

۷۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کمتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.
 (۲) رنگین کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربرمی‌گیرد.
 (۳) رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعله مس (II) سولفات و سدیم سولفات، مشابه است.
 (۴) سطح انرژی لایه اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم یکسان است و الکترون در حالت برانگیخته اتم، در نهایت به این لایه بازمی‌گردد.

۷۷- کدام مورد دربارهٔ سیاره‌های زمین و مشتری، نادرست است؟

- (۱) درصد فراوانی گوگرد، در زمین و مشتری یکسان است. **رتبه یک ن دارند نه درصد!**
 (۲) از عنصرهای مشترک دو سیاره می‌توان گوگرد و اکسیژن را نام برد:
 (۳) سومین عنصر فراوان در زمین و مشتری، به ترتیب از نوع شبه فلز و نافلزند.
 (۴) درصد فراوانی آهن در زمین کمتر از ۵۰ درصد، و درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیش از ۵۰ درصد است.
 ۷۸- در دما و فشار معین، بالونی دارای گاز کربن مونوکسید است. اگر مقداری از آن را خارج کرده و به جای آن، گاز آرگون وارد شود به طوری که حجم ثابت بماند، مجموع جرم گازهای درون بالون، برابر ۶۲۰ گرم و درصد جرمی آرگون، برابر ۳۰ می‌شود. مقدار اولیهٔ گاز کربن مونوکسید، برابر چند گرم بوده است؟ ($C=12, O=16, Ar=40: g.mol^{-1}$)

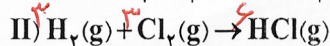
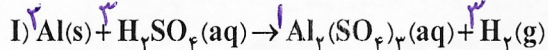
۵۶۴,۲ (۴)

۵۸۰,۴ (۳)

۶۴۴,۲ (۲)

۶۶۰,۴ (۱)

۷۹- چند گرم آلومینیم برای واکنش با مقدار کافی از سولفوریک اسید (مطابق واکنش I) لازم است تا هیدروژن مورد نیاز برای واکنش کامل آن با ۸,۹۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود و $Al=27 g.mol^{-1}$)



فراوانی ماده مشترک را تعیین کنیم

۷,۲ (۳)

۱۰,۸ (۲)

۱۴,۴ (۱)

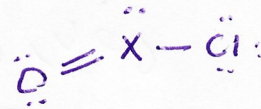
محل انجام محاسبات

۷۸) حجم تغییر کرده بنا بر این مول Ar اضافه شده با مول CO خارج شده برابر است بنا بر این با محاسب مول Ar باقی مانده می‌توان مول CO خارج شده را حساب کرد پس با CO باقی مانده جمع نمود.

$$42 \times \frac{3}{100} = 126 \text{ gr } Ar \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ gr}} = 3,15 \text{ mol}$$

$$3,15 \times \frac{28}{1 \text{ mol } CO} = 88,2$$

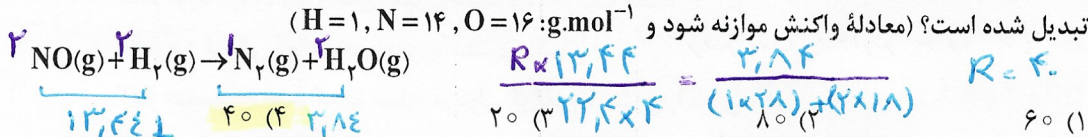
$$420 \times \frac{7}{100} = 294,0 + 88,2 = 382,2$$



۸۰- اگر مولکول $XOCl$ ، در مجموع دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌ها و یک پیوند دوگانه باشد، در ساختار لوویس آنیون XO_3^- ، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش سدیم و X کدام است؟ (X، عنصر اصلی جدول تناوبی عنصرها است.)

- ۱) Na_3X ، ۳ (۲) Na_4X ، ۴ (۳) Na_3X ، ۳ (۴) Na_4X ، ۴

۸۱- اگر ۱۳٫۴۴ لیتر مخلوطی از گازهای NO و H_2 (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در شرایط STP و مطابق معادله زیر، با یکدیگر واکنش داده و در مجموع، ۳٫۸۴ گرم فرآورده تشکیل شود، چند درصد از واکنش دهنده‌ها به فرآورده تبدیل شده است؟ (معادله واکنش موازنه شود و $H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)



۸۲- با اضافه کردن چند گرم آب مقطر به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید می توان محلول ۵ درصد

جرمی از آن را تهیه کرد؟ (چگالی محلول، برابر $1.2 g.mL^{-1}$ است و $H=1, O=16, Na=23 : g.mol^{-1}$)

- ۱) ۴۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۵۰

۸۳- کدام مورد همواره درست است؟

- ۱) انحلال پذیری گاز CO_2 ، بیشتر از انحلال پذیری گاز N_2 و کمتر از انحلال پذیری گاز NO است.
 ۲) گشتاور دوقطبی متان، همانند گشتاور دوقطبی کربن دی سولفید، برابر صفر است.
 ۳) انحلال پذیری گازها برخلاف انحلال پذیری نمک‌ها، با افزایش دما، کاهش می یابد.
 ۴) انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به کنده انجام می شود.

۸۴- با توجه به داده‌های جدول و برای حجم معینی از دو محلول، غلظت مولکول‌ها در محلول (I)، چند برابر مجموع غلظت یون‌ها در محلول (II) است؟

	محلول اسیدی	غلظت (مولار)	α (درصد یونش)
I	HF	۰٫۲	۲٫۴
II	HCOOH	۰٫۱	۲

- ۱) ۴۸٫۸
 ۲) ۲۴٫۴
 ۳) ۹۷٫۶
 ۴) ۱۲٫۲

محل انجام محاسبات

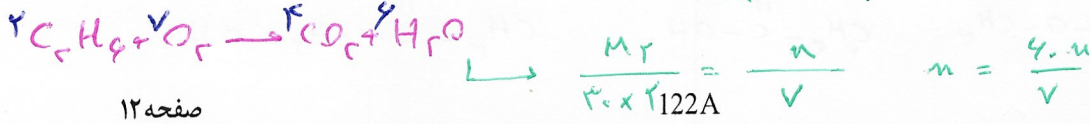
$19.52 = 100 \times \alpha - 100 \times 0.2 \times 2.4 = 100 \times \alpha - 4.8$

$[H^+] = M\alpha = 0.2 \times 0.24 = 0.048$

$\frac{19.52}{100} = 0.1952$

$[H^+] + [HCOO^-] = 0.048 + 0.02 = 0.068$

$[H^+] = M\alpha = 0.1 \times 0.2 = 0.02$



$$\frac{2 \times 32}{2} = 32$$

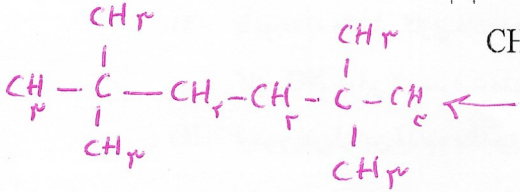
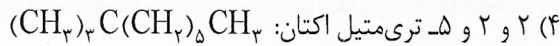
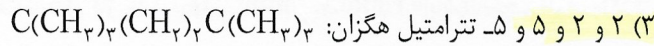
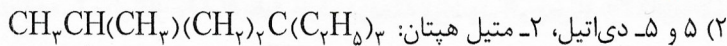
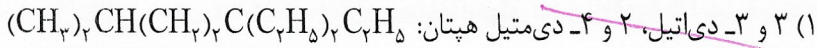
صفحه ۱۲

شیمی

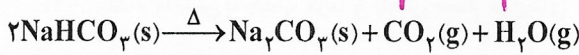
۸۵- اگر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار معینی از نخستین آلکان، ۳ برابر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار مشخصی از دومین آلکان باشد، نسبت جرم آلکان سبک‌تر به سنگین‌تر، کدام است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

- ۲,۸ (۴) ۵,۵ (۳) ۳,۸ (۲) ۲,۵ (۱)

۸۶- ساختار کدام آلکان درست رسم شده است و شمار گروه‌های CH_3 کمتری دارد؟



۸۷- با توجه به واکنش زیر، اگر تفاوت جرم فراورده‌های گازی، برابر ۱۵,۴ گرم باشد، چند مول واکنش دهنده با بازده ۶۴ درصد تجزیه شده است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)



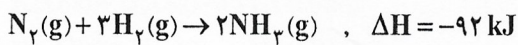
- $n = 1.8 \times \frac{100}{64} = 2.8125$ ۱,۵۰ (۳) ۱,۲۵ (۲) ۰,۸۰ (۱)

۸۸- اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر Y از دسته d جدول تناوبی، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X از دسته s باشد، کدام مورد درباره آنها به‌یقین درست است؟ (Y، در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.)

دسته s ← ۲ الکترون ظرفیت
دسته d ← از ۳ الکترون
بنا بر این X ← گروه ۲
He
Ti ← ۲

- (۱) در واکنش X و Y با گاز کلر، به ترتیب، ۲ و ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.
(۲) حالت فیزیکی هر دو جامد است و واکنش‌پذیری X، از واکنش‌پذیری Y بیشتر است.
(۳) بالاترین عدد اکسایش اتم دو عنصر X و Y در ترکیب‌هایشان، به ترتیب برابر ۲ و ۴ است.
(۴) اگر هر دو در دوره چهارم جدول تناوبی جای داشته باشند، تفاوت عدد اتمی آنها، حداقل برابر ۲ است.

۸۹- با توجه به معادله داده شده، اگر میانگین آنالپی پیوند N-H، برابر ۳۹۰ کیلوژول بر مول باشد، برای شکستن ۰,۲ مول پیوند در N_2 و ۰,۶ مول پیوند در H_2 ، در مجموع چند کیلوژول گرما لازم است؟



- ۵۲۴,۴ (۴) ۵۱۴,۴ (۳) ۴۵۴,۶ (۲) ۴۴۹,۶ (۱)

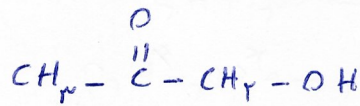
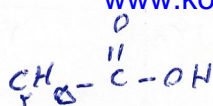
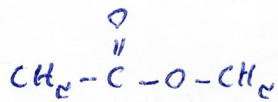
محل انجام محاسبات

$$\Delta H = [\text{آنالزی پیوند واکنش‌دهنده}] - [\text{آنالزی پیوند فراورده‌ها}]$$

$$\Delta H = [N \equiv N + 3H-H] - [6N-H] = -92$$



$$n = 1.2 \times 2248 = 2697.6$$



۹۰- کدام مورد درباره مقایسه ویژگی‌های ساختارهای غیرحلقوی دارای فرمول مولکولی $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ نادرست است؟

(۱) یک نوع استر یا یک نوع اسید است.

(۲) سطح انرژی آنها، با یکدیگر تفاوت دارد.

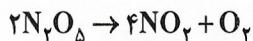
(۳) شمار جفت‌الکترون پیوندی در آنها، برابر است.

(۴) نوع نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در یک نوع از آنها، متفاوت از سایر ایزومرها است.

۹۱- با توجه به واکنش گازی داده شده، ۲ مول گاز N_2O_5 وارد ظرف در بسته می‌شود. اگر پس از ۲۰ ثانیه، شمار مول‌های

گاز NO_2 ، برابر ۲ و سرعت متوسط تشکیل گاز O_2 ، برابر $0.6 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند

لیتر و پس از این مدت، مجموع غلظت مولی گازهای درون ظرف کدام است؟ (واکنش، یک طرفه در نظر گرفته شود.)



۱,۴, ۵ (۴)

۱,۴, ۲,۵ (۳)

۲,۲, ۵ (۲)

۲,۲, ۲,۵ (۱)

۹۲- کدام واکنش با جذب گرما و کاهش شمار مول‌های گازی فراورده (ها) نسبت به واکنش دهنده (ها) همراه است؟

(۱) تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن

(۲) تشکیل هیدرازین از عنصرهای سازنده

(۴) تشکیل متان از گرافیت و هیدروژن

(۳) تجزیه آمونیاک به عنصرهای سازنده

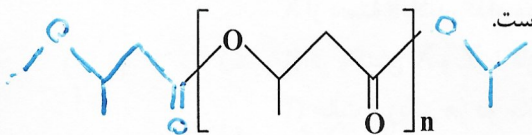
۹۳- با توجه به ساختار پلیمر داده شده، کدام مورد درست است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) جرم مولی مونومر آن، دو برابر جرم مولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک‌عاملی است.

(۲) مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، یک الکل و یک استر است.

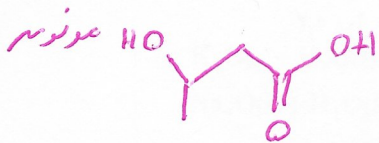
(۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مونومر آن، برابر ۳- است.

(۴) از مونومر آن در تهیه پلی‌استر می‌توان استفاده کرد.



پلی‌استر

محل انجام محاسبات



۲

۰

۰

$2 - 2n$

$4n$

n

$\frac{2 - 2n}{1}$

$\frac{4n}{2}$

$\frac{n}{2}$

(۹۱)

$$2n = 2$$

$$n = 1$$

$$R_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n_{\text{O}_2}}{\Delta t} = \frac{1}{1 \times \frac{20}{60}} \text{ mol} = 0.3$$

$$V = 1.5$$

$$\frac{1 + 2 + 1.5}{1.5} = 1.4$$

۹۴- نوع پلیمر استفاده شده در ساخت «منبع بزرگ پلاستیکی (تانکر) آب» و «تایر اتومبیل» به ترتیب، کدام اند؟

(۱) پلی اتن - پلی استر

(۲) پلی آمید - پلی اتن

(۳) پلی اتن - پلی آمید

۹۵- اگر در دمای اتاق، ۰٫۵ لیتر محلول ۰٫۱ مولار هیدروکلریک اسید (ظرف (I))، توسط مقدار معینی از محلول سدیم

هیدروکسید (ظرف (II)) خنثی شود، کدام مورد، نادرست است؟

(۱) ظرف (II)، می تواند دارای ۰٫۵ مول سدیم هیدروکسید باشد.

(۲) حاصلضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$ ، پس از خنثی شدن، برابر 10^{-14} است.

(۳) اگر حجم محلول (II)، برابر یک لیتر باشد، شمار یون های H^+ ، در ظرف (I)، دو برابر شمار یون های OH^- در

ظرف (II)، است.

(۴) اگر حجم محلول ظرف (II)، برابر 250 میلی لیتر باشد، غلظت یون هیدروکسید در ظرف (II)، دو برابر غلظت یون

هیدرونیوم در ظرف (I) است.

۹۶- اگر تفاوت شمار اتم های هیدروژن در مولکول یک پاک کننده صابونی جامد و اتم های هیدروژن حلقه بنزنی در

مولکول یک پاک کننده غیرصابونی گوگردار، برابر ۳۱ و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده باشند، کدام مورد

درباره آنها به یقین درست است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1}$)

(۱) جرم مولی پاک کننده صابونی، برابر ۳۰۶ گرم است.

(۲) شمار اتم های کربن در مولکول دو پاک کننده، برابر است.

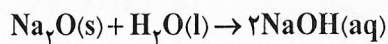
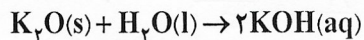
(۳) جرم مولی پاک کننده صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک کننده غیرصابونی است.

(۴) تفاوت شمار اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی در مولکول دو پاک کننده، برابر ۶ است.

۹۷- اگر حجم محلولی که از حل کردن ۱۵٫۵ گرم نمونه دارای سدیم اکسید و ۲٫۳۵ گرم پتاسیم اکسید خالص در

آب مقطر در دمای اتاق تشکیل می شود برابر ۰٫۵ لیتر و $pH=13,7$ باشد، درصد خلوص نمونه سدیم اکسید

کدام است؟ (ناخالصی، یون تولید نمی کند و $O=16, Na=23, K=39: g.mol^{-1}$)



۵۰ (۴)

۹۰ (۳)

۴۰ (۲)

۸۰ (۱)

محل انجام محاسبات

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-13} = 10^{-1} \times 10^{-12} = 0,1 \text{ mol/L} \quad 0,1 \text{ mol/L} \times 0,5 \text{ L} = 0,05 \text{ mol}$$



۰٫۰۵

?

↓

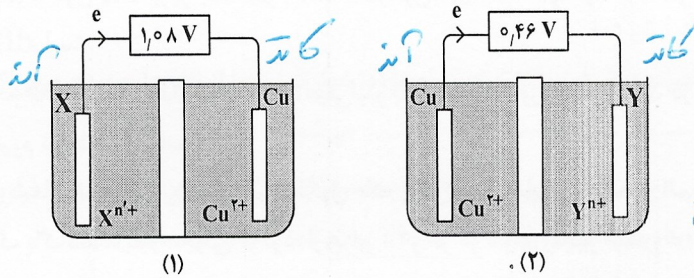
۰٫۰۲ mol

$$\frac{2,35}{42 \times 1} = \frac{\text{mol KOH}}{2} \rightarrow 0,05$$

$$\frac{P \times 15,5}{42 \times 1} = \frac{0,02}{2}$$

$$P = 0,4 = 40\%$$

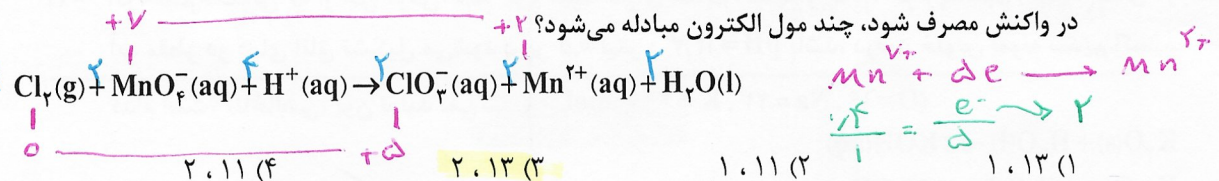
- ۹۸- درباره هر واکنش «اکسایش ... کاهش»، کدام مورد درست است؟
 (۱) اگر الکترون مبادله نشود، گونه فلزی در واکنش، شرکت ندارد.
 (۲) به ازای اکسایش هر یون فلزی، یک یون نافلزی کاهش خواهد یافت.
 (۳) اگر گونه فلزی در واکنش شرکت کند، حداقل یک یون فلزی در فرآورده‌ها وجود دارد.
 (۴) اگر حالت فیزیکی فرآورده‌ها مشابه باشد، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها نیز مشابه است.
- ۹۹- با توجه به شکل‌های داده شده که دو سلول گالوانی استاندارد «Cu - X» و «Y - Cu» را نشان می‌دهد، کدام مورد به یقین درست است؟
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,15 \text{ V}$



اکسید
 Y^{n+}
 Cu^{2+}
 Sn^{2+}
 X^{n+}
 کاهش

$E_{\text{cell}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}}$
 $0,46 = 0,8 - E_X$
 $E_X = -0,74$

- (۱) مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت: $\text{Sn}^{2+} < \text{X}^{n+} < \text{Cu}^{2+} < \text{Y}^{n+}$ است.
 (۲) نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد تشکیل شده از دو نیم‌سلول X و Y برابر ۱,۴۴ ولت است.
 (۳) اگر به جای نیم‌سلول Y و نیم‌سلول X، نیم‌سلول قلع قرار گیرد، جهت جریان در سلول (۱) و سلول (۲)، تغییر می‌کند.
 (۴) اگر افزایش جرم مس در سلول (۱)، برابر کاهش جرم مس در سلول (۲) باشد، شمار الکترون‌های مبادله شده برابر خواهد بود.



- ۱۰۱- نسبت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در کدام مورد، بزرگ‌تر است؟
 (۱) LiF به KBr
 (۲) MgO به AlF_3
 (۳) KBr به NaCl
 (۴) CaO به Al_2O_3

محل انجام محاسبات

بزرگتر از یک

$$\frac{100+n}{100+n} = \frac{20}{100}$$

صفحه ۱۶

$$n = 12,5$$

جرم - اضافی شده

122A

$$\text{درصد جرمی} = \frac{36}{112,5} \times 100 = 32\%$$

شیمی

۱۰۲- درصد جرمی سیلیس و رطوبت، در یک نمونه خاک رُس، به ترتیب برابر ۳۶ و ۱۰ است. اگر درصد جرمی رطوبت در نمونه، با اضافه کردن آب، به ۲۰ درصد برسد، درصد جرمی سیلیس کدام خواهد شد؟

- (۱) ۳۴ (۲) ۳۲ (۳) ۲۸ (۴) ۲۶

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $\text{SO}_2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_2 + \text{Cl}_2$ ، $\Delta H > 0$ ، کدام دو تغییر، واکنش را در جهت افزایش مجموع

غلظت مولی گازهای فراورده پیش خواهد برد؟

(۱) خارج کردن مقداری SO_2Cl_2 ، تزریق مقداری Cl_2

(۲) خارج کردن مقداری Cl_2 ، تزریق مقداری SO_2

(۳) کاهش دما، کاهش حجم ظرف

(۴) کاهش حجم ظرف، افزایش دما

۱۰۴- با توجه به نمودار «آنتالپی - پیشرفت واکنش»، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می کند؟

«هر چه فاصله قله تا باشد، می شود.»

(۱) واکنش دهنده ها کمتر - مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده ها

(۲) فراورده ها کمتر - تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها با سطح انرژی فراورده ها کمتر

(۳) واکنش دهنده ها بیشتر - مقدار انرژی فعال سازی بیشتر

(۴) فراورده ها بیشتر - گرمای بیشتری آزاد

۱۰۵- اگر در دو دمای $a^\circ\text{C}$ و $b^\circ\text{C}$ ، ثابت تعادل واکنش گازی: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ ، به ترتیب، برابر ۰٫۰۱ و ۴ باشد، با

وارد کردن یک مول از هر واکنش دهنده به ظرف ۲ لیتری برای آغاز واکنش، بازده درصدی واکنش در دمای $b^\circ\text{C}$ ،

چند برابر بازده درصدی واکنش در دمای $a^\circ\text{C}$ خواهد بود؟

- (۱) ۷٫۵ (۲) ۱۰٫۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۱

محل انجام محاسبات

$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

$$a^\circ\text{C} \quad 0,01 = \frac{(2n)^2}{(1-n)^2}$$

$$n = \frac{1}{2,1}$$

$$b^\circ\text{C} \quad 4 = \frac{(2n)^2}{(1-n)^2}$$

$$n = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2,1}} = 10,5$$

موفق و مورد باسعادت

فرست دفر