

محسن زمره پور

۷۶- اگر آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم X^{96} ، مشابه آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر بیست و چهارم جدول تناوبی و شمار الکترون‌ها در یکی از یون‌های پایدار آن، برابر با شمار الکترون‌ها در اتم نخستین عنصر واسطه دوره پنجم جدول دوره‌ای باشد، شمار نوترون‌ها در اتم X کدام است؟

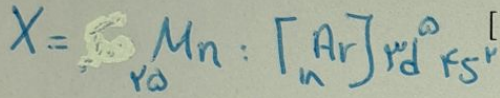
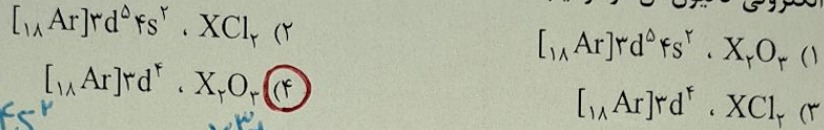
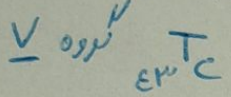
۳۹ الکترون
 $39 + 3 = 42$ پروتون

۵۸ (۴)
 $n = 94 - 42 = 54$
 ۵۶ (۳)
 ۵۴ (۲)
 ۵۲ (۱)

۷۷- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) طیف نشری خطی هر عنصر، وسیله شناسایی آن عنصر است. ✓
- (۲) در ناحیه مرئی، شمار خط‌های رنگی در طیف نشری لیتیم و طیف نشری هیدروژن برابر است. ✓
- (۳) یکی از کاربردهای طیف نشری خطی در «خط نماد» روی جعبه یا بسته مواد غذایی و کالاها است. ✓
- (۴) از روی تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن پی برد. ✓

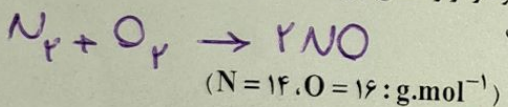
۷۸- اگر عنصر X با عنصر ${}_{28}Ni$ هم‌دوره و با نخستین عنصر ساخته‌شده در واکنشگاه هسته‌ای هم‌گروه باشد، آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب به صورت است.



۷۹- کدام مورد درست است؟

- (۱) بیش از ۷۵ درصد تابش فرابنفش گسیل شده از خورشید به زمین، توسط لایه اوزون در استراتوسفر جذب می‌شود.
- (۲) در فرایند هابر، برای جداسازی نیتروژن از هیدروژن، مخلوط شامل فراورده (ها) را تا حدود $-200^\circ C$ سرد می‌کنند.
- (۳) نسبت درصد جرمی گاز نیتروژن در هوا به درصد جرمی این گاز در تایلر خودرو، به تقریب برابر ۰/۹۵ است.
- (۴) گاز نیتروژن، فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است که واکنش‌پذیری و کاربرد صنعتی ناچیزی دارد.

۸۰- گازهای N_2 و O_2 در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش کامل می‌دهند. اگر تفاوت جرم دو گاز در آغاز واکنش، برابر $0/125$ گرم باشد، چند گرم گاز NO (به‌عنوان تنها فراورده واکنش) تشکیل می‌شود و از واکنش این مقدار گاز NO با مقدار کافی گاز اکسیژن، چند لیتر گاز NO_2 در شرایط STP تشکیل می‌شود؟



$4 \text{ g} \text{ تفاوت جرم} = \frac{1/4 \cdot 1,875}{0,125} = 40 \text{ g}$
 $40 \text{ g} = \frac{1,875}{0,125} \cdot x$

- (۱) $2,8$ ، $3,75$
- (۲) $1,4$ ، $3,75$
- (۳) $2,8$ ، $1,875$
- (۴) $1,4$ ، $1,875$

۸۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) گازها برخلاف جامدها و مانند مایع‌ها، حجم و شکل معینی ندارند.
- (۲) با افزایش فشار بر یک نمونه گاز، حجم مولکول‌های آن کمتر می‌شود.
- (۳) فاصله بین مولکول‌های یک نمونه گازی، تابعی از فشار وارد بر آن است.
- (۴) در دما و فشار ثابت، حجم یک گرم گاز CO ، با حجم یک گرم گاز CO_2 ، برابر است.

$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$
 $\frac{1,875 \text{ g}}{2 \times 30} = \frac{x}{2 \times 46}$
 $x = 1,4$

حجم اتمال سه مول مولکول‌ها (نه خود مولکول‌ها)

مول مول

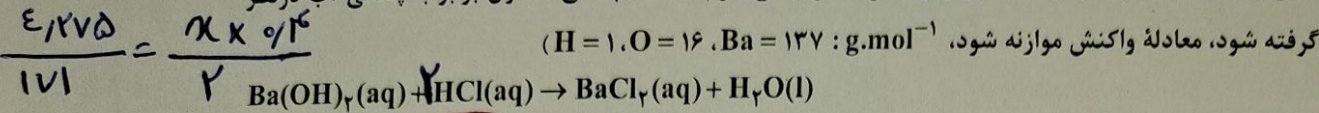
محل انجام محاسبات

محسن زمره پور

$$21375 = \frac{\text{Ba(OH)}_2 \times 10^4}{11 \times 200} \Rightarrow \text{Ba(OH)}_2 = 4,275 \text{ g}$$

شیمی

۸۲- با توجه به واکنش داده شده، اگر ۲۰۰ میلی لیتر محلول Ba(OH)_2 با غلظت ۲۱۳۷۵ ppm موجود باشد، چند میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار HCl برای واکنش کامل با آن لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود، $(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Ba} = ۱۳۷ : \text{g.mol}^{-1})$



۸۳- با توجه به ویژگی های مولکول های آب و هیدروژن سولفید، کدام مورد درست است؟

- (۱) تفاوت نیروی جاذبه موجود بین مولکول ها، مهم ترین عامل تفاوت نقطه جوش آن ها است.
- (۲) تفاوت در ساختار مولکولی، یکی از مهم ترین عوامل تعیین کننده تفاوت نقطه جوش دو مولکول است.
- (۳) تفاوت شعاع اتمی و جرم مولی اتم های مرکزی، نقش بسزایی در تعیین تفاوت نقطه جوش دو مولکول دارد.
- (۴) تفاوت قطبیت دو مولکول، مانند تفاوت قطبیت مولکول های CS_2 و CO_2 است و نقشی در تعیین نقطه جوش آن ها ندارد.

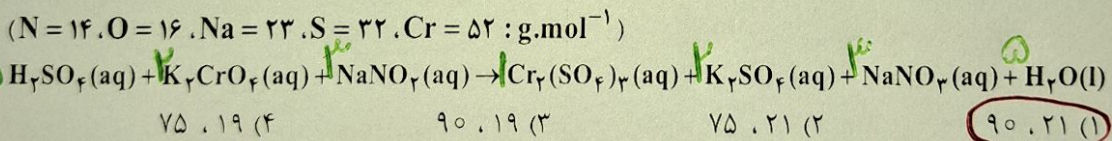
۸۴- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- الف: در یون های پایدار فلزهای اصلی، شمار الکترون ها در همه زیرلایه های الکترونی زوج است. ✓
- ب: یون های پایدار به دست آمده از اتم های ^{31}Ga و ^{30}Zn ، آرایش الکترونی مشابه دارند. ✓
- پ: رنگ محلول نمک وانادیم، در واکنش اکسایش با گرد فلز روی، از زرد به بنفش تغییر می کند. ✗
- ت: استفاده از گیاهان جاذب فلز، یکی از روش های مناسب استخراج فلزهای نیکل، مس و طلا است. ✗

۸۵- اگر A، D و M سه ماده غیرگازی شکل باشند و در واکنش: $A + D \rightarrow M + \text{H}_2\text{O}(l)$ ، یک محلول به یک مخلوط تبدیل شود، کدام مقایسه درباره انحلال پذیری این سه ماده، همواره درست است؟

- (۱) $M < A < D$
- (۲) $A > M > D$
- (۳) $M < A, D$
- (۴) $M > A, D$

۸۶- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، کدام است و اگر پس از مصرف ۸۲/۸ گرم NaNO_3 ، ۱۴۱/۱۲ گرم کروم (III) سولفات تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟



۸۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) تأمین محیط بازی، یکی از شرایط واکنش تولید اتانول از اتن است. ✗
- (۲) انجام پذیری واکنش آلکن با برم مایع و تشکیل فرآورده سیر شده، به شمار کربن های مولکول آلکن، وابسته است. ✗
- (۳) اگر در یک دمای مشخص، نفت کوره به صورت بخار باشد، درباره حالت فیزیکی نفت سفید نیز می توان اظهار نظر نمود. ✓
- (۴) در تقطیر جزء به جزء نفت خام، با تغییر ارتفاع، روند تغییرات دما و اندازه مولکول های خروجی از برج، عکس یكدیگر است. ✗

محل انجام محاسبات

محسن زمردپور

$\Delta H_{\text{واکنش}} = \text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده} - \text{مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده}$ $\Rightarrow 45 = [2 \times 4(C-H)] - [4(C-H) + (C-C) + (H-H)]$
 صفحه ۱۲ 122-A شیمی

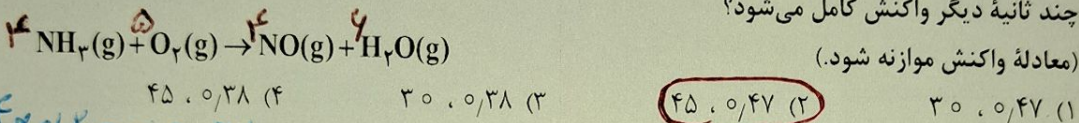
۸۸- با توجه به واکنش گرمایشیمیایی: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$, $\Delta H = +65 \text{ kJ}$ میانگین آنتالپی پیوند C-H برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوندهای C-C و H-H به ترتیب برابر ۴۳۵ و ۴۲۸ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود)

$45 = 2(C-H) - 348 - 435 \Rightarrow 2(C-H) = 848 \Rightarrow C-H = 424$
 ۴۴۲ (۱) ۴۲۴ (۲) ۲۱۲ (۳) ۱۲۲ (۴)

۸۹- چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

- اگر A شبه فلز باشد، به یقین در دسته p جدول جای دارد. ✓
 - عدد اتمی یک عنصر فلزی، به یقین بیشتر از عدد اتمی نافلز هم گروه آن است. ✓
 - اگر Z نافلز متابع باشد، عنصر گازی با فعالیت شیمیایی زیاد در دوره آن وجود ندارد. ✓
 - اگر X شبه فلز باشد، همهٔ عنصرهای هم دوره و با عدد اتمی کوچک تر از عدد اتمی آن، خواص فیزیکی فلزات را دارند. ✓
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰- در یک ظرف دربستهٔ دو لیتری، ۰/۲ مول گاز آمونیاک و ۰/۲۵ مول گاز اکسیژن واکنش می دهند. اگر سرعت واکنش، ثابت و برابر با $0.2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، پس از ۳۰ ثانیه چند مول گاز در ظرف وجود دارد و پس از آن سرعت واکنش برابر با ...



۹۱- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- ✓ سرعت واکنش، یک مفهوم کاربردی برای درک میزان پیشرفت واکنش در واحد زمان است.
- ✓ سرعت متوسط تشکیل فراورده‌ای با ضریب استوکیومتری برابر ۱، با سرعت واکنش برابر است.
- ✗ شیب نمودار «مول - زمان» برای هریک از شرکت کنندگان در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن است.
- ✓ سرعت واکنش، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هریک از مواد شرکت کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آنها به دست می آید.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۹۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) شمار واحدهای گلوکز در مولکولهای سازندهٔ لیاف پنبه، برابر است.
- (۲) از دیدگاه جرم مولی، روغن زیتون را می توان به عنوان مرزی میان پلی اتن و انسولین در نظر گرفت.
- (۳) در ساختار پلی سیانواتن، پلی تترافلورواتن و پلی وینیل کلرید، جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۴) پلیمرهای طبیعی، مانند پلیمرهای ساختگی، از طریق پیوند کووالانسی میان اتمهای کربن مونومرهایشان، تشکیل می شوند.

گس زمرهٔ پور

محل انجام محاسبات

راه حل سوال ۹۰:

$\bar{R}_{NH_3} = \frac{0.1 \text{ mol}}{2 \times \frac{1}{2}} = 0.1 \text{ mol}$ $\bar{R}_{NO} = 0.1 \text{ mol}$

$\bar{R}_{O_2} = \frac{0.1}{2 \times \frac{1}{2}} = 0.1 \text{ mol}$ $\bar{R}_{H_2O} = 0.12 \text{ mol}$

مول گازها در ظرف = $(0.12 - 0.1) + (0.25 - 0.1) + 0.1 + 0.12 = 0.47$

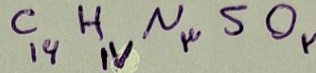
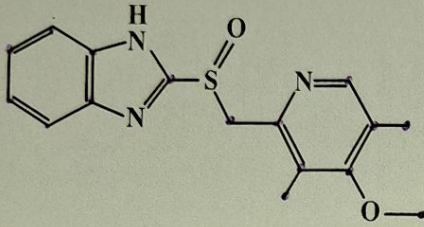
$\bar{R}_{NH_3} = 0.1 \text{ mol} = \frac{0.12}{2 \times \Delta t} \Rightarrow \Delta t = 45 \text{ s}$

۹۳- در موارد زیر، به ترتیب از چه راهکاری برای افزایش سرعت انجام واکنش استفاده شده است؟

«افزودن $I^- (aq)$ به محلول هیدروژن پراکسید برای تجزیه آن، سوزاندن الیاف آهن در محفظه اکسیژن، سوزاندن گرد آهن از طریق پاشیدن آن بر روی شعله»

- (۱) استفاده از کاتالیزگر، افزایش سطح تماس، افزایش دما
- (۲) افزایش غلظت واکنش دهنده، افزایش دما، افزایش سطح تماس
- (۳) افزایش غلظت واکنش دهنده، افزایش سطح تماس، افزایش دما
- (۴) استفاده از کاتالیزگر، افزایش غلظت واکنش دهنده، افزایش سطح تماس

۹۴- درباره ترکیبی با ساختار داده شده، کدام یک از موارد زیر درست است؟



۱۴ پیوند C-H

الف: شمار پیوندهای C-H با شمار اتم‌های کربن در آن برابر است. ✓

ب: اگر اتم‌های نیتروژن آن با اتم کربن جایگزین شود، ساختاری با سه حلقه بنزنی تشکیل می‌شود. ✗

پ: شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، با شمار این اتم‌ها در مولکول ۳ و ۶- دی اتیل، ۴- متیل نونان برابر است. ✗

ت: شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها، ۲ برابر شمار کل جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اکسندترین اتم موجود در ساختار است. ✓

(۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۹۵- کدام مورد درست است؟

(۱) در سامانه تعادلی محلول هیدروفلوئوریک اسید، $[H^+]$ ثابت و برابر $[HF]$ است. ✗

(۲) در تفکیک یونی گاز هیدروژن کلرید در آب، یون هیدرونیوم و یون کلرید با غلظت برابر تشکیل می‌شود. ✗

(۳) در دمای یکسان و با غلظت مولار برابر، خاصیت اسیدی محلول فرمیک اسید از خاصیت اسیدی محلول استیک اسید کمتر است. ✗

(۴) اگر $[H^+]$ در محلول اسید HA از $[X^-]$ در محلول اسید HX بیشتر باشد، pH محلول HX از pH محلول HA بزرگتر است. ✓

۹۶- کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف: اگر غلظت آغازی باز DOH در محلول، برابر ۰/۱ مولار و درصد یونش آن در دمای اتاق برابر ۱۶ باشد، غلظت

مولی یون هیدرونیوم در این محلول برابر 1.3×10^{-13} است.

ب: هرچه شمار اتم‌های کربن در مولکول پاک کننده غیرصابونی بیشتر باشد، انحلال پذیری در آب و پاک کنندگی آن

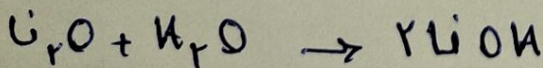
افزایش می‌یابد. ✗

پ: از انحلال مول‌های برابر از $Li_2O(s)$ و $N_2O_5(g)$ در ۱۰۰ میلی لیتر آب، محلولی با pH خنثی تشکیل می‌شود. ✓

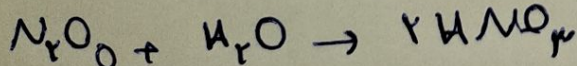
ت: با افزایش غلظت محلول اسیدی HA در دمای ثابت، pH محلول کاهش و ثابت یونش اسید افزایش می‌یابد. ✗

(۱) «ب» و «ت» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «ب» (۴) «الف» و «پ»

محل انجام محاسبات



(۵)



$$K_{a, HA} = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = 10 \Rightarrow \log 10 = 1$$

۹۷- محلول دو اسید ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه با غلظت تعادلی ۰/۰۵ مولار موجود است. اگر نسبت ثابت یونش HD به ثابت یونش HA به تقریب برابر ۱۰^{-۶} باشد، pH محلول HA واحد از pH محلول HD است.

- ۹۸- درباره فرایند زنگ زدن آهن، چند مورد از موارد زیر درست است؟
- (۱) کوچکتر - ۱/۳
 - (۲) کوچکتر - ۳
 - (۳) بزرگتر - ۱/۳
 - (۴) بزرگتر - ۳

حسن زمر پور

- E° واکنش کلی آن مثبت است.
- تنها فرآورده نیم واکنش اکسایش، آنیونی محلول در آب است.
- گونه های اکسنده و کاهنده در واکنش کلی، به ترتیب گاز و جامدند.
- به ازای تبدیل هر مول فلز آهن به زنگ آهن، سه مول الکترون مبادله می شود.

$$K_a = M \alpha^2$$

۹۹- در دمای اتاق، ۸ گرم اسید ضعیف HY را در ۴۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل می کنیم. اگر K_a = ۱۰^{-۵} باشد، کدام مورد درست است؟ (HY = ۵۰ g.mol⁻¹)

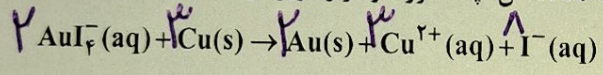
(۱) حجم محلول با اضافه کردن آب مقطر، ۴ برابر شود، درجه یونش اسید، به تقریب، ۲ برابر می شود.

(۲) با دو برابر کردن جرم اسید حل شده و نصف کردن حجم محلول، pH محلول ثابت باقی می ماند.

(۳) [OH⁻] در محلول به تقریب برابر ۵ × ۱۰^{-۱۲} است.

(۴) pH محلول برابر ۳/۷ است.

۱۰۰- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، چند مورد از موارد زیر درست است؟



$$E^\circ(AuI_3 / Au + 3I^-) = +0.56V, E^\circ(Cu^{2+} / Cu) = +0.34V$$

- این واکنش، به طور طبیعی پیش می رود.
- در این واکنش، ۶ مول الکترون مبادله می شود.
- یک یون چنداتی در این واکنش، نقش اکسنده را دارد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر ۱۸ است.

مول الکترون = ۶
تغییر تعداد

محل انجام محاسبات

حسن زمر پور

$$[HY] = \frac{1}{0.05} = 0.02$$

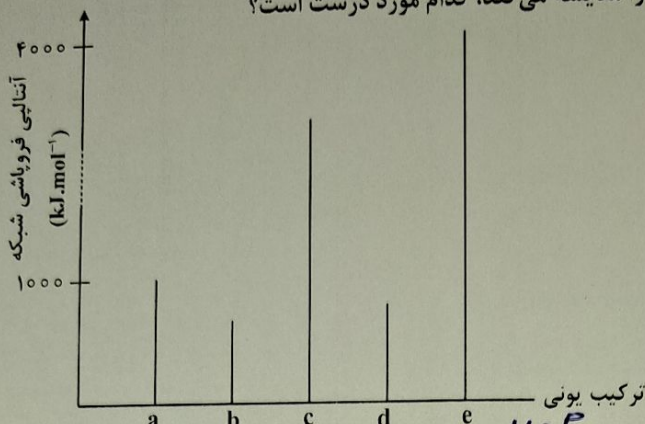
جواب سوال ۹۹:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{M - [H^+]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.05} \Rightarrow [H^+] = 2.2 \times 10^{-3} \Rightarrow 2.2 \times 10^{-3} = M \alpha \Rightarrow 0.02 \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = 0.11 \times 10^{-3}$$

$$K_a = M \alpha^2 \Rightarrow 10^{-5} = 0.05 \alpha^2 \Rightarrow \alpha = 1.4 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{10^{-3}}{0.05 \times 10^{-3}} = 2$$

۱۰۱- با توجه به نمودار زیر که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی دوتایی a تا e تشکیل شده از عناصر اصلی ۴ دوره اول جدول تناوبی را مقایسه می‌کند، کدام مورد درست است؟



NaF

MgF₂

- (۱) اگر کاتیون ترکیب c، بار $2+$ داشته باشد، آنیون ترکیب a نمی‌تواند یک هالید باشد.
 (۲) اگر a و b، کاتیون‌های مشابه داشته باشند، عناصر سازنده آنیون‌های آنها می‌توانند در یک دوره از جدول تناوبی جای داشته باشند.
 (۳) اگر در فرمول شیمیایی e، یون‌ها زیروند نداشته باشند، بار کاتیون و آنیون در آن، به یقین از بار کاتیون و آنیون در سایر ترکیب‌ها بیشتر است.

(۴) اگر شعاع آنیون ترکیب b، کوچک‌تر از شعاع آنیون ترکیب d و بار الکتریکی آنها برابر باشد، نسبت شعاع کاتیون‌ها

در $\frac{b}{d}$ ، بزرگ‌تر از شعاع آنیون‌ها در $\frac{b}{d}$ است.

$$\frac{18}{30} = 0.6 \text{ mol} \quad \frac{44}{110} = 0.4 \text{ mol}$$

۱۰۲- اگر در واکنش به حالت تعادل: $2NO(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2NOBr(g)$ ، در دمای معین، ۶۶ گرم $NOBr$ ، ۱۸ گرم NO و ۲۴ گرم Br_2 در یک ظرف سه لیتری وجود داشته باشد. ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است و اگر برای رسیدن به این تعادل، ۶۰ درصد از مقدار آغازی Br_2 مصرف شده باشد، واکنش با چند مول Br_2 آغاز شده

است؟ ($N = 14, O = 16, Br = 80 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰٫۲۵ ، ۲۰ (۲) ۰٫۳۷۵ ، ۲۰ (۳) ۰٫۳۷۵ ، ۰٫۰۵ (۴) ۰٫۲۵ ، ۰٫۰۵

$$\frac{24}{140} = 0.171$$

$$K = \frac{[NOBr]^2}{[NO]^2 [Br_2]} = \frac{0.4 \times 0.4}{0.4 \times 0.4 \times 0.15} \times 10^3 = 20$$

محل انجام محاسبات

$$\frac{\text{مقدار مصرفی } Br_2}{\text{مقدار اولی}} = \frac{40}{100} \Rightarrow \frac{x - 0.4}{x} = \frac{4}{10} \Rightarrow x = 0.375$$

$$\frac{40}{100} (\text{مقدار اولی}) = \frac{15}{100} \Rightarrow \text{مقدار اولی} = 0.375$$

پسندیدم

محسن زمر پور

امواج ضوئية

۱۰۳- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) آزمایش‌ها نشان می‌دهد که شماری از گروه‌های عاملی، پرتوهای الکترومغناطیسی در محدوده طول موج $10^3 - 10^5$ nm را جذب می‌کنند.

(۲) گاز نیتروژن با هیچ‌یک از گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق، واکنش نمی‌دهد.

(۳) فسفر سفید مانند گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

(۴) طیف، حاصل برهم‌کنش ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی است.

۱۰۴- اگر واکنش: $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$, $\Delta H < 0$ ، با وجود شمار مشخصی از مول‌های اجزای آن در

طرف واکنش، در حالت تعادل باشد، چند تغییر گفته شده، واکنش را در جهت افزایش مقدار فراورده پیش خواهد برد؟

- افزایش فشار \checkmark در جهت رفت
- کاهش دما \checkmark در جهت رفت (ترک سرما)
- تزریق CO به ظرف واکنش \checkmark در جهت رفت
- خارج کردن ۵۰ درصد از CH_3OH \checkmark کمتر از مقدار اولیه خواهد بود
- خارج کردن ۵۰ درصد از H_2 و CO به صورت همزمان

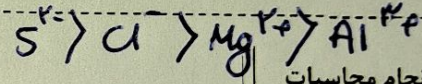
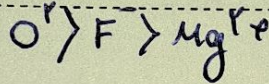
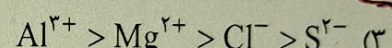
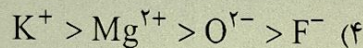
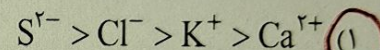
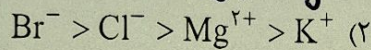
۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۰۵- کدام مقایسه درباره شعاع یون‌های داده شده، درست است؟ $\text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$



محل انجام محاسبات

محسن زمر پور

صفتی در بلند بانه

۰۹۳۵۵۸۱ ۳۶ ۳۹

محسن زمر پور