



حلی سنج

آزمون حلی سنج ۵

۲۸ مهر ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری امیرحسن محمدپور
۲	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۵ 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 علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

محل انجام محاسبات

۴۶- مقدار ۹ کیلوگرم آب 40°C را در تماس با مقدار زیادی بخار آب 100°C قرار می‌دهیم. اگر تبادل گرما فقط بین آب و بخار رخ دهد، جرم نهایی آب چند گرم می‌شود؟

$$(L_v = 2268 \frac{J}{g} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

- (۱) ۱۰۰۰۰
(۲) ۹۱۰۰
(۳) ۹۰۱۰
(۴) ۹۰۰۱

۴۷- m گرم یخ خالص $- \theta^{\circ}\text{C}$ را داخل m گرم آب خالص با دمای $+ \theta^{\circ}\text{C}$ می‌اندازیم. اگر گرما فقط بین یخ و آب مبادله شود و فشار محیط یک اتمسفر باشد، θ چقدر باشد تا تمام یخ ذوب شود؟

$$(L_F = 336 \frac{J}{g} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot ^{\circ}\text{C}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{J}{g \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

- (۱) ۲۰
(۲) ۸۰
(۳) ۱۰۰
(۴) چنین حالتی امکان پذیر نیست.

۴۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

(الف) در جامدات فلزی، سهم ارتعاش اتم‌ها در رسانش گرمایی بیشتر از سایر عوامل است.

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

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

(ت) هر چه ضریب انبساط حجمی سیالی بیشتر باشد، سرعت همرفت بیشتر می‌شود.

(ث) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق همرفت است

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۴۹- سه نیروی $F_1 = 10\text{N}$ ، $F_2 = 20\text{N}$ و $F_3 = 12\text{N}$ در صفحه افقی به جسمی به جرم

0.5kg وارد می‌شوند و جسم در تعادل است. اگر اندازه نیروهای F_1 و F_3 ، هر کدام $\frac{1}{4}$ برابر شود

و اندازه نیروی F_2 نصف شود، شتاب جسم چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ (جهت نیروها ثابت می‌ماند.)

- (۱) ۵
(۲) ۹
(۳) ۱۰
(۴) ۳۰

۵۰- جسمی به جرم ۱۰۰ گرم از ارتفاع ۲۰ متری رها می‌شود و با تندی $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. اگر

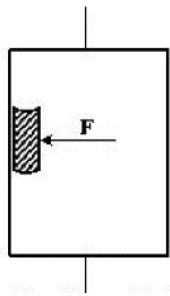
نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم ثابت فرض شود، مقدار نیروی مقاومت هوا چند نیوتون است؟

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

- (۱) ۰/۱۸
(۲) ۰/۳۶
(۳) ۰/۶۴
(۴) ۰/۷۲

محل انجام محاسبات

۵۱- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ ، حرکت کندشونده به سمت بالا دارد، کتابی به جرم 2 kg را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32 \text{ N}$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند چند نیوتون است؟



$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

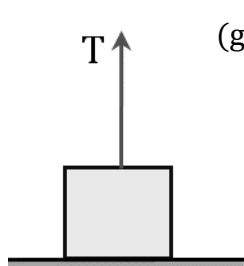
۴√۸۹ (۱)

۱۶√۵ (۲)

۳۲ (۳)

۴۰ (۴)

۵۲- در شکل زیر، ابتدا جسم ساکن است و اندازه نیروهای کشش نخ و عمودی تکیه‌گاه به ترتیب $T = 12 \text{ N}$ و $F_N = 8 \text{ N}$ است. اگر اندازه نیروی کشش نخ را دو برابر کنیم (بدون تغییر راستا و جهت آن)، بزرگی شتاب جسم چند متر بر مبع ثانیه می‌شود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



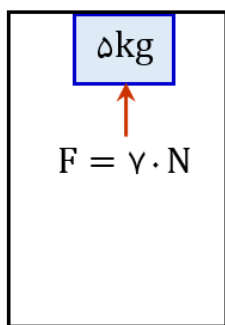
۱) صفر

۲) ۲

۳) ۴

۴) ۱۲

۵۳- جسمی به جرم 5 kg را مانند شکل زیر با اعمال نیروی F به سقف آسانسور تیکه داده‌ایم. اگر آسانسور در حرکت به سمت پایین، با شتاب $2/5$ متر بر مربع ثانیه کند شود، نیروی عمودی تکیه‌گاه بین سقف آسانسور و جسم چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



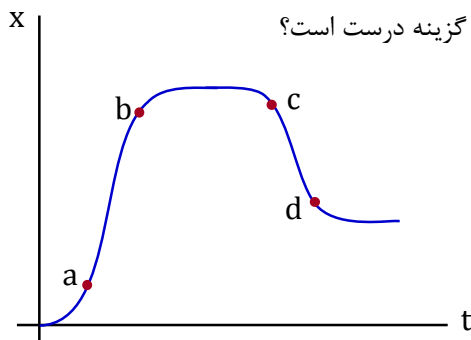
۱) ۷/۵

۲) ۱۲/۵

۳) ۳۲/۵

۴) ۶۲/۵

۵۴- آسانسوری از طبقه همکف شروع به حرکت به طرف بالا کرده و در طبقه دهم متوقف می‌شود. مدتی بعد، شروع به حرکت به طرف پایین کرده و در طبقه پنجم متوقف می‌شود. شکل زیر نمودار مکان- زمان حرکت این آسانسور را نشان می‌دهد. اگر وزن شخص درون آسانسور و F_N نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد بر زیر پاهای شخص باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) F_N در لحظات b و d کمتر از W است.

(۲) F_N در لحظات a و c کمتر از W است.

(۳) F_N در لحظات a و d کمتر از W است.

(۴) F_N در لحظات b و c کمتر از W است.

محل انجام محاسبات

۵۵- چتر بازی به جرم 75 kg به همراه یک چتر با جرم 5 kg در حال سقوط با چتر بسته است و به تندی حدی رسیده است. این چتر باز در یک لحظه چتر خود را باز می‌کند و بزرگی شتابش $25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می‌شود. اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر مجموعه چتر و چتر باز، پس از باز کردن چتر چند نیوتون نسبت به پیش از باز کردن چتر بیشتر شده است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۴۰۰ (۱)

۱۲۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۳)

۲۴۰۰ (۴)

۵۶- اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر گوی توپر از رابطه $f_D = kRv^2$ در SI پیروی می‌کند که در آن k مقداری ثابت، R شعاع گوی و v تندی گوی است. دو گوی توپر و هم‌جنس یکی با شعاع R و دیگری با شعاع $2R$ را از ارتفاع زیاد رها می‌کنیم. تندی حدی گوی اول چند برابر گوی دوم خواهد بود؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{2\sqrt{2}}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

۵۷- یک توپ پلاستیکی به جرم 50 g را در عمق یک استخر پر از آب رها می‌کنیم. توپ با شتاب اولیه $30 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ شروع به بالا رفتن می‌کند و پس از مدتی به تندی حدی می‌رسد. بیشینه نیروی مقاومت شاره وارد بر توپ چند نیوتون است؟

$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و نیروی شناوری وارد بر توپ از طرف آب ثابت است.

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۵۸- مطابق شکل زیر، یک جسم $1/4$ کیلوگرمی روی یک جسم $1/8$ کیلوگرمی قرار دارد و با اعمال نیروی افقی $T = 24 \text{ N}$ به جسم $1/8$ کیلوگرمی، هر دو جسم با هم روی سطح افقی در حرکت با سرعت ثابت هستند. اگر در همین حال، جسم $1/4$ کیلوگرمی را از روی جسم $1/8$ کیلوگرمی برداریم، زاویه بین نیروی زمین به جسم $1/8$ کیلوگرمی (\vec{R}) و سطح زمین چند درجه تغییر می‌کند؟

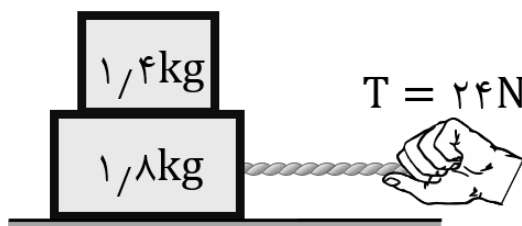
$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

23° (۱)

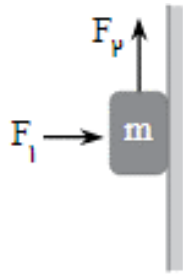
16° (۲)

7° (۳)

تغییر نمی‌کند. (۴)



محل انجام محاسبات

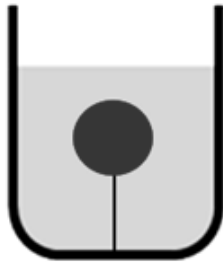


۵۹- در شکل زیر شرایط نیروی F_1 چقدر باشد تا جسم m سر نخورد؟

(۱) حداکثر $\frac{|mg - F_p|}{\mu_s}$ (۲) حداقل $\frac{|mg - F_p|}{\mu_s}$

(۳) حداکثر $\mu_s |mg - F_p|$ (۴) حداقل $\mu_s |mg - F_p|$

۶۰- یک توپ پلاستیکی را با یک تکه نخ نازک به کف ظرف پر از آبی بسته‌ایم و توپ تعادل دارد. در این حالت نیروی کشش نخ وارد بر توپ، ۱۰ نیوتون و نیروی شناوری وارد بر آن، ۱۲ نیوتون است. اگر نخ را ببریم، شتاب توپ درست لحظه‌ای پس از بریدن نخ چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟



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

۱۰ (۱)

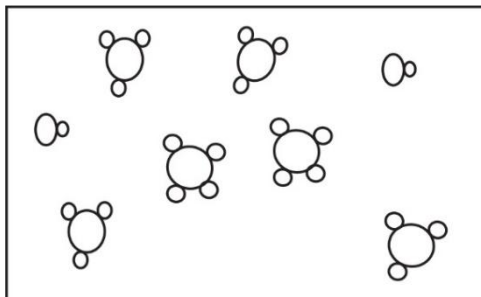
۴۰ (۲)

۵۰ (۳)

۶۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۱- با توجه به شکل زیر که ظرفی به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر را نشان می‌دهد، pH محلول نهایی کدام است؟ (هر ذره را معادل $0/01$ مول در نظر بگیرید؛ مولکول‌های آب نمایش داده نشده است.)



۱/۱ (۱)

۱/۴ (۲)

۱۲/۹ (۳)

۱۲/۶ (۴)

۶۲- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) رسانایی الکتریکی ۱۰ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت $2 \frac{mol}{L}$ ، از رسانایی الکتریکی ۱ لیتر محلول سدیم فسفات با غلظت $2 \frac{mol}{L}$ بیشتر است.

(۲) سرعت واکنش هیدروبرومیک اسید با منیزیم، همواره بیشتر از سرعت واکنش استیک اسید با منیزیم است.

(۳) pH محلولی که آن نسبت غلظت یون هیدروکسید به هیدرونیوم در آن، در دمای اتاق $10^4 \times 0/4$ است، برابر با $8/8$ می‌باشد.

(۴) pH محلول $0/1 \frac{mol}{L}$ سولفوریک اسید $0/7$ است.

۶۳- به 10 ml محلول M مول بر لیتر از HCl آب اضافه می‌کنیم تا حجم آن به ۱ لیتر برسد، اگر 200 میلی‌لیتر از محلول رقیق شده، $pH = 800$ میلی‌لیتر محلول $Ba(OH)_2$ با $pH = 12/3$ را $0/3$ واحد کاهش دهد، M کدام است؟

(۱) $3 \frac{mol}{L}$

(۲) $0/3 \frac{mol}{L}$

(۳) $1 \frac{mol}{L}$

(۴) $0/1 \frac{mol}{L}$

۶۴- اگر در واکنش برگشت‌پذیر $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در ظرفی به حجم یک لیتر ابتدا مقداری آمونیاک وارد ظرف کنیم، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) از لحظه‌ی آغاز واکنش تا رسیدن به تعادل، سرعت تولید آمونیاک افزایش می‌یابد.

(ب) نشانه‌ای از برگشت‌پذیر بودن واکنش، حضور حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها می‌باشد.

(پ) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های برگشت‌پذیر، به‌طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند.

(ت) در لحظه تعادل، سرعت تولید NH_3 برابر با سرعت تولید N_2 است.

(ث) از ابتدا تا رسیدن به تعادل، شمار گونه‌های موجود در ظرف، افزایش می‌یابد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۵- اگر در 200 میلی‌لیتر محلول $0/1$ مول بر لیتر از اسید HA مجموعاً $10^{21} \times 12/04$ یون وجود داشته باشد، درصد یونش اسید کدام است؟

(۱) ۵۰

(۲) ۵

(۳) ۲

(۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۶۶- اگر بر اثر حل شدن x گرم استیک اسید در یک لیتر آب، غلظت یون استات در آب برابر 236 ppm شود و درجه یونش استیک اسید 0.2% باشد، x کدام است؟
 $(C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1})$ (چگالی محلول را 1 g/mL در نظر بگیرید.)

(۱) $1/2$ (۲) 60
 (۳) 6 (۴) 12

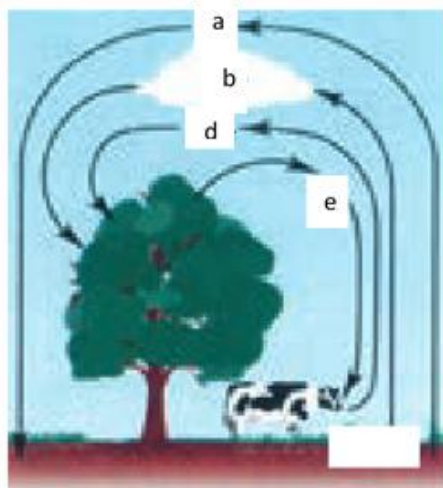
۶۷- اگر به محلول اسید قوی HBr با غلظت $1/10 \text{ mol/L}$ و حجم 0.5 لیتر 12 گرم استیک اسید اضافه کنیم، در نهایت غلظت یون استات در محلول نهایی به تقریب چقدر خواهد بود؟
 $(C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1})$ و $Ka_{\text{استیک اسید}} = 10^{-5} \text{ mol/L}$

(۱) 4×10^{-5} (۲) 2×10^{-3}
 (۳) 10^{-4} (۴) 2×10^{-4}

۶۸- pH محلولی از اسید ضعیف HA برابر $4/15$ می باشد. اگر درجه یونش این اسید در دمای معین برابر 0.4% باشد ثابت یونش این اسید به ترتیب کدام است؟ ($\log 7 = 0.85$)

(۱) $2/3 \times 10^{-5}$ (۲) $4/6 \times 10^{-5}$
 (۳) $9/2 \times 10^{-5}$ (۴) $3/4 \times 10^{-5}$

۶۹- با توجه به شکل زیر، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



(الف) نسبت جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در مولکول a برابر با $1/5$ است.
 (ب) میانگین درصد حجمی گاز b در هوا حدود یک درصد است.
 (پ) در دمای $78^\circ C$ ، گاز d به مایع تبدیل می شود.
 (ت) فشار گاز e در سطح دریای آزاد، تقریباً برابر با $20/9 \times 10^{-2} \text{ atm}$ است.

(۱) 1 (۲) 2
 (۳) 3 (۴) 4

۷۰- چه تعداد از موارد زیر، عبارت داخل گیومه را به درستی کامل می کند؟
 «تعداد اتم هیدروژن در اتانول ۳ برابر تعداد در است.»

- اتم آهن - آهن (III) اکسید
- اتم اکسیژن - مس (II) اکسید
- مجموع شمار یون ها در هر واحد فرمولی - آهنک
- اختلاف اتم کربن و هیدروژن - پروپان

(۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

محل انجام محاسبات

۷۶- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

الف) انحلال پذیری در 50°C : پتاسیم نیترات < لیتیم سولفات

ب) تاثیر دما در تغییر انحلال پذیری: سدیم کلرید < سدیم نیترات

پ) رسانایی الکتریکی: محلول ۰/۱ مولار آمونیاک ($\alpha = 8\%$) < محلول ۰/۲ مولار اسید HA ($K_a = 2 \times 10^{-5}$)

ت) طول موج رنگ مشاهده شده: محلول ید در هگزان < رنگ شعله سوختن گوگرد

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- چه تعداد از موارد زیر درست مقایسه شده‌اند؟

الف) دمای جوش: $H_2S < HBr$

ب) دمای جوش: $AsH_3 < C_6H_{14}$

پ) قدرت نیروی بین مولکولی: استون ... اتانول > اتانول ... اتانول

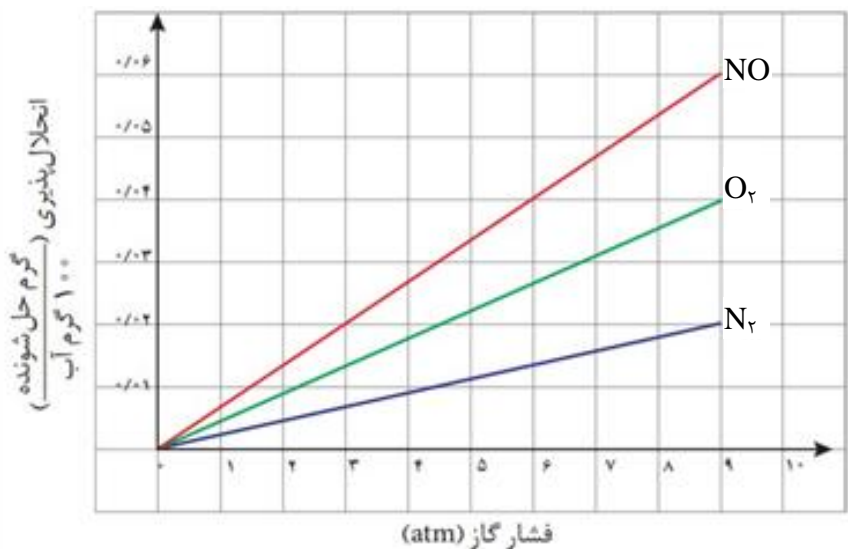
ت) میانگین قدرت پیوند یونی $CaCl_2$ و پیوند هیدروژنی آب < نیروی جاذبه یون - دو قطبی در

محلول

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- با توجه به نمودارهای زیر که در دمای 25°C رسم شده‌اند، کدام موارد نادرست هستند؟



الف) شیب نمودار گاز SO_3 از NO بیشتر است.

ب) در فشار ۱/۷ atm، میزان انحلال پذیری NO سه برابر گاز N_2 می‌باشد.

پ) در فشار ۱/۵ atm، میزان انحلال پذیری گاز نیتروژن $\frac{1}{3}$ گاز اکسیژن است.

ت) اگر همین نمودارها در دمای 50°C رسم شوند، شیب همه آن‌ها افزایش می‌یابد.

۱) "الف" و "ب" ۲) "ب" و "ت"

۳) "پ" و "ت" ۴) "الف" و "پ"

محل انجام محاسبات

۷۹- مقدار ۱۰۰ گرم از مواد زیر را در دمای 25°C در یک لیتر آب می‌ریزیم. به ترتیب چه تعداد الکترولیت ضعیف بوده، چه تعداد رسانای الکتریکی بالایی داشته و در چه تعداد از مواد پس از انحلال، ماهیت حل‌شونده حفظ می‌شود؟

استون - فرمیک اسید - اوره - کلسیم فسفات - پتاسیم نترات - پروپانول - هیدروژن برمید - باریم سولفات - متیل آمین - دی نیتروژن پنتا اکسید

(۱) ۳ - ۳ - ۲

(۲) ۲ - ۴ - ۳

(۳) ۳ - ۳ - ۳

(۴) ۴ - ۴ - ۲

۸۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اگر دو محلول نیتریک اسید با $pH = 1$ و $pH = 5$ در لوله U شکل با غشای نیمه تراوا جدا شده باشند، به مرور ارتفاع محلول شاخه دارای $pH = 5$ کاهش می‌یابد.

(۲) نوع جاذبه بین ذره‌ای در مخلوط LiOH و $\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}$ با جاذبه بین ذره ای آب متفاوت است.

(۳) نیروهای بین‌مولکولی به‌طور عمده به جرم مولی و قطبی بودن مولکول‌ها بستگی دارد.

(۴) دیواره یاخته‌های کلم در اثر کاهش دما و کاهش تعداد پیوند هیدروژنی، تخریب می‌شود.