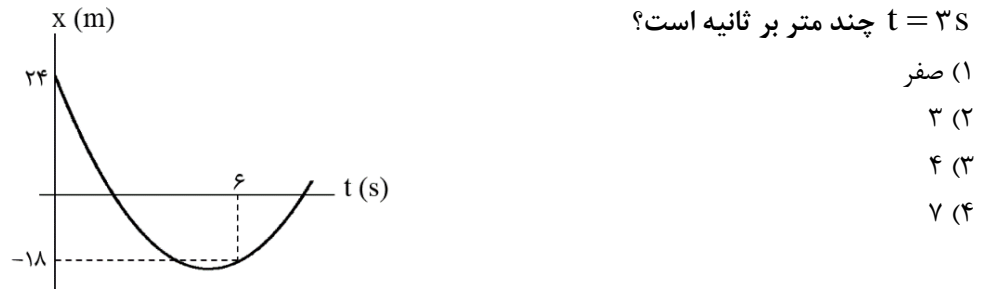
۵۱- قطارهای A و B با طول‌های ۱۰۰ متر و ۲۰۰ متر به ترتیب با تندی‌های ثابت  $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  و  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به سمت یکدیگر روی محور X حرکت می‌کنند. در یک لحظه مکان جلوی قطارها مطابق شکل زیر است. پس از عبور کامل قطارها از کنار یکدیگر، مکان جلوی قطار B بر حسب متر کدام است؟



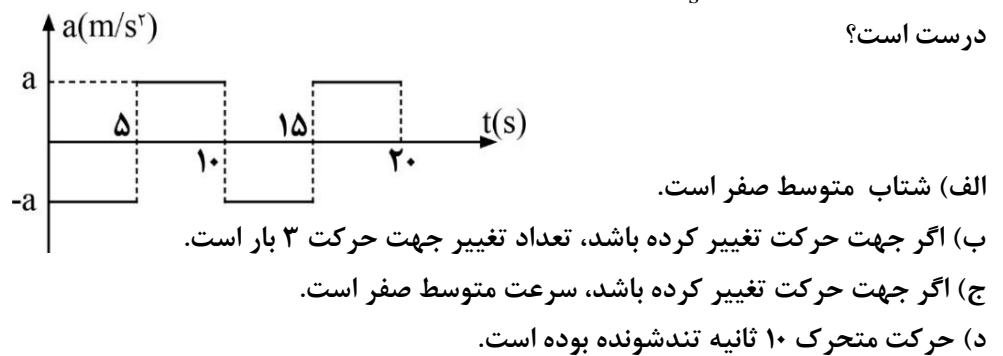
۵۲- معادله مکان - زمان حرکت جسمی به صورت  $x = 4(t-2)(t-5)$  در SI داده شده است. بردارهای شتاب متوسط و سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ s به ترتیب کدام است؟

- (۱)  $4\vec{i}$  و  $12\vec{i}$  (۲)  $8\vec{i}$  و  $20\vec{i}$   
 (۳)  $4\vec{i}$  و  $20\vec{i}$  (۴)  $8\vec{i}$  و  $12\vec{i}$

۵۳- نمودار مکان - زمان جسمی، مانند سهمی شکل زیر است. تندی جسم در لحظه  $t = 3\text{s}$  چند متر بر ثانیه است؟



۵۴- نمودار شتاب زمان متحرکی که روی محور X در حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت اولیه متحرک  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، کدام یک از جملات زیر در مورد ۲۰ ثانیه اول حرکت درست است؟



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

محل انجام محاسبات

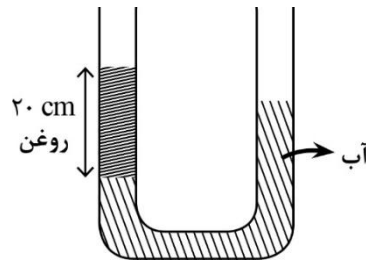
۵۵- اتومبیلی در یک مسیر مستقیم با تندی  $24 \frac{m}{s}$  در حرکت است. از ۲۰ متر جلوتر، موتورسواری از حال سکون با شتاب ثابت  $8 \frac{m}{s^2}$  در جهت حرکت اتومبیل به راه می‌افتد. اگر این دو متحرک دو بار از هم سبقت بگیرند، فاصله مکانی این دو نقطه سبقت چند متر است؟

۷۲ (۱)      ۱۰۸ (۲)      ۴۸ (۳)      ۹۶ (۴)

۵۶- دو متحرک با تندی‌های  $25 \frac{m}{s}$  و  $40 \frac{m}{s}$  در یک خط به طرف یکدیگر در حال حرکت هستند. این دو متحرک از لحظه‌ای که ۴۴۵ متر از هم فاصله دارند، با شتاب ثابت و برابر حرکت خود را کند می‌کنند. اگر این دو متحرک دقیقاً در نقطه توقف خودشان به هم برسند، شتاب حرکت آن‌ها چند متر بر مجذور ثانیه بوده است؟

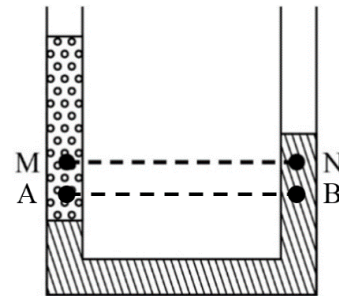
۲/۵ (۱)      ۵ (۲)      ۲ (۳)      ۴ (۴)

۵۷- در یک لوله U شکل مانند شکل زیر، آب و روغن در حالت تعادل قرار دارند. مایع دیگری با چگالی  $0.5 \frac{g}{cm^3}$  به شاخه سمت راست اضافه می‌کنیم تا سطح آزاد مایعات در دو شاخه در یک ارتفاع قرار بگیرند. اختلاف ارتفاع آب در دو شاخه در حالت جدید چند سانتی‌متر است؟ (چگالی آب و روغن به ترتیب برابر  $1 \frac{g}{cm^3}$  و  $0.8 \frac{g}{cm^3}$  و سطح مقطع شاخه‌ها یکسان است.)



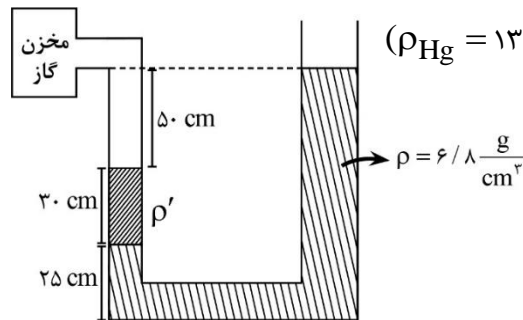
- ۱۴ (۱)  
۱۲ (۲)  
۱۰ (۳)  
۸ (۴)

۵۸- دو مایع مخلوط‌نشده در ظرف زیر به حال تعادل قرار دارند. کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟



- $P_A > P_B$  (۱)  
 $P_A + P_M > P_B + P_N$  (۲)  
 $P_A - P_M > P_B - P_N$  (۳)  
 $|P_A - P_B| < |P_M - P_N|$  (۴)

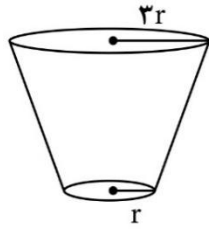
۵۹- در شکل زیر، شعاع مقطع شاخه سمت راست دو برابر شعاع مقطع شاخه سمت چپ است. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه کاهش یابد تا سطح مایع در شاخه



- ۴۰ (۱)  
۲۰ (۲)  
۱۰ (۳)  
۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۰- ظرف‌های A و B با ارتفاع یکسان پر از آب هستند. نیروی وارد بر یکای سطح از طرف مایع به کف ظرف A، چند برابر نیروی وارد بر یکای سطح از طرف مایع به کف ظرف B است؟



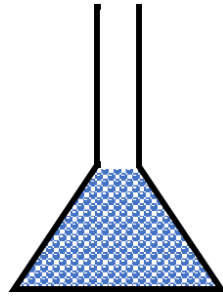
(A)



(B)

- ۱ (۱)
- ۳ (۲)
- ۹ (۳)
- ۱ (۴)

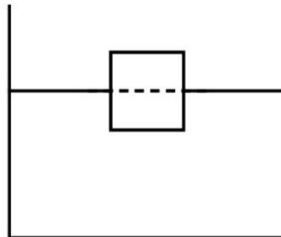
۶۱- ظرفی به شکل مخروط ناقص با سطح مقطع بزرگ  $500 \text{ cm}^2$  و سطح مقطع کوچک  $40 \text{ cm}^2$  در اختیار داریم که پر از آب است. دهانه این ظرف را به لوله‌ای با سطح مقطع  $40 \text{ cm}^2$  وصل کرده و محل اتصال را به خوبی آب‌بندی می‌کنیم. اکنون چند گرم آب درون این لوله بریزیم تا نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب ۶۰ نیوتون افزایش یابد؟



$$(\rho_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

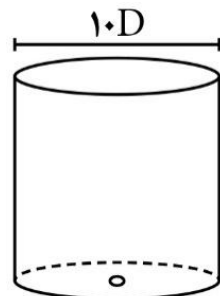
- ۴۸۰ (۱)
- ۶۰۰ (۲)
- ۴۸۰۰ (۳)
- ۶۰۰۰ (۴)

۶۲- مکعبی مطابق شکل روی سطح مایعی شناور است. اگر مایع دیگری که چگالی آن کمتر از مایع اول است را در ظرف بریزیم به طوری که کاملاً سطح بالای مکعب را بپوشاند، میزان حجمی از مکعب که درون مایع اول قرار داشته است، چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) تغییر نمی‌کند.
- (۲) کمتر می‌شود.
- (۳) بیشتر می‌شود.
- (۴) بستگی به چگالی مایع دوم دارد.

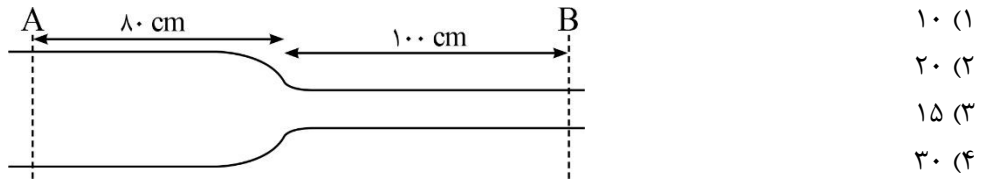
۶۳- مخزنی به شکل استوانه پر از آب است. در انتهای مخزن سوراخی به قطر D ایجاد می‌کنیم. اگر تندی متوسط خروج آب از سوراخ کف ظرف  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا ارتفاع آب داخل استوانه ۲۰ cm کاهش یابد؟



- ۵ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۴- در لوله افقی زیر، شعاع قسمت باریک ۴cm است. اگر از این لوله برای پر کردن یک مخزن ۱۴۴ لیتری استفاده کنیم، ۵ دقیقه طول می کشد تا مخزن کاملاً پر شود. جریان آب در هر قسمت لایه‌ای است و یک ذره فاصله مقطع A تا B را در مدت یک دقیقه طی می کند. شعاع قسمت پهن لوله (مقطع A) چند سانتی متر است؟ ( $\pi = 3$ )



۶۵- دماسنجی با درجه بندی خطی، دمای ذوب یخ در فشار یک اتمسفر را ۴۰ درجه و دمای جوش آب در فشار یک اتمسفر را ۲۰۰ درجه نشان می دهد. در چه دمایی بر حسب درجه سانتی گراد، عددی که این دماسنج نشان می دهد از دو برابر عددی که دماسنج سلسیوس نشان می دهد، ۱۲ درجه بیشتر است؟

- ۱۵۲ (۱)  
 ۱۳۰ (۲)  
 ۱۴۰ (۳)  
 ۷۰ (۴)  
 ۳

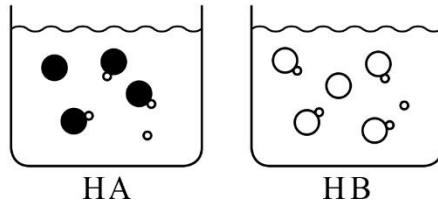


محل انجام محاسبات

۷۲- چنانچه درصد یونش اسید ضعیف HA در محلول ۰/۰۴ مولار آن برابر ۲۵٪ باشد، ثابت یونش این اسید کدام است؟

- (۱)  $۰/۳۳ \times ۱۰^{-۳}$   
 (۲)  $۳/۳ \times ۱۰^{-۳}$   
 (۳)  $۲/۵ \times ۱۰^{-۳}$   
 (۴)  $۶/۶ \times ۱۰^{-۳}$

۷۳- با توجه به دو ظرف اسیدهای HA و HB که حاوی یک لیتر محلول هستند کدام مقایسه درست انجام شده است؟ (هر ذره را معادل ۰/۱ مول در نظر بگیرید.)



- (۱)  $pH_{HA} < pH_{HB}$   
 (۲)  $HA < HB$ : میزان رسانایی الکتریکی محلول  
 (۳)  $HA = HB$ : درجه یونش  
 (۴)  $HA > HB$ : ثابت یونش

۷۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) با ورود اسید در آب مقدار یون هیدرونیوم افزایش و مقدار یون هیدروکسید به همان مقدار کاهش می‌یابد.  
 (۲) pH آب خالص در دمای  $۷۰^{\circ}C$  از دمای  $۲۵^{\circ}C$  بیشتر است.

- (۳) اگر مقدار  $OH^{-}$  داخل آب  $\frac{1}{۱۰۰}$  برابر مقدار اولیه شود مقدار pH آب ۲ واحد کمتر می‌شود.  
 (۴) اگر غلظت مولار اسید خیلی ضعیف ۴ برابر رقیق شود درجه یونش آن ۲ واحد کاهش می‌یابد.

۷۵- یک لیتر محلول ۲ مولار از دو اسید HA و HB در دمای یکسان و ثابت یونش زیر موجود است. چه تعداد از موارد زیر نادرست هستند؟

HA	HB	
$۳/۲ \times ۱۰^{-۵}$	$۸ \times ۱۰^{-۶}$	$K_a$

الف) نسبت  $\frac{\alpha_{HA}}{\alpha_{HB}}$  تقریباً برابر ۲ است.

- ب) با این اطلاعات نمی‌توان غلظت آنیون‌های موجود در دو اسید را مقایسه کرد.  
 ج) رسانایی الکتریکی محلول HA از HB بیشتر است.  
 د) pH محلول HA از pH محلول HB کمتر است.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

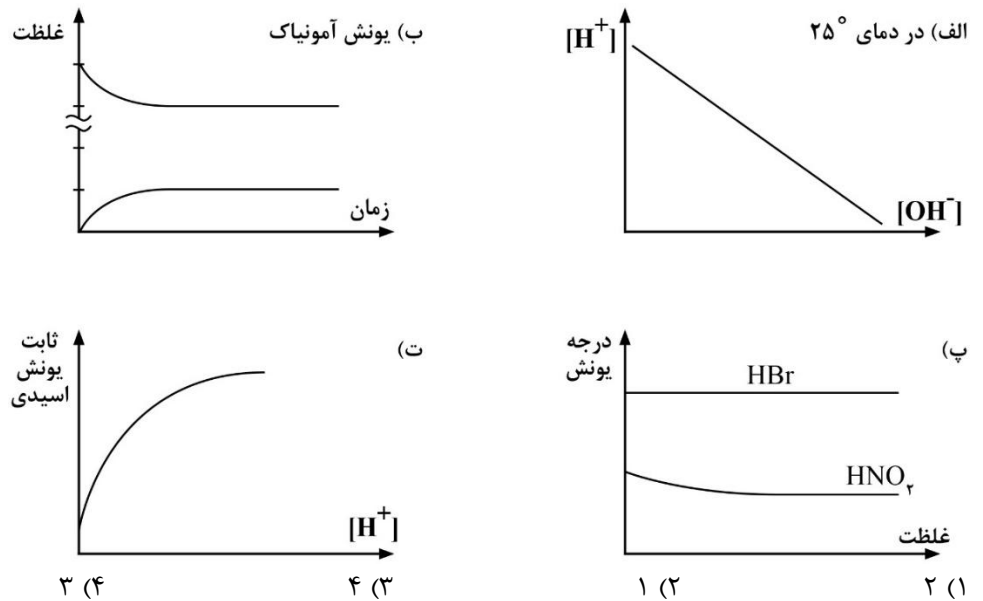
۷۶- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

- الف) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارد.  
 ب) اسید چرب و صابون به ترتیب با آب امکان ایجاد جاذبه هیدروژنی و یون - دوقطبی دارند.  
 پ) شوینده غیرصابونی قادر است که وازلین را به صورت ذره‌های ریز ماده با اندازه‌های متفاوت در آب حل کند.

ت) تمام کربن‌های موجود در شوینده غیرصابونی در بخش ناقطبی آن قرار دارند.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۷۷- چه تعداد از نمودارهای زیر درست رسم شده‌اند؟



محل انجام محاسبات

۷۸- در ظرف A یک لیتر محلول  $CH_3COOH$  با  $pH = 5$  و در ظرف B یک لیتر محلول  $HNO_3$  با  $pH = 5$  موجود است. کدام نتیجه‌گیری در مورد این دو اسید درست است؟

(۱) اگر هر دو اسید با مقدار کافی Mg واکنش دهند، در انتهای واکنش در ظرف A گاز  $H_2$  بیشتری تولید می‌شود.

(۲) رسانایی الکتریکی در ظرف B از A بیشتر است.

(۳) سرعت واکنش در ظرف A با فلز Mg در ابتدای واکنش از ظرف B بیشتر است.

(۴) مجموع غلظت کل گونه‌ها در دو ظرف A, B برابر است.

۷۹- اگر در اسید HA غلظت یون هیدرونیوم  $4 \times 10^{-8}$  برابر غلظت یون هیدروکسید باشد و غلظت اولیه اسید ۰/۱ مولار باشد، ثابت یونش این اسید به تقریب کدام است؟ (دما  $25^\circ C$ )

- (۱)  $5 \times 10^{-5}$
- (۲)  $4 \times 10^{-5}$
- (۳)  $2/5 \times 10^{-5}$
- (۴)  $5 \times 10^{-4}$

۸۰- اگر غلظت مولکول یونیده نشده در یک ماده با غلظت یون‌ها در ماده دیگر مقایسه شود، در کدام گزینه این اختلاف بیشترین است؟ (غلظت اولیه همه مواد برابر است)

(۱) سولفوریک اسید با هیدروکلریک اسید

(۲) هیدروسیانیک اسید با نیترو اسید ( $HNO_3$ )

(۳) آمونیاک با اتیل آمین

(۴) فرمیک اسید با هیدروبرومیک اسید

۸۱- درصد یونش محلول ۱ مولار BOH برابر ۳/۵٪ است. اگر ۲۰۰ مولکول BOH در مقدار کافی آب وارد شود، تعداد ذره‌های کل موجود بعد از حل شدن این ماده کدام است؟

(۱) ۲۰۰

(۲) ۲۰۷

(۳) ۱۹۳

(۴) ۲۱۴

محل انجام محاسبات

۸۲- کدامیک از موارد زیر درست است؟

الف) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند.

 ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن  $\text{CaCO}_3$  اضافه می‌کنند.

پ) همه فلزها با اسیدها واکنش می‌دهند.

ت) اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

۱) الف - ب

۲) ب - پ

۳) پ - ت

۴) الف - ت

 ۸۳- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) هر واکنش تعادلی، الزاماً برگشت پذیر است.

۲) در حالت تعادل سرعت تولید همه‌ی فراورده‌ها و واکنش دهنده‌ها برابر هستند.

۳) در سامانه‌ی تعادلی همه‌ی مواد در واکنش حضور دارند.

۴) مقدار عددی ثابت تعادل برای هر واکنش فقط تابع دماست.

۸۴- اختلاف تعداد اتم هیدروژن در پاک‌کننده‌ی صابونی دارای ۱۸ اتم کربن با

زنجیر هیدروکربنی دارای یک پیوند دوگانه کربن - کربن با پاک‌کننده‌ی غیرصابونی با زنجیر

الکیل ۱۲ کربنه کدام است؟

۴) ۶

۳) ۳

۲) ۸

۱) ۴

 ۸۵- مخلوطی به جرم ۳۰۰ گرم از پاک‌کننده‌های  $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$  (با جرم مولی = ۳۰۶) و

 $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{SO}_2\text{Na}$  (با جرم مولی = ۳۳۸) را به ۱۰ لیتر آب حاوی یون  $\text{Ca}^{2+}$  وارد می‌کنیم و

۱۲۱/۲ گرم رسوب تشکیل می‌شود. به ترتیب چند درصد جرمی از مخلوط اولیه را

 پاک‌کننده‌ی غیرصابونی تشکیل می‌دهد و غلظت یون  $\text{Ca}^{2+}$  در آب اولیه چند ppm بوده

 است؟ (چگالی آب را  $1 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$  در نظر بگیرید)

 ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۲) ۸۰۰ - ۵۹/۲

۱) ۴۰۰ - ۵۹/۲

۴) ۸۰۰ - ۴۰/۲

۳) ۴۰۰ - ۴۰/۲

