



# حلج سنج

آزمون حلی سنج ۴

۲۷ مهرماه ۱۴۰۳

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۲ از ۳

مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

ردیف	بودجه بندی و پیمانهای درسی	تعداد سوالات	دبیران طراح	
۱	فیزیک ۱ (دهم) ۱۰۲۰ تا ۱۰۲۴	۲۰	پوریا دیار کجوری محمدجواد حیدری ابوالفضل علی دوست علی گندمی	
	فیزیک ۲ (یازدهم)			-
	فیزیک ۳ (دوازدهم) ۱۲۰۵ تا ۱۲۰۷			فصل ۴ (از ابتدای تعادل گرمایی تا انتهای فصل)
۲	شیمی ۱ (دهم)	۲۰	سید صمد صفوی حسن ایزدی مسعود خوش طینت محمد رضا زهرهوند	
	شیمی ۲ (یازدهم)			-
	شیمی ۳ (دوازدهم) ۱۲۰۱ تا ۱۲۰۶			فصل ۱ (مولکول ها در خدمت تندرستی)

عرفان تیموری - امیررضا جدیدی - محمدصدرا حبیب خدا  
سپهر کلانکی - ژیلوان محمدی پور - ارشیا نورپور - ارشیا محمدنژاد

طراحی و پشتیبانی علمی

(به ترتیب حروف الفبا)

@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 علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۳۱- مانند شکل زیر، شخصی یک جعبه بزرگ را روی سطح افقی زمین هل می دهد. کدام گزینه در مورد این آزمایش درست بیان شده است؟



- (۱) واکنش نیروی وزن جعبه، نیروی عمودی تکیه گاه است.
- (۲) اگر جعبه روی زمین سر نخورد، نیرویی که جعبه به شخص وارد می کند از نیرویی که شخص به جعبه وارد می کند بیشتر است.
- (۳) اگر نیرویی که شخص به جعبه وارد می کند از نیرویی که جعبه به شخص وارد می کند بیشتر باشد، جعبه روی زمین سر می خورد.
- (۴) اگر جعبه روی زمین سر بخورد، نیرویی که جعبه به شخص وارد می کند با نیرویی که شخص به جعبه وارد می کند برابر است. آزمون وی ای پی

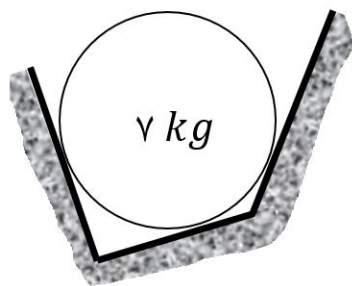
۳۲- به جرم  $5 \text{ kg}$  دو نیروی هم راستای ۴ و ۳ نیوتونی وارد می شود و بزرگی شتاب جسم  $a$  است. اگر این دو نیرو به صورت عمود بر هم بر جسم اثر کنند، بزرگی شتاب جسم  $a'$  می شود.  $|a - a'|$  کدام گزینه می تواند باشد؟

- (۱)  $0.2$       (۲)  $0.16$       (۳)  $0.17$       (۴)  $0.18$

۳۳- گلوله ای از یک نخ سبک آویزان شده است و به طور کندشونده پایین برده می شود. کدام گزینه درباره بزرگی نیروی کشش نخ درست است؟

- (۱) صفر است.
- (۲) برابر وزن گلوله است.
- (۳) بیشتر از وزن گلوله است.
- (۴) کمتر از وزن گلوله است.

۳۴- یک گوی بزرگ در بین سه دیواره به شکل زیر در تعادل است. اندازه برابند نیروهای عمود بر سطح وارد بر گوی از طرف این سه دیواره چند نیوتون است؟  $(g = 9.8 \frac{m}{s^2})$



- (۱)  $68/6$
- (۲)  $70$
- (۳)  $7$
- (۴)  $6/86$

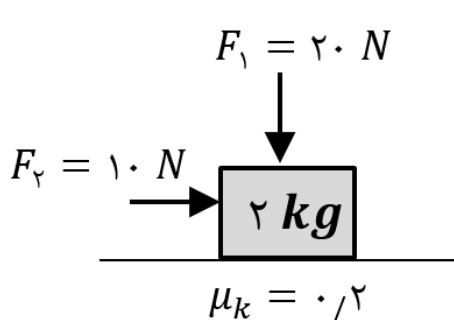
محل انجام محاسبات

۳۵- شخصی به جرم  $50 \text{ kg}$  در یک آسانسور روی یک ترازوی دیجیتال ایستاده است. این شخص کودکی به جرم  $5 \text{ kg}$  را در بغل خود نگه داشته است. در کدام یک از شرایط زیر، عددی که ترازو برحسب نیوتون نشان می‌دهد، برابر وزن

شخص روی سطح زمین است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) آسانسور با شتاب  $1 \frac{m}{s^2}$ ، تندشونده پایین رود.
- (۲) آسانسور با شتاب  $1 \frac{m}{s^2}$ ، تندشونده بالا رود.
- (۳) آسانسور با شتاب  $\frac{10}{11} \frac{m}{s^2}$ ، کندشونده بالا رود.
- (۴) آسانسور با شتاب  $\frac{10}{11} \frac{m}{s^2}$ ، کندشونده پایین رود.

۳۶- یک جسم  $2$  کیلوگرمی روی یک سطح افقی ساکن است. دو نیروی  $F_1$  و  $F_2$  مطابق شکل بر جسم اثر می‌کنند و



آن را روی سطح افقی به حرکت درمی‌آورند. مدتی بعد، هم‌زمان نیروی  $\vec{F}_1$  حذف و جهت نیروی  $F_2$  قرینه می‌شود. شتاب جسم پس از این تغییرات

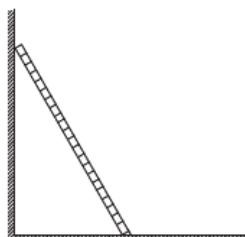
چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۷
- (۴) ۹

۳۷- در شکل زیر نردبان یکنواختی به جرم  $35 \text{ kg}$  به دیوار قائمی تکیه داده شده است و هر دو انتهای نردبان در آستانه

سُر خوردن است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و دیوار  $0.25$  و بین نردبان و زمین

$\frac{4}{13}$  باشد، اندازه نیروی عمودی تکیه‌گاه بین دیوار و نردبان چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

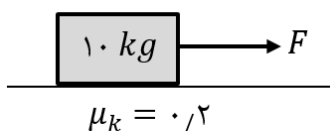


- (۱) ۷۵
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۷۵
- (۴) ۲۱۰

۳۸- مطابق شکل جسمی تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  در حال حرکت شتاب دار است. اگر به جسم یک نیروی عمودی

$50 \text{ N}$  وارد کنیم، سرعت جسم ثابت می‌شود. شتاب جسم در حالت اول چند متر بر مجذور ثانیه بوده است؟

$(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

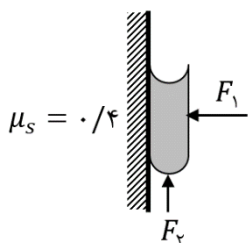
محل انجام محاسبات

۳۹- آونگی در حال نوسان است. در پایین‌ترین نقطه مسیر (وضعیت قائم)، نیروی کشش نخ  $3\text{ N}$  و بزرگی شتاب وزنه  $\frac{25}{4}\frac{m}{s^2}$  است. اگر جرم وزنه  $200$  گرم باشد، اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر آن در این لحظه چند نیوتون است؟  
 $(g = 10\frac{m}{s^2})$

- ۰/۷۵ (۱)      ۰/۸ (۲)      ۰/۲۵ (۳)      ۰/۵ (۴)

۴۰- فنر سبکی با طول آزاد  $19\text{ cm}$  از سقف یک آسانسور آویزان است. به این فنر وزنه ای به جرم  $5\text{ kg}$  آویزان می‌کنیم و آسانسور تندشونده پایین می‌آید. در این حالت طول فنر به  $24\text{ cm}$  می‌رسد. اگر ثابت فنر  $2\frac{N}{cm}$  باشد، شتاب آسانسور چند متر بر مربع ثانیه است؟  
 $(g = 10\frac{m}{s^2})$

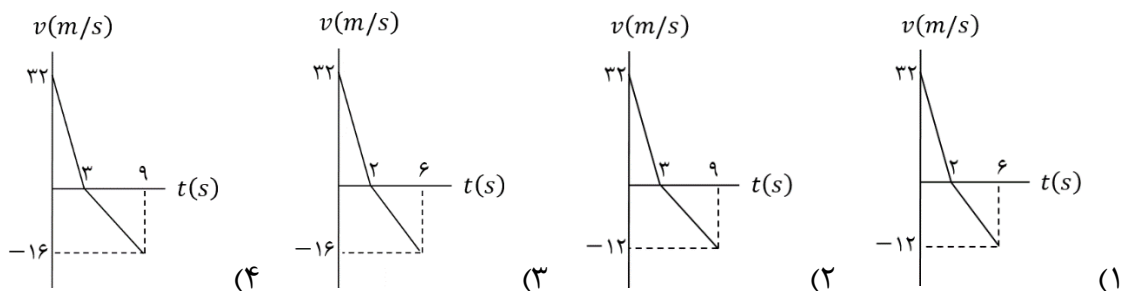
- ۲ (۱)      ۸ (۲)      ۱۲ (۳)      ۶ (۴)



۴۱- در شکل زیر، کتابی به دیوار قائم با نیروی افقی  $F_1 = 30\text{ N}$  فشرده می‌شود. در این حالت برای این که کتاب سر نخورد، لازم است نیروی  $F_2$  در راستای قائم و رو به بالا با حداقل بزرگی  $4\text{ N}$  به کتاب وارد شود. نیروی افقی  $F_1$  را حداقل چقدر افزایش دهیم تا بدون نیاز به اعمال نیروی  $F_2$ ، کتاب روی دیوار ساکن بماند؟  
 $(g = 10\frac{m}{s^2})$

- ۱۰ (۴)      ۸ (۳)      ۶ (۲)      ۴ (۱)

۴۲- توپی را از سطح زمین در راستای قائم با تندی اولیه  $32\frac{m}{s}$  به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا در تمام مسیر،  $\frac{3}{5}$  وزن توپ باشد، در کدام گزینه نمودار سرعت - زمان حرکت توپ، از لحظه پرتاب تا لحظه ای که به دست ما (نقطه پرتاب) باز می‌گردد، درست رسم شده است؟  
 $(g = 10\frac{m}{s^2})$  آزمون وی ای پی

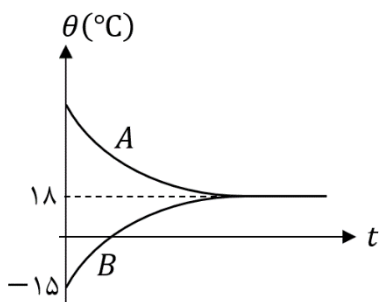


محل انجام محاسبات



۴۳- شکل روبه‌رو آزمایش ژول را نشان می‌دهد. اگر اتلاف دستگاه ۳۰٪ و تغییر انرژی پتانسیل وزنه برابر ۴۸۰ ژول باشد، دمای ۴۰۰ گرم آب درون گرماسنج چند درجه سلسیوس تغییر می‌کند؟  $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C})$

- (۱) ۰/۲  
(۲) ۰/۴  
(۳) ۲  
(۴) ۴



۴۴- دو جسم A و B را درون محفظه عایق قرار می‌دهیم و مدتی طول می‌کشد این دو جسم به تعادل گرمایی برسند. نمودار تغییر دمای این دو جسم بر حسب زمان مطابق شکل است. اگر گرمای ویژه جسم A سه برابر B و جرم جسم B دو برابر جرم جسم A باشد، دمای اولیه A چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۲۵  
(۲) ۳۰  
(۳) ۳۵  
(۴) ۴۰

۴۵- چند مورد از گزاره‌های زیر حتماً درست است؟

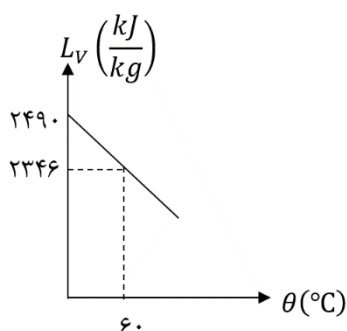
(الف) با افزایش فشار، نقطه ذوب مواد کاهش می‌یابد.

(ب) تبخیر مایع، فقط پس از رسیدن مایع به نقطه جوش رخ می‌دهد.

(پ) بخار کردن بازدم تنفس در هوای سرد زمستان، مثالی از چگالش است.

(ت) جریان هوا روی سطح مایع سبب کاهش آهنگ تبخیر سطحی مایع می‌شود.

- (۱) هیچ کدام (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۴۶- شکل زیر نمودار تقریبی گرمای نهان تبخیر آب را بر حسب دمای آن نشان می‌دهد. گرمای لازم برای تبخیر ۲۰۰ گرم آب در دمای ۳۰ °C چند کیلوژول است؟ (شکل نمودار به صورت خط راست فرض می‌شود)

- (۱) ۴۳۲/۶  
(۲) ۴۶۳/۶  
(۳) ۴۸۳/۶  
(۴) ۴۹۶/۶

محل انجام محاسبات

۴۷- درون ظرف عایقی مقداری آب  $20^{\circ}\text{C}$  وجود دارد. می‌خواهیم با استفاده از دو تکه یخ با جرم یکسان، دمای آب موجود در ظرف را در دو مرحله و هر مرحله  $5^{\circ}\text{C}$  کاهش دهیم. اگر دمای قطعه یخ اول،  $0^{\circ}\text{C}$  باشد، دمای قطعه یخ

دوم چند درجه سلسیوس باید باشد؟  $(c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2}c_{\text{آب}} = \frac{1}{16}L_F)$

- (۱) صفر (۲)  $-10$  (۳)  $-20$  (۴)  $-30$

۴۸- به  $4$  کیلوگرم یخ  $10^{\circ}\text{C}$  آنقدر گرما می‌دهیم تا در نهایت در ظرف  $2$  کیلوگرم آب  $100^{\circ}\text{C}$  باقی بماند. این مقدار گرما، چند کیلوگرم آب  $30^{\circ}\text{C}$  را می‌تواند به دمای  $50^{\circ}\text{C}$  برساند؟

$(L_V = 2268 \frac{J}{g}$  و  $L_F = 336 \frac{J}{g}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$  و  $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg.K}$ )

- (۱)  $91$  (۲)  $110$  (۳)  $85$  (۴)  $97$

۴۹- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی  $\frac{J}{K}$   $150$ ، مقدار  $500$  گرم آب با دمای  $10^{\circ}\text{C}$  وجود دارد. یک قطعه مس به جرم  $600$  گرم و دمای  $120^{\circ}\text{C}$  را وارد گرماسنج می‌کنیم. اگر در این حالت دمای تعادل مجموعه  $20^{\circ}\text{C}$  شود، گرمای

ویژه مس چند یکای SI است؟  $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K})$

- (۱)  $360$  (۲)  $400$  (۳)  $450$  (۴)  $375$

۵۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(الف) در جامدات فلزی، سهم ارتعاش اتم‌ها در رسانش گرمایی بیشتر از حرکت الکترون‌های آزاد است.

(ب) در هنگام شب، نسیم از سمت دریا به ساحل می‌وزد.

(پ) تابش گرمایی سطوح صیقلی بیشتر از سطوح مات است.

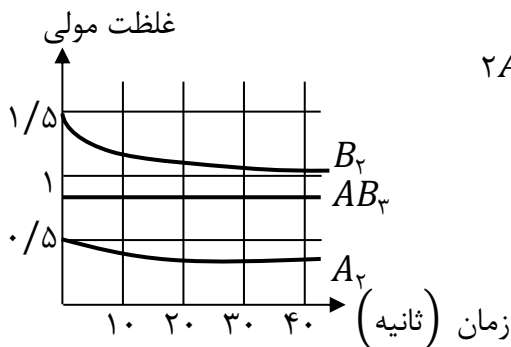
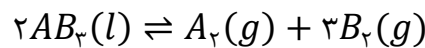
(ت) علت انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن، همرفت است.

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

محل انجام محاسبات

- ۵۱- طی فرآیندی که بر روی ۲۰ میلی لیتر محلول HX با  $K_a = 5 \times 10^{-8}$  انجام می دهیم، در دمای ثابت pH محلول ۰/۳ تغییر می کند؛ کدام نتیجه گیری برای این فرآیند می تواند درست باشد؟
- (۱) ۸۰ میلی لیتر آب به محلول اولیه اضافه شده است. آزمون وی ای پی
  - (۲) ۰/۴ مول HX به محلول اولیه اضافه شده است.
  - (۳) طی این فرآیند درجه یونش یا دو برابر شده یا  $\frac{1}{4}$  برابر شده است.
  - (۴) ثابت یونش HX طی این فرآیند کاهش می یابد.

۵۲- مقدار ۰/۵ مول از  $A_2$  و ۱/۵ مول از  $B_2$  را در یک ظرف دو لیتری وارد می کنیم تا پس از گذشت نیم دقیقه تعادل زیر حاصل شود؛ کدام عبارت با توجه به این فرآیند نادرست است؟



(۱) واحد K این تعادل  $mol^4 \cdot L^{-4}$  است.

(۲) تا زمان رسیدن به تعادل مول گازی کاهش می یابد.

(۳) سرعت تولید  $AB_3$  قبل از رسیدن به تعادل نزولی است.

(۴) نمودار غلظت - زمان این واکنش به صورت روبه‌رو است؛

۵۳- در محلولی از اسید HX، غلظت مولکول های یونیده نشده ۰/۱۵ مولار و غلظت یون هیدرونیوم ۰/۰۵ مولار است. درجه یونش این اسید در این شرایط کدام است؟

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۲۵

۵۴- کدام مقایسه در مورد رسانایی الکتریکی محلول های زیر درست است؟

(الف) ۲ لیتر محلول ۱ مول بر لیتر از  $CaCl_2$

(ب) ۵ لیتر محلول ۱ مول بر لیتر از HCl

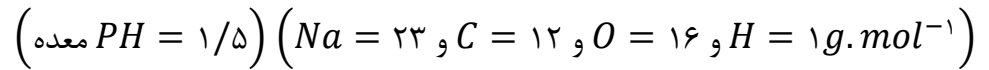
(پ) ۱ لیتر محلول ۱ مول بر لیتر از HF با  $\alpha = 0.1$

(ت) ۱۰ لیتر محلول ۳ مول بر لیتر از  $C_6H_{12}O_6$  (گلوکز)

- (۱) الف < ب < پ < ت (۲) الف < پ < ب < ت
- (۳) ب < الف < پ < ت (۴) ب < الف < ت < پ

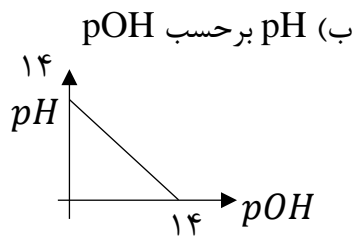
محل انجام محاسبات

۵۵- کدام عبارت در مورد واکنش میان محلول جوش شیرین و هیدروکلریک اسید نادرست است؟

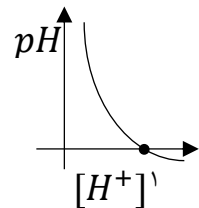


- (۱) ۴۲ گرم جوش شیرین می تواند تقریباً ۱۶/۶ لیتر اسید معده در حالت فعالیت را مصرف کند.
- (۲) یون های سدیم و کلرید در پایان واکنش بدون تغییر باقی می ماند.
- (۳) محلول حاصل از واکنش کامل این دو محلول خنثی است و در دمای اتاق pH برابر با ۷ دارد.
- (۴) مجموع ضرایب استوکیومتری محصولات برابر ۳ است.

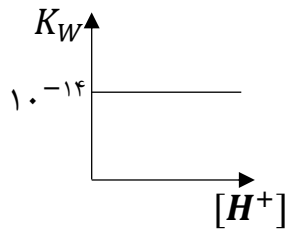
۵۶- چند مورد از نمودارهای زیر در دمای ۲۵°C به درستی رسم شده اند؟



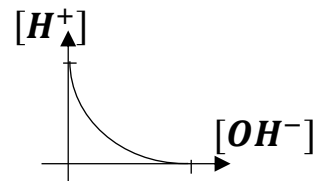
(الف) pH بر حسب غلظت  $[H^+]$



(ت) ثابت خود یونش آب بر حسب  $[H^+]$



(پ)  $[H^+]$  بر حسب  $[OH^-]$



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۷- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (الف) اگر چه جوش شیرین خاصیت بازی ندارد، اما برای واکنش با اسید معده استفاده می شود.
  - (ب) شیر منیزی یکی از رایج ترین ضد اسیدها است که شامل منیزیم هیدروکسید است.
  - (پ) برای افزایش قدرت پاک کنندگی شوینده ها به آنها جوش شیرین می افزایند.
  - (ت) در زمان استراحت مقدار اسید معده کمتر و pH پایین تری دارد.
- (۱) الف - ت      (۲) الف - پ      (۳) ب - پ      (۴) ب - ت

محل انجام محاسبات

۵۸- در یک نمونه آب پرتقال در دمای اتاق نسبت غلظت هیدرونیوم به هیدروکسید  $4 \times 10^5$  است، pH این نمونه آب پرتقال کدام است؟ ( $\log 2 \approx 0.3$ )

- (۱) ۴/۵ (۲) ۴/۲ (۳) ۳/۹ (۴) ۴/۸

۵۹- pH محلولی از باریم هیدروکسید برابر با ۱۲/۳ است. پس از ۱۰ مرتبه رقیق کردن pH نهایی کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۱/۳ (۳) ۱۳/۳ (۴) ۱۲/۶

۶۰- محلولی از باز ضعیف BOH با غلظت  $\frac{mol}{L}$   $0.001$  و درصد یونش معادل  $0.1$  درصد در دمای اتاق در اختیار داریم، غلظت یون هیدرونیوم در آن کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱)  $10^{-7} \frac{mol}{L}$  (۲)  $5 \times 10^{-8} \frac{mol}{L}$  (۳)  $2 \times 10^{-7} \frac{mol}{L}$  (۴)  $5 \times 10^{-7} \frac{mol}{L}$

۶۱- چند میلی لیتر از اسید قوی HI با  $pH = 1$  برای خنثی کردن ۵۰ میلی لیتر باز  $Ba(OH)_2$  با  $pH = 12$  لازم است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) ۷/۵

۶۲- کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با دیگر عبارت ها متفاوت است؟

(۱)  $C_6H_9COONa$  فرمول شیمیایی یک صابون جامد است.

(۲) در پاک کردن لکه های چربی با صابون از روی لباس، صابون کلونید پایداری از چربی ها در آب ایجاد می کند.

(۳) چربی و یا روغن ترکیب های دارای استری هستند که از گرم کردن آن ها با NaOH صابون به دست می آید.

(۴) همه مولکول های چربی ناقطبی هستند.

۶۳- عبارت زیر با چه تعداد از موارد زیر به درستی کامل می شود؟

«تعداد ..... در یک پاک کننده صابونی جامد کمتر از یک پاک کننده غیر صابونی هم کربن با آن است.» (زنجیر

هیدروکربنی هر دو پاک کننده بدون شاخه فرعی و سیر شده می باشند).

(آ) الکترون های ناپیوندی (ب) اتم های هیدروژن

(پ) کربن موجود در بخش ناقطبی (ت) گروه  $CH_2$

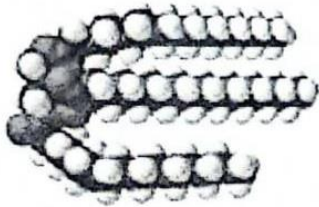
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۶۴- اگر در دمای اتاق و در محلولی ثابت یونش فورمیک اسید برابر  $4 \times 10^{-3}$  و درصد یونش این اسید برابر ۲۰ درصد باشد، برای خنثی کردن ۳ لیتر از این محلول به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز داریم؟

- (۱) ۹/۶ (۲) ۴/۸ (۳) ۱۹/۲ (۴) ۱۲

۶۵- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟



(الف) شکل رو به رو مدل فضا پرکن یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می دهد که در فرمول مولکولی آن ۶ اتم اکسیژن وجود دارد.

(ب) اگر در ساختار یک اسید چرب ۳ پیوند دوگانه در کل مولکول با ۴۴ اتم هیدروژن وجود داشته باشد، جرم مولی آن اسید چرب  $376 \text{ g.mol}^{-1}$  می باشد.

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

(پ) پاک کننده شکل رو به رو یک صابون است که برخلاف پاک کننده های غیر صابونی خاصیت خود را در آب سخت از دست می دهد.



(ت) عسل همانند الکی که در ساختار خود ۸ اتم کربن دارد  $(C_8H_{15}OH)$  می تواند با مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

- (۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) ب و پ

۶۶- اگر در  $300 \text{ mL}$  محلول یک مولار از HA، مجموع مول های  $H^+$  و  $A^-$  و HA در حال تعادل برابر با ۰/۵ باشد.

مقدار تقریبی  $K_a$  و  $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$  چقدر است؟

- (۱)  $2 \times 10^{-14} - \frac{4}{9}$  (۲)  $2 \times 10^{-14} - \frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{4}{9} \times 10^{-14} - \frac{4}{3}$  (۴)  $2 \times 10^{-14} - \frac{2}{3}$

۶۷- HA و BOH به ترتیب اسید و باز ضعیف اند. برای  $K_a$  برای HA و  $K_b$  برای BOH به ترتیب برابر با  $2 \times 10^{-8}$  و  $10^{-12}$  است.

اگر غلظت مولی HA،  $\frac{1}{3}$  غلظت مولی BOH باشد. نسبت  $[OH^-]$  در HA به  $[H^+]$  در BOH

کدام است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۰/۰۶ (۴) ۰/۰۲

محل انجام محاسبات

۶۸- چند مورد از موارد زیر درست هستند؟

(الف) سوسپانسیون ها و کلوئیدها هر دو برخلاف محلول ها نور را پخش می کنند.

(ب) شربت معده، شیر و سس مایونز مثال هایی از کلوئیدها هستند. آزمون وی ای پی

(پ) کلوئیدها از نظر ظاهری کدر و مات هستند و ژله نوعی کلوئید است.

(ت) آب سخت آبی است که مقدار یون های  $Ca^{2+}$  یا  $Mn^{2+}$  در آن بیشتر از حد مجاز بوده صابون در این آب با ایجاد رسوب سفید، قدرت پاک کنندگی صابون از بین می رود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- کدام مورد از جملات زیر درست هستند؟

(۱) در یک واکنش برگشت پذیر، شرط برقراری تعادل برابر شدن غلظت واکنش دهنده ها با غلظت فرآورده است.

(۲) در هنگام برقرای تعادل، سرعت مصرف گاز نیتروژن با سرعت مصرف گاز آمونیاک در فرآیند هابر برابر می شود.

(۳) در سامانه تعادلی، هر مقدار از یک ماده در واحد زمان مصرف شود، به همان مقدار از همان ماده تولید می شود.

(۴) کلوئید پایدار شده آب و روغن با استفاده از صابون را با کمک رنگ آبی بهتر نمایش می دهند.

۷۰- در دمای ثابت اگر برای اسید ضعیف ( $K_a = 1/6 \times 10^{-5}$ ) غلظت اولیه اسید ۴ برابر شود، pH محلول

..... واحد کاهش می یابد و درجه یونش ..... درصد تغییر می کند.

(۱) ۰/۶ - ۵۰ (۲) ۰/۶ - ۲۵ (۳) ۰/۳ - ۵۰ (۴) ۰/۳ - ۲۵

محل انجام محاسبات