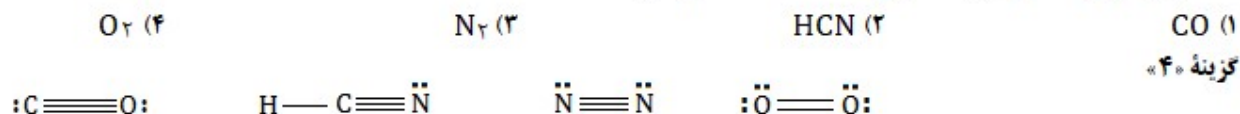


پاسخ تشریحی آزمون شیمی کنکور ریاضی ۱۴۰۱ - میثم کوثری لنگری - ساری

ساختار مولکولی کدام ترکیب فاقد پیوند سه گانه است؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

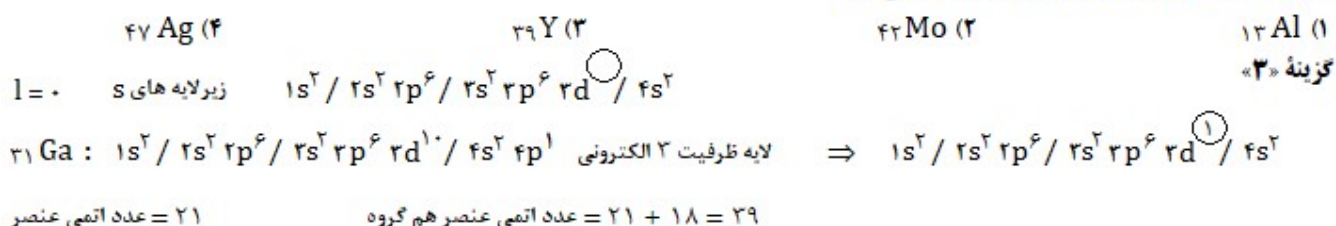


کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

- (الف) بور، بر اساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عناصر را توجیه کند.
 (ب) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عناصر، نوری با انرژی و طول موج معین است.
 (پ) بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی عنصر هیدروژن، مدلی برای اتم عناصر ارائه نمود.
 (ت) دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عناصر، ساختار لایه ای را برای آن پیشنهاد کردند.
- (۱) الف، پ (۲) ب، ت (۳) پ، ت (۴) الف، ب
- گزینه «۲»

مدل بور توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.

اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l = 0$ و شمار الکترونیهای ظرفیتی آن با شمار الکترونیهای ظرفیتی اتم ^{31}Ga برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم گروه است؟ (ریاضی ۱۴۰۱)



فردی هنگام ورزش در هر دقیقه ۲۲ کیلوژول انرژی مصرف می کند. با توجه به جدول برای تامین انرژی یک ساعت ورزش، اگر به جای مناسب ترین ماده غذایی از نامناسب ترین ماده غذایی استفاده کند، نسبت مقدار مصرفی ماده غذایی نامناسب به ماده مناسب کدام است؟

ماده غذایی	ارزش سوختی (kj/g)
A	۱۱/۵
B	۲۰
C	۱۸
D	۴

گزینه «۲»

کیلوژول $1320 = 220 \times 60 \text{ min} = 220 \times 60$ مقدار انرژی در یک ساعت (۶۰ دقیقه)

$\frac{D \text{ نامناسب ترین}}{B \text{ مناسب ترین}} = \frac{1320}{20} = \frac{20}{4} = 5$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

- عنصر $Z = 28$ ، یک عنصر واسطه از گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول تناوبی است.
 - در اتم عناصر، زیرلایه های دارای $n+1$ کوچک تر، پایدارترند و زودتر الکترون می گیرند.
 - اگر دو نافلز، یک ترکیب ناقطبی با فرمول با فرمول عمومی AD_2 تشکیل دهند، عنصر A در گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.
 - در مدل اتمی جدید، الکترون ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته اتم و در لایه هایی پیرامون آن، در نظر گرفته می شود.
- (۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) چهار
- گزینه «۱» موارد اول، دوم و سوم درست اند.
- مورد سوم: ترکیب کربن دی اکسید
- مورد چهارم: در این مدل، اتم را کره ای در نظر می گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون ها در فضایی بسیار بزرگ تر و در لایه هایی پیرامون هسته توزیع می شوند.

گزینه «۴»

در ۱۰ گرم آلومینیوم سولفید به تقریب چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیوم در آن کدام است؟ (ریاضی ۱۴)

$$\frac{32}{27}, 2 \times 10^{23} \quad (1) \quad \frac{32}{27}, 4 \times 10^{23} \quad (2) \quad \frac{16}{9}, 4 \times 10^{23} \quad (3) \quad \frac{16}{9}, 2 \times 10^{23} \quad (4)$$

(S = 32, Al = 27 g/mol)

$$\frac{10 \text{ g Al}_2\text{S}_3}{150 \text{ g}} \times 6.02 \times 10^{23} \times 5 = 2 \times 10^{23}$$

$$\frac{\text{جرم گوگرد}}{\text{جرم آلومینیوم}} = \frac{2S}{2Al} = \frac{2 \times 32}{2 \times 27} = \frac{16}{9}$$

گزینه «۳»

اگر ۰/۱۵ مول از کاتیون یک فلز دو ظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم ۱۳/۱ گرم تشکیل دهد، این کاتیون به کدام فلز مربوط است؟ (O = ۱۶, Ca = ۴۰, P = ۳۱, Mg = ۲۴, Fe = ۵۶, Zn = ۶۵ g/mol) (ریاضی ۱۴)

Ca (۴) Mg (۳) Zn (۲) Fe (۱)

$$M_2(PO_4)_2 \longrightarrow 2M^{2+} + 2PO_4^{3-}$$

$$\frac{0.15 \text{ mol } M^{2+}}{2} = \frac{13.1 \text{ g } M_2(PO_4)_2}{2M + (31 + 64)2} \Rightarrow M = 24 \text{ g}$$

فلز منیزیم

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (ریاضی ۱۴)

- اشتراک گذاشتن الکترون، یک ویژگی مشترک نافلزها است.
 - به طور معمول، فلزها، واکنش پذیری زیاد و نافلزها، واکنش پذیری کمی دارند.
 - در یک گروه جدول تناوبی، فلز با جرم اتمی کمتر، خاصیت فلزی بیشتری دارد.
 - به طور معمول، عناصر جامد دسته p، در جدول تناوبی، شکننده اند و سطح صیقلی ندارند.
 - عنصرهایی که شمار الکترون های دو زیرلایه آخر آنها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی جای می گیرند.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) پنج

گزینه «۳» موارد اول و چهارم درست هستند.

مورد دوم: فلزات پایین تر گروه های فلزی و نافلزات بالاتر گروه های نافلزی، واکنش پذیری بالایی دارند.

مورد سوم: در گروه های فلزی، با افزایش جرم اتمی خاصیت فلزی افزایش می یابد.

مورد پنجم: عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آنها مشابه است در یک گروه قرار می گیرند.

گزینه «۱»

غلظت یونهای کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۴ ppm است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی ۳۰۰ g/mol به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک کنندگی خود را از دست می دهد و با توجه به اینکه نرم کننده های آب سخت، این یونها را با یون Na^+ (aq) مبادله می کنند به تقریب چند گرم Na^+ (aq) در این فرایند لازم است؟ (جگالی محلول = ۱) (ریاضی ۱۴)

$$RCOONa(aq) + XCl_2 \longrightarrow (RCOO)_2X + NaCl \quad (Mg = 24, Na = 23 \text{ g/mol})$$

معادله موازنه شده

$$2 RCOONa(aq) + XCl_2 \longrightarrow (RCOO)_2X + 2 NaCl$$

$$Ca^{2+}: \frac{2/5 \text{ L} \times 0.0025 \text{ mol/L}}{2} = \frac{\text{گرم صابون}}{300 \text{ g} \times 1} \Rightarrow \text{گرم صابون} = 2/75$$

$$Mg^{2+}: \frac{2500 \text{ g} \times 264 \text{ ppm}}{24 \text{ g} \times 10^6 \times 2} = \frac{\text{گرم صابون}}{300 \text{ g} \times 1} \Rightarrow \text{گرم صابون} = 16/5$$

درصد صابون = $\frac{16/5 + 2/75}{27} \times 100 = 75\%$

به ازای هر مول Ca^{2+} یا Mg^{2+} ۲ مول Na^+ قرار می گیرد.

$$Ca^{2+}: \frac{2/5 \text{ L} \times 0.0025 \text{ mol/L}}{1} = \frac{\text{گرم } Na^+}{23 \text{ g} \times 2} \Rightarrow \text{گرم } Na^+ = 0/29$$

$$Mg^{2+}: \frac{2500 \text{ g} \times 264 \text{ ppm}}{24 \text{ g} \times 10^6 \times 1} = \frac{\text{گرم } Na^+}{23 \text{ g} \times 2} \Rightarrow \text{گرم } Na^+ = 1/26$$

جرم کل Na^+ = $0/29 + 1/26 = 1/55 \text{ g}$

تفاوت جرم ۸۹/۶ لیتر از سومین عضو خانواده آلکین و همین حجم از سومین عضو خانواده آلکان که هر دو گاز و در شرایط STP اند، با جرم کدام هیدروکربن برابر است؟ (H=۱، C=۱۲ g/mol) (ریاضی ۱۴۰۱)

(۱) اتین (۲) دومین عضو خانواده آلکین (۳) دومین عضو خانواده آلکین (۴) اتان

گزینه «۳»

$$4 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times 26 \text{ g} = 104 \text{ g}$$

$$4 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times 44 \text{ g} = 176 \text{ g}$$

تفاوت جرم = ۱۷۶ - ۱۰۴ = ۷۲ g

جرم مولی پروپین (دومین عضو آلکین ها)

تعداد مول گاز = $\frac{89.6 \text{ L}}{22.4} = 4 \text{ mol}$

نمودار تقریبی تغییرات شعاع اتمی (r) چند عنصر اصلی جدول تناوبی با عدد اتمی (Z) بصورت زیر است. کدام مورد درباره آنها درست است؟ (برای گازهای نجیب شعاع اتمی تعریف نمی شود). (ریاضی ۱۴۰۱)

(۱) E و D در گروه هالوژن ها جای دارند. (۲) A و C در گروه فلزهای قلیایی جای دارند. (۳) D و B در یک دوره جدول جای دارند. (۴) A و B در یک دوره جدول جای دارند.

گزینه «۱»

در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش و در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می یابد. در این نمودار عناصر واقع در قله منحنی عناصر گروه اول و عناصر واقع در دره منحنی عناصر گروه ۱۷ هستند.

اگر مخلوطی از اکسیدهای منیزیم و کلسیم به ترتیب با خلوص ۸۰ و ۶۰ درصد جرمی، با ۸۸ گرم گاز کربن دی اکسید واکنش دهد و ۴۰ درصد از حجم گاز، صرف واکنش با منیزیم اکسید شود، درصد جرمی مجموع فرآورده های واکنش در جامد بر جای مانده کدام است؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

(۱) ۵۶ (۲) ۶۵ (۳) ۷۸ (۴) ۸۷ (C=۱۲، Ca=۴۰، O=۱۶ g/mol)

گزینه «۲»

۱/۲ mol واکنش با کلسیم: $2 \text{ mol} \times \frac{40}{100} = 0.8 \text{ mol}$ واکنش با منیزیم: $2 \text{ mol} \times \frac{40}{100} = 0.8 \text{ mol}$

تعداد مول CO₂: $\frac{88 \text{ g}}{44} = 2 \text{ mol}$

$\text{MgO} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{MgCO}_3$
 ۰/۸ mol ۰/۸ mol ۰/۸ mol

$\text{CaO} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3$
 ۱/۲ mol ۱/۲ mol ۱/۲ mol

مقدار نظری: $\text{CaCO}_3: 1/2 \text{ mol} \times 100 = 120$

$\text{MgCO}_3: 0.8 \text{ mol} \times 84 = 67.2$ ناخالص: $0.8 \text{ mol MgO} \times 40 \times \frac{100}{80} = 40$

$1/2 \text{ mol CaO} \times 56 \times \frac{100}{60} = 112$ ناخالص: $1/2 \text{ mol CaO} \times 56 \times \frac{100}{60} = 112$

درصد = $\frac{67.2 + 120}{40 + 112 + 88} \times 100 = 78\%$

با توجه به واکنش گرمایشیمیایی زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (H=۱، C=۱۲، Cl=۳۵/۵ g/mol) (ریاضی ۱۴۰۱)

• در مجاورت کاتالیزگر آهن (III) کلرید جامد، انجام می شود.
 • فرآورده این واکنش، ترکیبی سبزرنگ با نام ۲-دی کلرو اتن است.
 • برای تشکیل ۲۴/۷۵ گرم فرآورده، ۰/۲۵ مول گاز کلر مصرف می شود.
 • برای آزاد شدن ۸/۹ کیلوژول گرما، در مجموع ۴/۹۵ گرم از واکنش دهنده ها مصرف می شود.

(۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) چهار

گزینه «۳» فقط «مورد دوم» نادرست است.

نام این ترکیب ۱،۲-دی کلرو اتان است.

$\frac{24.75}{99 \times 1} = \frac{n}{1}$ n = ۰/۲۵

$\frac{m}{99 \times 1} = \frac{8.9}{178}$ m = ۴/۹۵

برای سوختن کامل ۶/۴ گرم نفتالن، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP لازم است و این مقدار اکسیژن از تجزیه چند گرم محلول ۵۰ درصد جرمی هیدروژن پراکسید (با فرآورده های آب و اکسیژن) بدست می آید؟ (H=۱، C=۱۲، O=۱۶ g/mol) (ریاضی ۱۴۰۱)

(۱) ۶۲/۴، ۱۳/۴۴ (۲) ۸۱/۶، ۱۶/۸۶ (۳) ۶۲/۴، ۱۶/۸۶ (۴) ۸۱/۶، ۱۳/۴۴

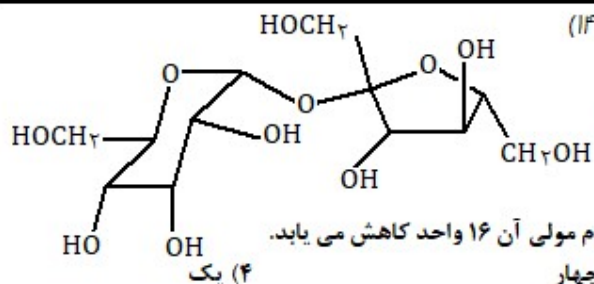
گزینه «۴»

$\text{C}_{10}\text{H}_8 + 12 \text{ O}_2(\text{g}) \longrightarrow 10 \text{ CO}_2(\text{g}) + 4 \text{ H}_2\text{O}(\text{g})$

$\frac{6.4 \text{ g}}{128 \text{ g} \times 1} = \frac{\text{L O}_2}{22.4 \times 12} \Rightarrow \text{L O}_2 = 12.44$

$2 \text{ H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{O}_2$

$\frac{m \text{ g} \times 50}{24 \text{ g} \times 100 \times 2} = \frac{12.44 \text{ L O}_2}{22.4 \times 1} \Rightarrow m = 81.6 \text{ g}$



با توجه به فرمول ساختاری، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (ریاضی ۱۴)

- انحلال پذیری آن در آب، بیشتر از انحلال پذیری آن در بنزن است.
- شمار اتم های کربن در آن، دو برابر شمار گروه های هیدروکسیل است.
- ترکیبی سیر شده با دو حلقه شش اتمی است که با یک اتم اکسیژن بهم متصل اند.
- اگر به جای گروه های عاملی الکلی در آن، گروه های متیل قرار بگیرد جرم مولی آن ۱۶ واحد کاهش می یابد.

(۳) چهار

(۲) سه

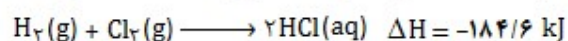
(۱) دو

گزینه «۱» موارد «اول و چهارم» درست اند.

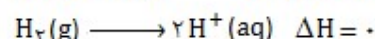
مورد دوم: شمار اتم های کربن در این ترکیب برابر ۱۲ و تعداد گروه های هیدروکسیل برابر ۸ است.

مورد سوم: یک حلقه شش اتمی و حلقه دیگر پنج اتمی است.

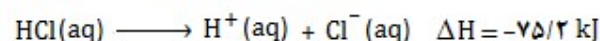
با توجه به واکنش های زیر، بر پایه قانون هس، تبدیل $\text{Cl}^- (\text{aq})$ به $\frac{1}{4} \text{Cl}_2 (\text{g})$ ، گرماده است یا گرماگیر و ΔH آن چند است؟ (ریاضی ۱۴)



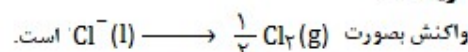
(۱) گرماده، $-167/5$ (۲) گرماگیر، $+167/5$



(۳) گرماگیر، $+167/5$ (۴) گرماده، $-167/5$



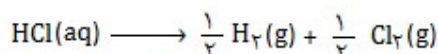
گزینه «۳»



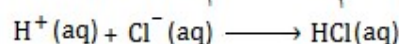
واکنش دوم نصف

واکنش سوم: معکوس

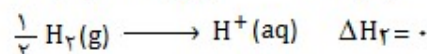
واکنش اول: معکوس و نصف



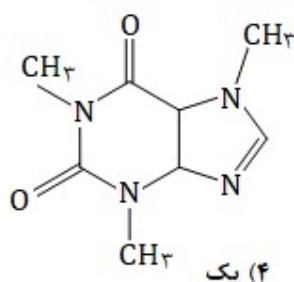
$$\Delta H_1 = -(-184/6) \div 2 = +92/3 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2 = -(-75/2) = +75/2 \text{ kJ}$$



$$\Delta H (\text{واکنش}) = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 92/3 + 75/2 + (0) = 167/5 \text{ kJ}$$



با توجه به ساختار مولکول کافئین که در شکل زیر نشان داده شده است، چند مورد از مطالب زیر درست

است؟ (ریاضی ۱۴) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{N} = 14 \text{ g/mol}$)

- جرم $0/2$ مول از آن، برابر $39/2$ گرم است.
- دارای سه گروه آمیدی و سه گروه آمینی است.
- تفاوت شمار پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ و پیوندهای $\text{C}-\text{N}$ ، در مولکول آن برابر ۲ است.
- نسبت شمار جفت الکترونیهای پیوندی به ناپیوندی در آن، برابر $3/75$ است.

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) دو

گزینه «۱» موارد «اول و چهارم» درست اند.

فرمول مولکولی ترکیب $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{N}_4\text{O}_2$ است. جرم مولی آن برابر 196 گرم است و $0/2$ مول آن $39/2$ گرم جرم دارد.

تعداد جفت الکترونیهای پیوندی آن برابر 30 و جفت الکترونیهای ناپیوندی آن 8 است و نسبت آن برابر $3/75$ است.

مورد دوم: ساختار دارای ۲ گروه آمینی است.

مورد سوم: تعداد پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ برابر 12 و پیوندهای $\text{C}-\text{N}$ (فقط پیوند یگانه) برابر 9 است. توجه: یکی از پیوندها دوگانه است.

در یک واکنش، در 4 دقیقه آغازی، تغییر غلظت ماده A ، برابر $0/2$ و تغییر غلظت ماده D برابر $0/17$ مول بر لیتر است. اگر سرعت متوسط تغییر غلظت ماده X به سرعت واکنش در این بازه زمانی، نزدیک ترین باشد، به ترتیب بزرگترین و کوچکترین ضرایب استوکیومتری در

معادله واکنش به کدام مواد مربوط می شود؟ (ریاضی ۱۴)

(۴) X, A

(۳) D, A

(۲) X, D

(۱) A, X

گزینه «۴»

سرعت متوسط واکنش به سرعت متوسط گونه ای که کوچکترین ضریب را داراست نزدیکتر است. مثلاً اگر گونه ای ضریب ۱ داشته باشد سرعت آن با سرعت متوسط واکنش برابر است. بنابراین در این سوال ماده X کوچکترین ضریب را داراست.

در یک واکنش، گونه ای که بیشترین تغییرات غلظت را دارا می باشد، دارای بزرگترین ضریب استوکیومتری است پس گونه A بزرگترین ضریب را داراست.

چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ (ریاضی ۱۴۰)

- در ساختار بسپارها، اتم کربن با پیوند دوگانه می تواند وجود داشته باشد.
- برای شرکت در واکنش بسپارش، شرط لازم وجود پیوند دوگانه در ساختار تک پار است.
- واحدهای سازنده الیاف پنبه، به کمک پیوند یگانه کربن-کربن به یکدیگر متصل شده اند.
- در واکنش بسپارش، بر مبنای استفاده از شمار معینی از مونومرها، یک فرآورده معین تشکیل می شود.

(۴) چهار

(۳) یک

(۲) دو

(۱) سه

گزینه «۱» فقط «مورد اول» درست است. بقیه موارد نادرست اند.

مورد اول: در پلیمری مانند پلی استیرن پیوند دوگانه وجود دارد.

مورد دوم: در این پلیمر مولکولهای گلوکز به وسیله پل اکسیژن به یکدیگر متصل هستند.

مورد سوم: تعیین تعداد دقیق مونومرها در پلیمر ممکن نیست.

بر پایه واکنش: $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_x\text{COOH} + \text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_y\text{NH}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \dots$ مولکول فرآورده آلی از چند اتم تشکیل

شده است و به ازای مصرف ۲۹/۲ گرم اسید، چند گرم از این فرآورده تشکیل می شود؟ (H=۱, C=۱۲, O=۱۶, N=۱۴ g/mol)

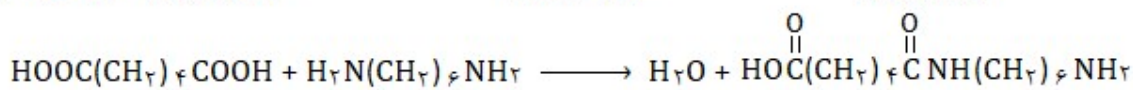
(ریاضی ۱۴۰) ۴۵/۲, ۳۸ (۴)

۴۸/۸, ۴۱ (۳)

۴۵/۲, ۴۱ (۲)

۴۸/۸, ۳۸ (۱)

گزینه «۳»



فرآورده یک آمید است و دارای ۴۱ اتم است.

$$\frac{29.2 \text{ g اسید}}{146 \text{ g} \times 1} = \frac{\text{آمید g}}{244 \text{ g} \times 1} \Rightarrow \text{آمید g} = 48.8$$

درباره یک پاک کننده غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ (H=۱, C=۱۲, O=۱۶, S=۳۲, Na=۲۳ g/mol) (ریاضی ۱۴۰)

- همه اتم های آن با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند.
- در صنعت، با واکنش های پیچیده ای از مواد پتروشیمیایی تولید می شود.
- عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.
- به صورت سنتی در شهر مراغه تولید می شود و به دلیل خاصیت بازی برای موهای چرب مناسب است.
- اگر گروه آلکیل متصل به حلقه بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد جرم مولی آن ۳۲۲ گرم خواهد بود.

(۴) دو

(۳) پنج

(۲) چهار

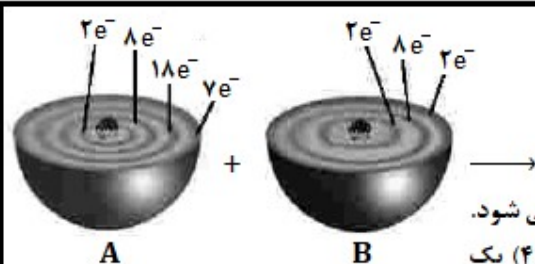
(۱) سه

گزینه «۴» موارد «دوم و چهارم» درست هستند.

مورد اول: در ساختار صابونها به دلیل وجود کاتیون، پیوند یونی نیز وجود دارد.

مورد سوم: عدد اکسایش گوگرد در صابون برابر ۵+ و در H_2S برابر ۲- است.

مورد پنجم: فرمول مولکولی این صابون $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{CH}_2\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ است و جرم مولی آن ۳۲۰ گرم است.



با توجه به شکل چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (ریاضی ۱۴۰)

- اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می رسد.
- B اتم یک عنصر اکسند قوی است و واکنش پذیری بالایی دارد.
- تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت $A + e^- \longrightarrow A^-$ است.
- در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فرآورده تشکیل می شود.

(۴) یک

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) دو

گزینه «۲» فقط «مورد دوم» نادرست است. بقیه موارد درست اند.

اتم A عنصری از گروه ۱۷ (هالوژن ها) و اتم B عنصری از گروه دوم جدول دوره ای است.

مورد دوم: عنصر B یک کاهنده قوی است. (معمولا فلزات کاهنده هستند).

در دمای اتاق. ۲۵۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای ۴۲۷/۵ میلی‌گرم از آن ماده است. pH این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی لیتر از آن در واکنش کامل با فسفریک اسید، چند میلی گرم فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

$$\text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ba}_3\text{PO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad (\text{H}=1, \text{O}=16, \text{P}=31, \text{Ba}=137 \text{ g/mol})$$

۳۰۰/۵, ۱۲ (۴) ۲۰۰/۵, ۱۳/۳ (۳) ۲۰۰/۵, ۱۲ (۲) ۳۰۰/۵, ۱۳/۳ (۱)

موازنه واکنش: $3 \text{Ba(OH)}_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ba}_3\text{PO}_4(\text{s}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$$[\text{Ba(OH)}_2] = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{حجم محلول} \times \text{جرم مولی}} = \frac{427.5 \times 10^{-3} \text{ گرم}}{171 \times 0.175 \text{ L}} = 0.17 \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 0.17 = 0.34 \text{ mol/L} \quad \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (2 \times 10^{-2}) = 2 - \log 2 = 1.7 \quad \text{pH} = 12.3$$

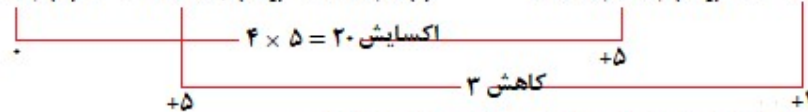
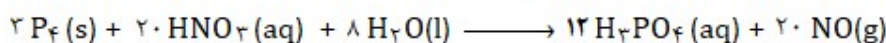
$$\frac{0.175 \text{ L} \times 0.17 \text{ mol/L}}{2} = \frac{\text{رسوب g}}{601 \text{ g} \times 1} \Rightarrow \text{میلی گرم رسوب} = 0.3005 = 300.5$$

درباره واکنش: $a \text{P}_4(\text{s}) + b \text{HNO}_3(\text{aq}) + c \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 12 \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$ پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

- نسبت C به b، برابر ۰/۴ است.
- یک آنیون چنداتی در آن، نقش اکسند را دارد.
- عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است.
- ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده ها، با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده ها برابر است.
- تفاوت تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسند با کاهند، برابر ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده ها است.

(۱) سه (۲) چهار (۳) پنج (۴) دو

گزینه «۲» فقط «مورد پنجم» نادرست است.



مورد پنجم: تغییر عدد اکسایش نیتروژن برابر ۳ و تغییر عدد اکسایش فسفر برابر ۲۰ است و تفاوت آنها برابر ۱۷ است.

انرژی فعالساز و آنتالپی واکنش: $2 \text{NO}(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ در نبود کاتالیزگر به ترتیب برابر ۳۸۱ و ۱۸۱ کیلوژول است. اگر با استفاده از مبدل کاتالیستی در آگروز خودرو، انرژی فعالساز واکنش به ۲۸۰ کیلوژول کاهش یابد، کدام مطلب درباره آن درست است؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

- (۱) در نبود کاتالیزگر و با استفاده از کاتالیزگر، محتوای انرژی واکنش دهنده، بیشتر از محتوای انرژی فراورده ها است.
- (۲) در این واکنش، فراورده ها از واکنش دهنده ها پایدار ترند و استفاده از کاتالیزگر، سبب می شود گرمای بیشتری به محیط منتقل شود.
- (۳) با استفاده از کاتالیزگر، سرعت خروج اکسیژن از آگروز افزایش می یابد، زیرا پایداری واکنش دهنده برای تبدیل به فراورده ها کاهش می یابد.

(۴) با استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش و محتوای انرژی فراورده ها، به تقریب ۲۵ درصد کاهش می یابد.

گزینه «۱»

واکنش گرماده است، چون آنتالپی واکنش منفی است. بنابراین محتوای انرژی فراورده ها همواره پایین تر است و ارتباطی به کاتالیزگر ندارد. بطور کلی: استفاده از کاتالیزگر باعث تغییر در آنتالپی واکنش و در نتیجه تغییر مقدار گرمای مبادله شده نخواهد شد.

مفاهیم شیمیایی رایج مانند «ماده مولکولی»، «ماده کووالانسی»، «جامد یونی» و «پیوند هیدروژنی» را به ترتیب، برای کدام مواد می توان به کار برد؟ (ریاضی ۱۴۰۱)

(۱) F_2 , (گرافیت), C , H_2O , C_6H_{14} , PCl_3 , SO_2 , F_2 (۲) HF , NaNO_3 , SiO_2 , CO_2 (۴) CO_2 , (گرافیت), C , NaCl , C_6H_6 (۳)

گزینه «۴»

