



# حلج سنج

آزمون حلی سنج ۵

۲۸ مهر ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته ریاضی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۴۵ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری امیرحسین محمدپور
۲	شیمی	۲۰	۶۶	۸۵	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 علامه‌حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

محل انجام محاسبات

۴۱- هر مول گاز کامل در فشار ۱ atm و دمای ۰°C حجمی معادل با ۲۲/۴ لیتر دارد. ۵/۶ لیتر گاز

هلیوم در فشار ۴ atm و دمای ۱۸۲°C چند گرم جرم دارد؟ ( $M_{He} = 4 \frac{g}{mol}$ )

- (۱) ۴/۸ (۲) ۲/۴ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸

۴۲- چگالی ۸ مول گاز اکسیژن در فشار ۷ atm و دمای ۱۲۷°C نصف چگالی ۱۲ مول گاز نیتروژن

در فشار ۴ atm و دمای  $\theta$  است.  $\theta$  چند درجه سلسیوس است؟

( $M_{N_2} = 28 \frac{g}{mol}$  و  $M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol}$ )

- (۱) ۲۷ (۲) ۱۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) -۱۷۳

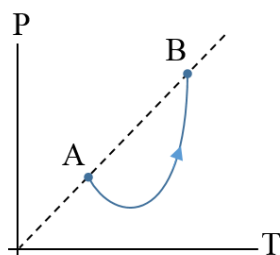
۴۳- مقداری گاز کامل در ظرفی به حجم ۴۰ lit و فشار ۲ atm و دمای ۹۱°C قرار دارد. اگر  $\frac{3}{4}$  از جرم

گاز را از ظرف خارج کرده، همزمان حجم ظرف را ۱۵ لیتر کاهش داده و دمای آن را به ۱۸۲°C

برسانیم، فشار گاز چند اتمسفر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۴۴- در نمودار P - T شکل زیر، حجم گاز کامل از A تا B چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) همواره افزایش

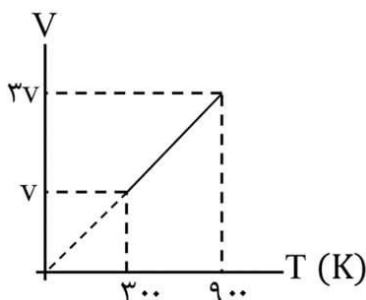
(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش

(۴) همواره کاهش

۴۵- شکل زیر نمودار انبساط ۵ مول گاز کامل را نشان می‌دهد. کار انجام شده روی گاز در این فرایند

چند ژول است؟ ( $R = 8 \frac{J}{mol.k}$ )



(۱) ۱۲۰۰۰

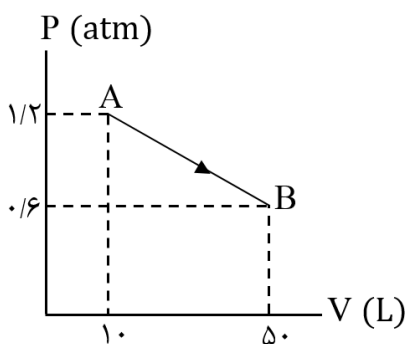
(۲) -۲۴۰۰۰

(۳) ۲۴۰۰۰

(۴) -۱۲۰۰۰

۴۶- در شکل زیر، ۱/۵ مول گاز کامل فرایند AB را طی می‌کند. دمای گاز در این فرایند چند درجه

سانتی‌گراد تغییر می‌کند؟



(۱) ۱۵۰

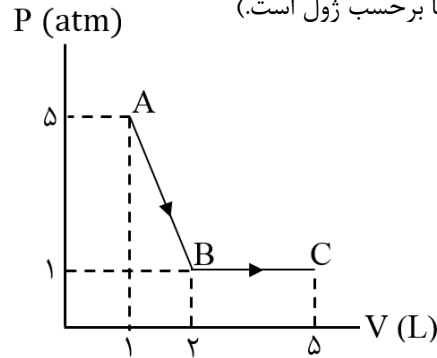
(۲) ۱۰۰

(۳) -۱۷۳

(۴) -۱۲۳

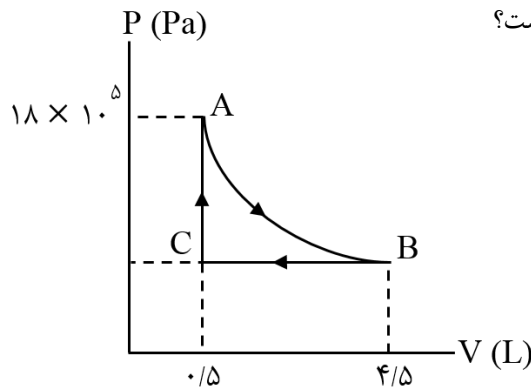
محل انجام محاسبات

۴۷- گاز کاملی فرایندهای AB و BC را طی می‌کند. کدام گزینه در مورد کار انجام‌شده و گرمای مبادله‌شده در کل دو فرایند درست است؟ (اعداد گزینه‌ها بر حسب ژول است.)



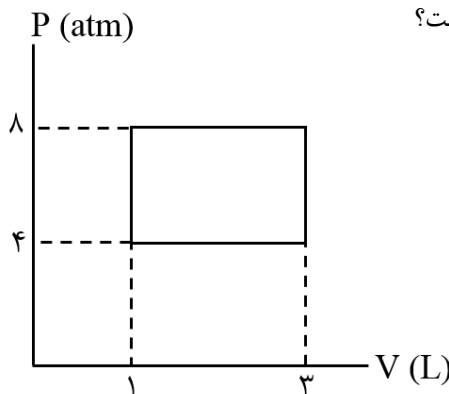
- (۱)  $Q = -500$  و  $W = 500$
- (۲)  $Q = 500$  و  $W = -500$
- (۳)  $Q = -600$  و  $W = 600$
- (۴)  $Q = 600$  و  $W = -600$

۴۸- در چرخه P-V زیر، گرمای مبادله‌شده در فرایند هم‌دمای AB برابر ۱۱۰۰ ژول است. کل کار انجام‌شده روی گاز کامل در چرخه چند ژول است؟



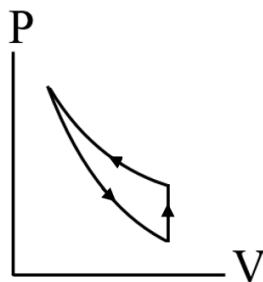
- (۱) -۱۹۰۰
- (۲) -۳۰۰
- (۳) -۷۰۰
- (۴) -۱۳۰۰

۴۹- نمودار P-V مقداری گاز کامل به صورت چرخه شکل زیر است. نسبت کمترین دما در کل چرخه به بیشترین دما در آن در مقیاس کلوین کدام است؟



- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $\frac{1}{6}$
- (۴)  $\frac{1}{3}$

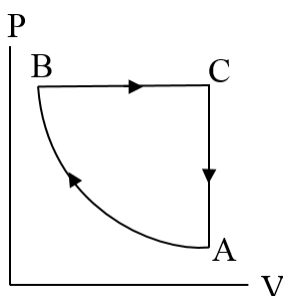
۵۰- در چرخه P-V زیر، سه فرایند هم‌حجم، هم‌دما و بی‌دررو برای گاز کامل نشان داده شده است. اگر کار گاز روی محیط در فرایند بی‌دررو ۸۰۰ باشد، گرمای تبادل‌شده در فرایند هم‌حجم چند ژول است؟



- (۱) -۸۰۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) -۴۰۰
- (۴) ۴۰۰

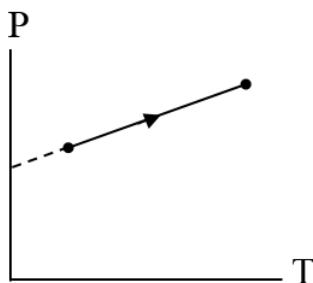
محل انجام محاسبات

۵۱- در چرخه  $P - V$  زیر، دستگاه گاز کامل و فرایند  $AB$  یک فرایند بی دررو است. اگر کار انجام شده توسط گاز در مسیر  $BC$  برابر  $۸۰۰$  ژول و کل گرمای مبادله شده در چرخه برابر با  $۶۰۰$  ژول باشد، کار انجام شده در فرایند  $AB$  چند ژول خواهد بود؟



- (۱) ۱۰۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۱۴۰۰
- (۴) ۲۰۰

۵۲- در فرآیند شکل زیر گاز ....



- (۱) گرما گرفته است.
- (۲) گرما از دست داده است.
- (۳) گرمایی مبادله نکرده است.
- (۴) کاهش انرژی درونی داشته است.

۵۳- سه نیروی  $F_1 = ۱۰\text{N}$ ،  $F_2 = ۲۰\text{N}$  و  $F_3 = ۱۲\text{N}$  در صفحه افقی به جسمی به جرم

$۰/۵\text{kg}$  وارد می شوند و جسم در تعادل است. اگر اندازه نیروهای  $F_1$  و  $F_3$ ، هر کدام  $\frac{۱}{۴}$  برابر شود

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

- (۱) ۵
- (۲) ۹
- (۳) ۱۰
- (۴) ۳۰

۵۴- جسمی به جرم  $۱۰۰$  گرم از ارتفاع  $۲۰$  متری رها می شود و با تندی  $۱۶ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به زمین می رسد. اگر

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

$$(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

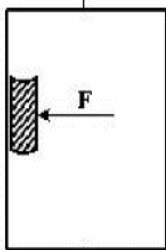
- (۱) ۰/۱۸
- (۲) ۰/۳۶
- (۳) ۰/۶۴
- (۴) ۰/۷۲

۵۵- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت  $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  حرکت کندشونده به سمت بالا دارد، کتابی به

جرم  $۲\text{kg}$  را مطابق شکل زیر با نیروی افقی  $F = ۳۲\text{N}$  به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب

نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می کند چند نیوتون است؟

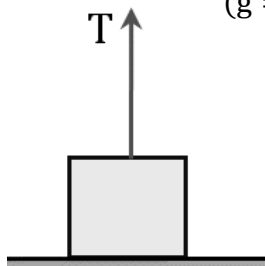
$$(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



- (۱)  $۴\sqrt{۸۹}$
- (۲)  $۱۶\sqrt{۵}$
- (۳) ۳۲
- (۴) ۴۰

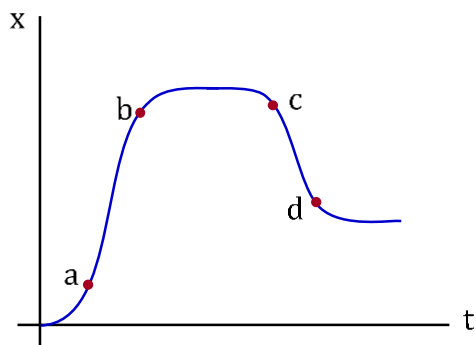
محل انجام محاسبات

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



- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۱۲

۵۷- 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؟

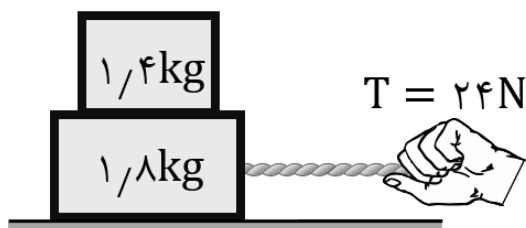


- (۱)  $F_N$  در لحظات  $b$  و  $d$  کمتر از  $W$  است.
- (۲)  $F_N$  در لحظات  $c$  و  $a$  کمتر از  $W$  است.
- (۳)  $F_N$  در لحظات  $d$  و  $a$  کمتر از  $W$  است.
- (۴)  $F_N$  در لحظات  $c$  و  $b$  کمتر از  $W$  است.

۵۸- یک توپ پلاستیکی به جرم  $50\text{ g}$  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) ۱
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۲/۵

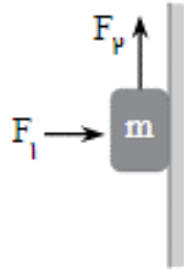
۵۹- مطابق شکل زیر، یک جسم  $1/4$  کیلوگرمی روی یک جسم  $1/8$  کیلوگرمی قرار دارد و با اعمال نیروی افقی  $T = 24\text{ N}$  به جسم  $1/8$  کیلوگرمی، هر دو جسم با هم روی سطح افقی در حرکت با سرعت ثابت هستند. اگر در همین حال، جسم  $1/4$  کیلوگرمی را از روی جسم  $1/8$  کیلوگرمی برداریم، زاویه بین نیروی زمین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



- (۱)  $23^\circ$
- (۲)  $16^\circ$
- (۳)  $7^\circ$
- (۴) تغییر نمی‌کند.

محل انجام محاسبات

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



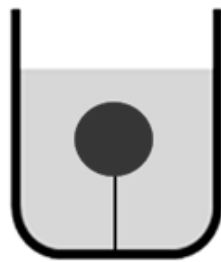
(۱) حداکثر  $\frac{mg - F_p}{\mu_s}$

(۲) حداقل  $\frac{mg - F_p}{\mu_s}$

(۳) حداکثر  $\mu_s |mg - F_p|$

(۴) حداقل  $mg - F_p$

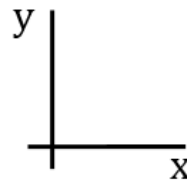
۶۱- یک توپ پلاستیکی را با یک تکه نخ نازک به کف ظرف پر از آبی بسته‌ایم و توپ تعادل دارد. در این حالت نیروی کشش نخ وارد بر توپ، ۱۰ نیوتون و نیروی شناوری وارد بر آن، ۱۲ نیوتون است. اگر نخ را ببریم، شتاب توپ درست لحظه‌ای پس از بریدن نخ چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟



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

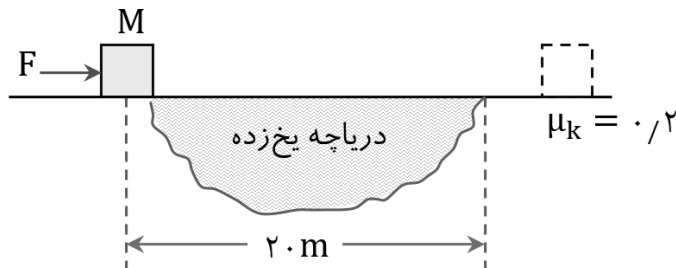
- (۱) ۱۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۶۰

۶۲- مطابق شکل زیر، شخصی جعبه‌ی ساکنی به جرم  $40 \text{ kg}$  را با نیروی ثابت و افقی  $\vec{F} = 180 \text{ N} \vec{i}$  می‌کشد. اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب  $0/5$  و  $0/25$  باشد، بردار نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱)  $-100\vec{i} + 400\vec{j}$
- (۲)  $100\vec{i} - 400\vec{j}$
- (۳)  $-180\vec{i} + 400\vec{j}$
- (۴)  $180\vec{i} - 400\vec{j}$

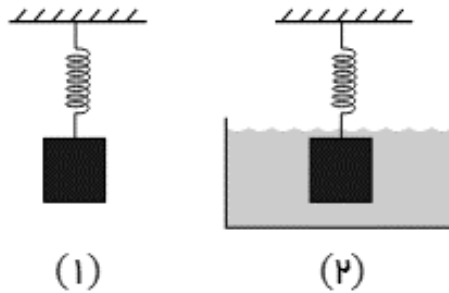
۶۳- جسمی به جرم  $M = 10 \text{ kg}$  در کناره‌ی دریاچه‌ی یخ‌زده‌ای به عرض ۲۰ متر قرار دارد. این جسم را با نیروی ثابت  $F = 8 \text{ N}$  از کناره‌ی دریاچه تا وسط آن (فاصله ۱۰ متری) هل می‌دهیم و سپس به حال خود رها می‌کنیم. سطح یخ‌زده‌ی دریاچه با جسم هیچ اصطکاک‌کی ندارد؛ ولی ضریب اصطکاک خشکی با جسم  $\mu_k = 0/2$  است. حداکثر پیشروی جسم در خشکی چند متر است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

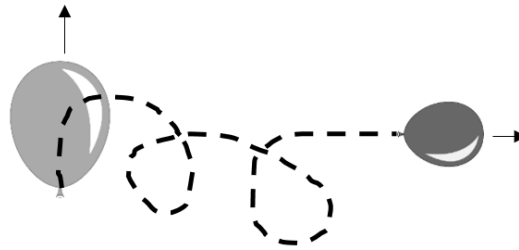
محل انجام محاسبات

۶۴- وزنه‌ای را از فنر سبکی مطابق شکل (۱) آویزان می‌کنیم و بعد از ایجاد تعادل، طول فنر نسبت به طول عادی آن ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. اگر همان وزنه و فنر را در همان مکان داخل ظرف پر از آبی مطابق شکل (۲) قرار دهیم، بعد از ایجاد تعادل طول فنر ۸۸ درصد طول آن در حالت (۱) می‌شود. اندازه نیروی شناوری وارد بر وزنه در آزمایش (۲) چند درصد وزن وزنه است؟



- (۱) ۴۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۵
- (۴) ۸۸

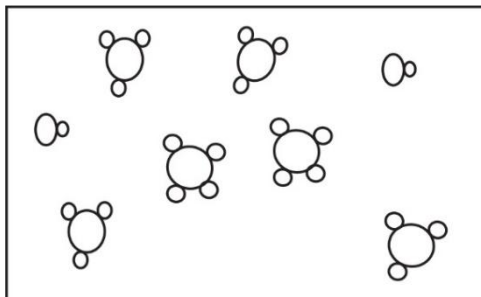
۶۵- انتهای یک بادکنک بادشده باز است و بادکنک به اطراف حرکت می‌کند. در لحظه  $t_1$  جرم بادکنک و هوای داخل آن ۱۰ گرم است و بادکنک مانند شکل با تندی  $12 \frac{m}{s}$  به سمت بالا در حرکت است. در لحظه  $t_2$  جرم بادکنک و هوای داخل آن ۵ گرم است و بادکنک با تندی  $10 \frac{m}{s}$  مانند شکل به سمت راست در حرکت است. اندازه تغییر تکانه بادکنک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  چند نیوتون - ثانیه است؟



- (۱) ۰/۰۰۷
- (۲) ۰/۰۱۳
- (۳) ۰/۰۷
- (۴) ۰/۱۳

محل انجام محاسبات

۶۶- با توجه به شکل زیر که ظرفی به حجم ۵۰۰ میلی لیتر را نشان می دهد،  $pH$  محلول نهایی کدام است؟ (هر ذره را معادل  $0/01$  مول در نظر بگیرید؛ مولکول های آب نمایش داده نشده است.)



۱/۱ (۱)

۱/۴ (۲)

۱۲/۹ (۳)

۱۲/۶ (۴)

۶۷- 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  $8/8$  می باشد.

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

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

$3 \frac{mol}{L}$  (۱)

$1 \frac{mol}{L}$  (۳)

$0/3 \frac{mol}{L}$  (۲)

$0/1 \frac{mol}{L}$  (۴)

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

(الف) از لحظه آغاز واکنش تا رسیدن به تعادل، سرعت تولید آمونیاک افزایش می یابد.

(ب) نشانه ای از برگشت پذیر بودن واکنش، حضور حداقل یکی از واکنش دهنده ها و فراورده ها می باشد.

(پ) واکنش های رفت و برگشت در سامانه های برگشت پذیر، به طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می شوند.

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

(ث) از ابتدا تا رسیدن به تعادل، شمار گونه های موجود در ظرف، افزایش می یابد.

۱ (۱)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۴)

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

۵۰ (۱)

۲ (۳)

۵ (۲)

۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۱- اگر بر اثر حل شدن  $x$  گرم استیک اسید در یک لیتر آب، غلظت یون استات در آب برابر  $236 \text{ ppm}$  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  $1 \text{ g/mL}$  در نظر بگیرید.)

(۱)  $1/2$  (۲)  $60$   
 (۳)  $6$  (۴)  $12$

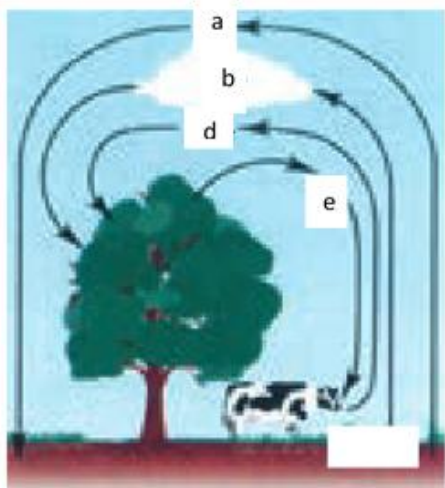
۷۲- اگر به محلول اسید قوی  $HBr$  با غلظت  $0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  و حجم  $0.5$  لیتر  $12$  گرم استیک اسید اضافه کنیم، در نهایت غلظت یون استات در محلول نهایی به تقریب چقدر خواهد بود؟  
 $(C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1})$  و  $Ka_{\text{استیک اسید}} = 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

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

۷۳-  $pH$  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)  $3/4 \times 10^{-5}$

۷۴- 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  $78^\circ\text{C}$ ، 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)  $4$

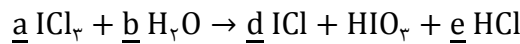
۷۵- چه تعداد از موارد زیر، عبارت داخل گیومه را به درستی کامل می کند؟  
 «تعداد اتم هیدروژن در اتانول ۳ برابر تعداد ..... در ..... است.»

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

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

محل انجام محاسبات

۷۶- با توجه به واکنش زیر، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



(الف) در مولکول  $\text{H}_2\text{S}$ ،  $a$  جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ب) هوا کره به  $e$  لایه تقسیم می‌شود.

(پ) در هر واحد ماده اصلی هماتیت،  $a$  عدد کاتیون وجود دارد.

(ت) در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع،  $b$  درجه سلسیوس افت دما وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در بالاترین لایه هواکره، یونها وجود دارند.

(ب) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار تقریباً منظم کم می‌شود.

(پ) هلیوم موجود در گاز طبیعی، به همراه سایر فرآورده‌ها می‌سوزد و به بدون مصرف وارد هواکره می‌شود.

(ت) در رسم ساختار لوئیس، هنگامی که اتم‌های یکسانی به اتم مرکزی متصل‌اند، نمایش پیوند سه‌گانه به دوگانه مقدم است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌ها در یون نیترات، با نسبت

شمار آنیون به کاتیون در چه تعداد از ترکیب‌های زیر برابر است؟

(الف) آمونیوم سولفید (ب) کروم (II) کربنات

(پ) استرانسیم سولفات (ت) روبیدیم اکسید

(ث) گالیم فسفید (ج) کلسیم هیدروکسید

(چ) باریوم استات (ح) منیزیم فلوئورید

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

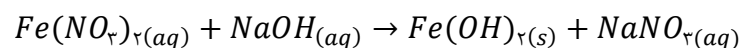
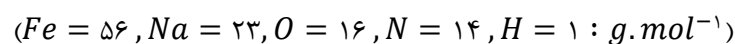
(۱) فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریاها، در آب آشامیدنی و شیرین نیز وجود دارد.

(۲) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش‌های آنها، درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(۳) سالانه، میلیاردها تن مواد گوناگون از آب‌کره خارج می‌شود؛ به طوری که جرم مواد حل‌شده در آب دریا، تقریباً ثابت است.

(۴) در استخراج منیزیم از آب دریا، یون  $\text{Mg}^{2+}$  به صورت رسوب  $\text{MgCl}_2$  از آب دریا جدا می‌شود.

۸۰- به ۲۰۰ گرم محلول ۹ درصد جرمی آهن (II) نیترات، مقدار لازم سدیم هیدروکسید جامد افزوده می‌شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول نهایی، پس از جدا کردن رسوب حاصل، به تقریب کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



(۱) ۱/۲ (۲) ۲/۳ (۳) ۳/۳ (۴) ۴/۶

محل انجام محاسبات

۸۱- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

(الف) انحلال پذیری در  $50^{\circ}\text{C}$ : 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)

۸۲- 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

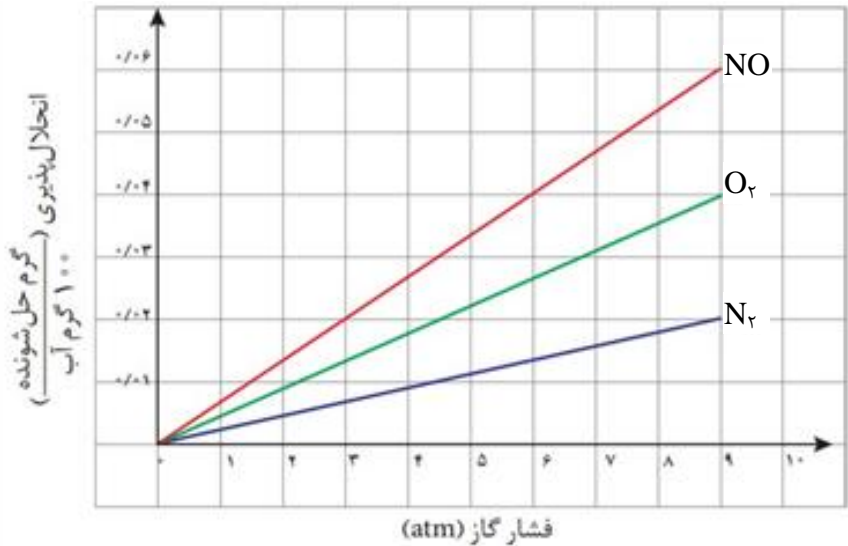
(ت) میانگین قدرت پیوند یونی  $CaCl_2$  و پیوند هیدروژنی آب < نیروی جاذبه یون - دو قطبی در

محلول

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- با توجه به نمودارهای زیر که در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  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  $50^{\circ}\text{C}$  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

۸۴- مقدار ۱۰۰ گرم از مواد زیر را در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  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

۲ - ۴ - ۳ (۲)

۳ - ۳ - ۲ (۱)

۳ - ۳ - ۳ (۴)

۴ - ۴ - ۲ (۳)

۸۵- کدام عبارت نادرست است؟

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

(۲) نوع جاذبه بین ذره‌ای در مخلوط  $\text{LiOH}$  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.