

۱۹۱- ساختار مولکولی کدام ترکیب، فاقد پیوند سه گانه است؟

CO (۱)

HCN (۲)

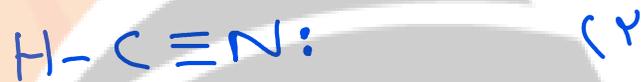
N_۲ (۳)

O_۲ (۴)

پاسخ : گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

ساختار لوئیس گزینه - به قرار زیر است:



نزدیک بوک

تلاشی در مسیر موفقیت

۱۹۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- الف- بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند.
ب- هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معین است.
پ- بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد.
ت- دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای آنها پیشنهاد کردند.

(۱) الف، پ

(۲) ب، ت

(۳) پ، ت

(۴) الف، ب

پاسخ : گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

الف - نادرست \Leftarrow مدل بور فقط طیف خطی هیدروژن را توجیه می‌کند

ب - درست - هر $۲^۴$ تئیس دهم

پ - نادرست - بور فقط برای هیدروژن مدل ارائه داد

ت - درست - هر $۲^۴$ تئیس دهم

تلاشی در مسیر موفقیت

۱۹۳- اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l=0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ${}_{31}\text{Ga}$ برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

${}_{47}\text{Ag}$ (۴)

${}_{39}\text{Y}$ (۳)

${}_{42}\text{Mo}$ (۲)

${}_{13}\text{Al}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$l=0$ یعنی زیر لایه s پس باید s و $۱s$ و $۲s$ و $۳s$ و $۴s$ در باشند. در مورد ${}_{31}\text{Ga}$ داریم:

${}_{31}\text{Ga}$: $[Ar] 3d^{10}, 4s^2, 4p^1$
 پس تعداد الکترون‌های ظرفیت Ga برابر ۳ است. در حالت وجود دارد که $4s^2$ داشته باشیم و تعداد الکترون‌های ظرفیت ۳ باشد:

اولی که خود Ga است
 یعنی دومی درست است که معضدی در گروه سوم می‌باشد

${}_{39}\text{Y}$: $[Kr] 4d^1, 5s^2$
 که کرده هم است

انتقال = قرار نبود آرایی الکترونی ببینیم ${}_{39}\text{Y}$ سوال شود

۱۹۴- فردی هنگام ورزش، در هر دقیقه ۲۲ کیلوژول انرژی مصرف می‌کند. با توجه به داده‌های جدول زیر، برای تامین انرژی یک ساعت ورزش، اگر به جای مناسب‌ترین ماده غذایی، از نامناسب‌ترین ماده غذایی استفاده کند، نسبت مقدار مصرفی ماده غذایی نامناسب لازم، به ماده مناسب، کدام است؟

ماده غذایی	ارزش سوختی (kJ g^{-1})
A	۱۱٫۵
B	۲۰
C	۱۸
D	۴

۶ (۱)

۵ (۲)

۴٫۵ (۳)

۶٫۵ (۴)

$$\text{انرژی مورد نیاز} = \frac{22 \text{ kJ}}{\text{min}} \times 60 \text{ min} = 22 \times 60 \text{ kJ}$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

مناسب‌ترین: B

نامناسب‌ترین: D

$$\text{نسبت مقدار} = \frac{\left(\frac{22 \times 60}{4}\right)}{\left(\frac{22 \times 60}{20}\right)} = 5$$

نشانجی بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

۱۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف • عنصر Z_{28} ، یک فلز واسطه از گروه ۱۵ و دوره چهارم جدول تناوبی است. ✓
- ب • در اتم عنصرها، زیرلایه‌های دارای $n+1$ کوچک‌تر، پایدارترند و زودتر الکترون می‌گیرند. ✓
- پ • اگر دو نافلز، یک ترکیب ناقطبی با فرمول عمومی AD_2 تشکیل دهند، عنصر A در گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد. ✓
- ت • در مدل اتمی جدید، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته اتم و در لایه‌هایی پیرامون آن، در نظر گرفته می‌شوند. ✗

چهار (۴)

یک (۳)

دو (۲)

سه (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:



گروه ۱۰
دوره ۴

ب) طبق قانون آماندیس است

پ) ساختار لوئیس این ماده بصورت زیر خواهد بود



چون اتم مرکزی (A) حبه الکترون ناپیوندی ندارد

مکملون خطی و متقارن است پس ناقطبی است و این گزینه درست است

ت - نادرست

الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ تر از هسته قرار می‌گیرند

۱۹۶- در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟
 ($Al = 27, S = 32: g.mol^{-1}$)

$$\frac{16}{9}, 4 \times 10^{22} \quad (2)$$

$$\frac{16}{9}, 2 \times 10^{22} \quad (4)$$

$$\frac{32}{27}, 2 \times 10^{22} \quad (1)$$

$$\frac{32}{27}, 4 \times 10^{22} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

فرمول آلومینوم سولفید = Al_2S_3
 که تشکیل شده از ۲ یون Al^{3+} و ۳ یون S^{2-} یعنی جمعاً ۵ یون

$$Al_2S_3 \Rightarrow M = 2 \times 27 + 3 \times 32 = 150$$

$$10 \text{ g } Al_2S_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2S_3}{150 \text{ g } Al_2S_3} \times \frac{5 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } Al_2S_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}}$$

$$= \frac{10 \times 5 \times 6.02 \times 10^{23}}{150} = 2.01 \times 10^{23} \approx 2 \times 10^{23}$$

$$\frac{\text{جرم گوگرد}}{\text{جرم آلومینوم}} = \frac{3 \times 32}{2 \times 27} = \frac{16}{9}$$

۱۹۷- اگر ۰/۱۵ سول 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, Mg = ۲۴, P = ۳۱, Ca = ۴۰, Fe = ۵۶, Zn = ۶۵ : g.mol⁻¹)

Ca (۴)

Mg (۳)

Zn (۲)

Fe (۱)

پاسخ : گزینه ۳

پاسخ تشریحی:



اگر جرم مولی فلز M باشد داریم:

$$X_3(PO_4)_2 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 3M + 2(31 + 4 \times 16) = 3M + 190$$

$$\frac{0.15}{3} = \frac{13.1}{3M + 190} \Rightarrow 3M + 190 = \frac{3 \times 13.1}{0.15}$$

$$\Rightarrow M = 24 \Rightarrow \text{فلز} = \text{Mg}$$

تلاشی در مسیر موفقیت

۱۹۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف • اشتراک گذاشتن الکترون، یک ویژگی مشترک نافلزها است. ✓
- ب • به طور معمول، فلزها، واکنش پذیری زیاد و نافلزها، واکنش پذیری کمی دارند. ✗
- پ • در یک گروه جدول تناوبی، فلز با جرم اتمی کمتر، خاصیت فلزی بیشتری دارد. ✗
- ت • به طور معمول، عناصر جامد دسته p در جدول تناوبی، شکننده اند و سطح صیقلی ندارند. ✓
- ث • عنصرهایی که شمار الکترون های دو زیر لایه آخر آنها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی جای می گیرند ✗

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) پنج

پاسخ : گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

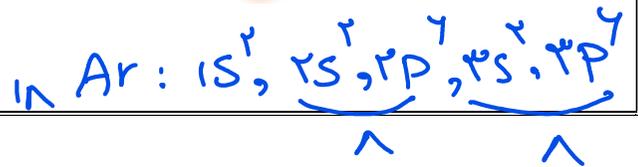
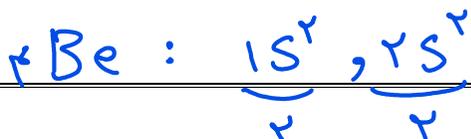
الف - درست

ب - نادرست - برخی نافلزات واکنش پذیری زیاد و برخی فلزات واکنش پذیری کم دارند

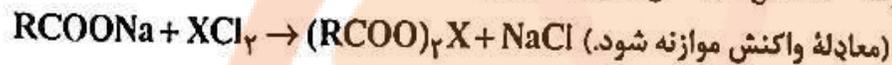
پ - نادرست - در یک گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی (و با طبع جرم اتمی) واکنش پذیری زیاد می شود

ت - درست - اگر چه فلزاتی مثل قلع و سرب در خانواده p قرار می گیرند و سطح صیقلی دارند و شکننده هم نیستند اما چون گفته به طور معمول می توان این گفته را درست فرض کرد (این قبیل سوالات که بستگی به برداشت شخص دارد، گنگ بود و استاندارد نیست)

ث - نادرست - عنوان مثال بریلیم و آلومین این خاصیت را دارند و هم گروه هستند



۱۹۹- 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^{-1} به $۲/۵$ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به اینکه نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها را با یون $\text{Na}^+(\text{aq})$ مبادله می‌کنند، به تقریب چند گرم $\text{Na}^+(\text{aq})$ در این فرایند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود. $(\text{Na} = ۲۳, \text{Mg} = ۲۴: \text{g.mol}^{-1})$)



$$۰/۷۸ \cdot ۷۵ \quad (۴)$$

$$۰/۷۸ \cdot ۲۵ \quad (۳)$$

$$۱/۵۵ \cdot ۲۵ \quad (۲)$$

$$۱/۵۵ \cdot ۷۵ \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:



$$[\text{Ca}^{2+}] = ۰/۰۰۲۵ \quad \text{مولار}$$

$$\frac{m_1}{۲ \times ۳۰۰} = \frac{۰/۰۰۲۵ \times ۲۱۰}{۱} \Rightarrow m_1 = ۳,۱۵ \text{ g}$$

جرم صابون ترکیب شده با یون کلسیم

$$۲۴۴ = \frac{m(\text{Mg}^{2+}) \times ۲}{۲۵۰۰} \Rightarrow m(\text{Mg}^{2+}) = ۰,۱۲۲ \text{ g}$$

$$\frac{۰,۱۲۲}{۲۴} = \frac{m_2}{۲ \times ۳۰۰} \Rightarrow m_2 = ۱۶,۱۰ \text{ g}$$

جرم صابون ترکیب شده با یون منیزیم

جرم کل صابون مصرف شده $3,75 + 1,25 = 2,025$

درصد صابون پودر کرده $\frac{2,025}{27} \times 100 = 75\%$

هر مول Ca^{2+} و Mg^{2+} با ۲ مول Na^+ جایگزین می شود

(کازم؛ ذکر است که در هیچ جای کتاب اشاره ای به سیستم های نرم کننده
سدیمی و مکانیزم آنها نشده)

$$Ca^{2+} \text{ تعداد مول} = 0,0025 \times 215 = 0,00225$$

$$Mg^{2+} \text{ تعداد مول} = \frac{0,44}{24} = 0,0275$$

$$Ca^{2+} \text{ و } Mg^{2+} \text{ کل مولی} = 0,00225 + 0,0275 = 0,02975$$

$$Na^+ \text{ تعداد مول مورد نیاز} = 2 \times 0,02975 = 0,0595$$

$$Na^+ \text{ جرم مورد نیاز} = 0,0595 \times 23 = 1,3685 \text{ g}$$

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۰۰- 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؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

(۲) دومین عضو خانواده آلکن

(۱) اتین

(۴) اتان

(۳) دومین عضو خانواده آلکین

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:



$$\frac{89.6}{22.4} (54 - 44) = 40 \text{ g}$$

جرم مولی "نیزه ها":

(۱) اتین $C_2H_2 \rightarrow M = 26$

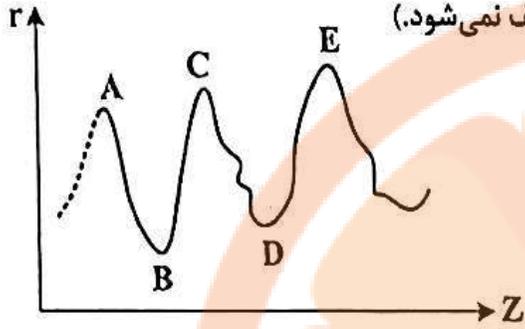
(۲) دو-عضو خانواده آلکن ها $C_3H_6 \rightarrow M = 42$

(۳) سومین عضو خانواده آلکین ها $C_3H_4 \rightarrow M = 40$

(۴) اتان $C_2H_6 \rightarrow M = 30$

پس گزینه ۳ درست است

۲۰۱- نمودار تقریبی تغییرات شعاع اتمی (r) چند عنصر اصلی جدول تناوبی با عدد اتمی (Z) به صورت زیر است. کدام مورد درباره آنها درست است؟ (برای گازهای نجیب، شعاع اتمی تعریف نمی شود.)



(۱) A و C در گروه فلزهای قلیایی جای دارند.

(۲) B و D در یک دوره جدول تناوبی جای دارند.

(۳) A و B در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

(۴) D و E در گروه هالوژن ها جای دارند.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

۱) بهترین شعاع در هر دوره تناوب مربوط به گروه ۱ یا فلزات قلیایی است
 پس گزینه ۱ درست است
 ۲) B و D در یک گروه اند نه دوره
 ۳) - B در یک دوره اند نه گروه
 ۴) E هالوژن - و فلز قلیایی است

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۰۲- اگر مخلوطی از اکسیدهای منیزیم و کلسیم، به ترتیب با خلوص ۸۰ و ۶۰ درصد جرمی، با ۸۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید واکنش دهد و ۴۰ درصد از حجم گاز، صرف واکنش با منیزیم اکسید شده باشد، درصد جرمی مجموع فراورده‌های واکنش در جامد برجای مانده، کدام است؟ (ناخالصی با گاز واکنش نمی‌دهد، واکنش‌های اکسید فلزها

کامل و فراورده آنها، کربنات فلزها است، $(C = 12, O = 16, Mg = 24, Ca = 40 : g.mol^{-1})$

۵۶ (۴)

۸۷ (۳)

۷۸ (۲)

۶۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

واکنش‌های نوین و موازنه می‌کنیم:



$$\text{تعداد مول } CO_2 = \frac{88}{44} = 2$$

$$\text{تعداد مول } CO_2 \text{ که با } MgO \text{ ترکیب شود} = 2 \times 0.18 = 0.36$$

$$\text{تعداد مول } CO_2 \text{ که با } CaO \text{ ترکیب شود} = 2 - 0.36 = 1.64$$

$$MgCO_3 \rightarrow M = 4 + 12 + 3 \times 16 = 84$$

$$CaCO_3 \rightarrow M = 40 + 12 + 3 \times 16 = 100$$

$$MgO \rightarrow M = 24 + 16 = 40 \quad \text{درصد خالص } MgO = 10\%$$

$$CaO \rightarrow M = 40 + 16 = 56 \quad \text{درصد خالص } CaO = 60\%$$

$$\frac{m_1 \times 0.18}{40} = 0.18 \Rightarrow m_1 = 40 \text{ g } \text{MgO اولیه}$$

$$\frac{m \times 0.14}{56} = 1.12 \Rightarrow m_2 = 112 \text{ g } \text{CaO اولیه}$$

$$\frac{m'_1}{24} = 0.18 \Rightarrow m'_1 = 47.2 \text{ g } \text{MgCO}_3$$

$$\frac{m'_2}{100} = 1.12 \Rightarrow m'_2 = 112 \text{ g } \text{CaCO}_3$$

طبق قانون پایستگی جرم:

$$\text{جرم فرآورده‌ها} = \text{جرم واکنش دهنده‌ها}$$

در نتیجه مجموع MgO و CaO اولیه با 112 گرم CO_2

جرم حاصله‌های خواص برآور

$$\text{جرم حاصله‌های} = 40 + 112 + 112 = 264 \text{ g}$$

$$\text{جرم فرآورده‌ها} = 47.2 + 112 = 159.2 \text{ g}$$

$$\text{حساب نهایی} = \frac{159.2}{264} \times 100 = 60.3\%$$

در نتیجه ۶۰.۳ درصد است

۲۰۳- با توجه به واکنش گرمایشیمیایی زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H=1, C=12, Cl=35.5 : g.mol^{-1}$)
 $C_2H_4(g) + Cl_2(g) \rightarrow CH_2ClCH_2Cl(g), \Delta H = -178 kJ$

- الف • در مجاورت کاتالیزگر آهن (III) کلرید جامد، انجام می‌پذیرد. ✓
 - ب • فراورده این واکنش، ترکیبی سیر شده با نام ۱،۲-دی کلرواتن است. ✗
 - پ • برای تشکیل ۲۴،۷۵ گرم فراورده، ۰،۲۵ مول گاز کلر مصرف می‌شود. ✓
 - ت • برای آزاد شدن ۸،۹ کیلوژول گرما، در مجموع ۴،۹۵ گرم از واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود. ✓
- (۲) دو
(۳) یک
(۴) چهار

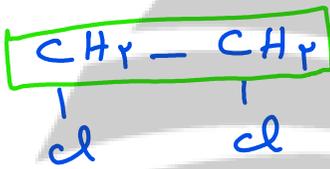
(۱) سه

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

الف - درست (درت ب سب)

ب - نادرست: نام درست آن:



۲-دی کلرواتن

پ - درست

$$C_2H_4Cl_2 \rightarrow 2 \times 12 + 4 + 2 \times 35.5 = 99$$

$$\frac{mol \ Cl_2}{1} = \frac{24.75}{99} \Rightarrow mol = 0.25$$

ت - درست

جرم کل فراورده‌ها = جرم کل واکنش‌دهنده‌ها

$$\frac{19}{|-178|} = \frac{m}{99} \Rightarrow m = \frac{99 \times 19}{178} = 10.495$$

۲۰۴- برای سوختن کامل ۶/۴ گرم نفتالن، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، لازم است. این مقدار اکسیژن، از تجزیه چند گرم محلول ۵۰ درصد جرمی هیدروژن پراکسید (با فراورده‌های آب و اکسیژن) به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از

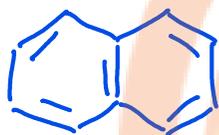
راست به چپ بخوانید. $(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

$$81/6, 13/44 \quad (4)$$

$$62/4, 16/86 \quad (3)$$

$$81/6, 16/86 \quad (2)$$

$$62/4, 13/44 \quad (1)$$



پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

فرض سوختن ناقص:



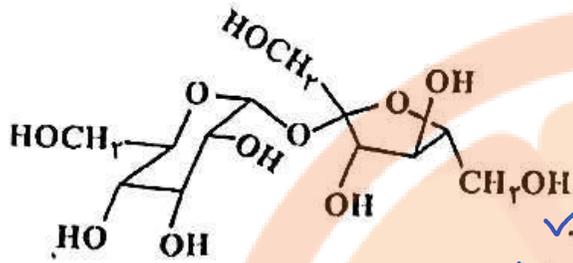
$$\frac{614}{128} = \frac{V}{22,4 \times 12} \Rightarrow V = 1344 \text{ L}$$

فرض تجزیه هیدروژن پراکسید:



$$\frac{m \times 0.5}{2 \times 34} = \frac{1344}{22,4} \Rightarrow m = 112 \text{ g}$$

۲۰۵- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16; g.mol^{-1}$)



- الف • انحلال پذیری آن در آب، بیشتر از انحلال پذیری آن در بنزن است. ✓
- ب • شمار اتم‌های کربن در آن، دو برابر شمار گروه‌های هیدروکسیل است. ✗
- پ • ترکیبی سیر شده با دو حلقه شش اتمی است که با یک اتم اکسیژن به هم متصل‌اند. ✗
- ت • اگر به جای گروه‌های عاملی الکلی در آن، گروه‌های متیل قرار بگیرد، جرم مولی آن، ۱۶ واحد کاهش می‌یابد. ✓

یک (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

الف - درست - دلیل دانستن تعداد زیادی گروه OH

ب - نادرست

$$\text{تعداد C} = 12$$

$$\text{تعداد OH} = 8$$

پ - نادرست - یکی از حلقه ها پنج اتمی است

ت - درست

گروه الکلی

$$H \rightarrow M = 17 + 1 = 17$$

گروه متیل

$$CH_3 \rightarrow M = 12 + 3 = 15$$

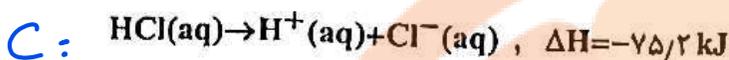
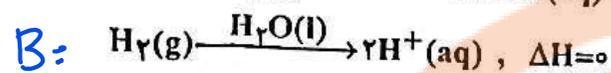
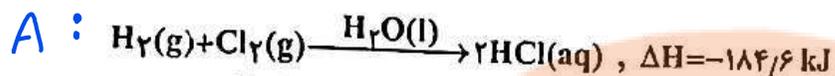
کاهش جرم مولی به ازای هر

$$= 17 - 15 = 2$$

جابجایی

$$\text{تعداد OH} = 8 \Rightarrow \text{کاهش جرم مولی} = 8 \times 2 = 16$$

۲۰۶- با توجه به واکنش‌های زیر:



بر پایه قانون هس، تبدیل $\text{Cl}^-(\text{aq})$ به $\frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g})$ ، گرماده است یا گرماگیر و ΔH آن برابر چند کیلوژول است؟
(۱) گرماده، -167.5 (۲) گرماگیر، $+176.5$ (۳) گرماگیر، $+167.5$ (۴) گرماده، -176.5

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

واکنش‌ها را A، B و C نامندی می‌کنیم:



(مدواکس B باید $2\bar{e}$ طرف فراموده باشد تا شود وگرنه از نظر بار الکتریکی موازنه نیست)

برای رسیدن به واکنش مطلوب باید این ترکیب را روی واکنش‌های A و B و C اعمال کرد



پس همین ترکیب را روی ΔH ها اعمال می‌کنیم:

$$\Delta H = -\frac{1}{2} (-1416) + \frac{1}{2} (0) - (-752)$$

$$\Delta H = 92,3 + 752 = +147,5$$

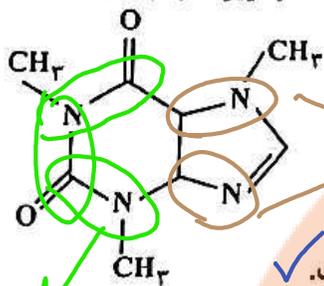
چون علامت ΔH مثبت ہے اس لیے واکنش گرماگیر ہے۔

گزشتہ ۳ جواب نام

نہ ننگے بوک

تلاشی درمسیر موفقیت

۲۰۷- با توجه به ساختار مولکول کافئین که در شکل زیر نشان داده شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ (H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol⁻¹)



گروه آمیدی

گروه آمینی

- الف • جرم ۵/۲ مول از آن، برابر ۳۹/۲ گرم است. ✓
- ب • دارای سه گروه آمیدی و سه گروه آمینی است. ✗
- پ • تفاوت شمار پیوندهای C-H، با شمار پیوندهای C-N، در مولکول آن، برابر ۲ است. ✓
- د • نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن، برابر ۳/۷۵ است. ✓

(۲) سه
(۳) چهار
(۴) یک

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

الف - درست
ابتدا فرمول مولکولی آن را بدست آوریم

C تعداد = ۸

O تعداد = ۲

N تعداد = ۴

H تعداد = (۲ × ۸ + ۲) - ۳ × ۲ - ۲ × ۲ + ۴ × ۱ = ۱۲

تعداد بند دوگانه

تعداد حلقه

تعداد N

پس فرمول مولکولی می‌شود

C₈H₁₂O₂N₄ → M = ۸ × ۱۲ + ۱۲ + ۲ × ۱۶ + ۴ × ۱۴

M = ۱۹۶

۰/۲ × ۱۹۶ = ۳۹/۲g

پس مورد الف درست است

ب - نادرست

مطابق شکل ۲ گرده آمینی داریم

پ - درست

تعداد پیوندهای C-H : ۱۲

تعداد پیوندهای C-N : ۱۵

$$12 - 10 = 2$$

(تعداد پیوندهای C=N چون دوگانه است حساب نمی‌شود)

ت - درست

$$\text{تعداد پیوندهای آنتدانی} = \frac{1 \times 4 + 12 + 2 \times 3 + 2 \times 2}{2} = 30$$

$$\text{تعداد پیوندهای آنتدونی} = 2 \times 2 + 8 = 12$$

$$\frac{30}{12} = 2.5$$

نکته بزرگ

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۰۸- در یک واکنش، در ۴ دقیقه آغازی، تغییر غلظت ماده A، برابر با ۰/۲ مول بر لیتر و تغییر غلظت ماده D برابر با ۰/۱۷ مول بر لیتر است. اگر سرعت متوسط تغییر غلظت ماده X به سرعت واکنش در این بازه زمانی، نزدیکترین باشد، به ترتیب از راست به چپ، بزرگترین و کوچکترین ضرایب استوکیومتری در معادله واکنش، به کدام مواد مربوط می‌شود؟

X, A (۴)

D, A (۳)

X, D (۲)

A, X (۱)

پاسخ : گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

هر چه ضریب یک ماده در یک واکنش بیشتر باشد، سرعت واکنش نسبت به آن ماده بزرگ تر است و غلظت آن ماده بیشتر است. پس ضریب A از D بزرگ تر است. سرعت کل یک واکنش از تقسیم سرعت هر جز بر ضریب آن بدست می آید. چون سرعت کل به سرعت X نزدیک تر است پس X کوچکترین ضریب را دارد. پس A بزرگ ترین و X کوچکترین ضریب را دارند (گزینه ۴)

۲۰۹- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- الف • در ساختار بسپارها، اتم کربن با پیوند دوگانه می تواند وجود داشته باشد. ✓
 - ب • برای شرکت در واکنش بسپارش، شرط لازم، وجود پیوند دوگانه در ساختار تک پار است. ✗
 - پ • واحدهای سازنده الیاف پنبه، به کمک پیوند یگانه کربن - کربن به یکدیگر متصل شده اند. ✗
 - ت • در واکنش بسپارش، بر مبنای استفاده از شمار معینی از مونومرها، یک فراورده معین تشکیل می شود. ✓
- (۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

الف درست - مثلاً در پلی استایرن پیوند دوگانه وجود دارد:



ب - نادرست. در پلی استرها و پلی آمیدها نیازی به پیوند دوگانه نداریم

پ - نادرست - واحدهای سازنده بایوپلیمرهای C-O-C

بیم متصل اند

ت - درست.

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۱۰- بر پایه واکنش موازنه شده زیر:



مولکول فراورده آلی حاصل از چند اتم تشکیل شده و به ازای مصرف ۲۹/۲ گرم اسید، چند گرم از این فراورده

تشکیل می‌شود؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۴۵/۲ ، ۲۸ (۴)

۴۸/۸ ، ۴۱ (۳)

۴۵/۲ ، ۴۱ (۲)

۴۸/۸ ، ۲۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

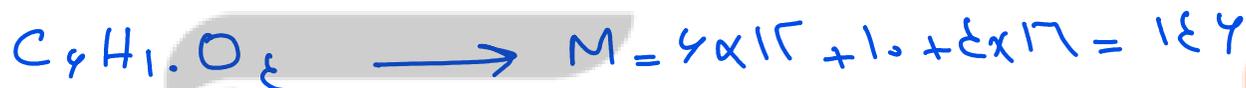
پاسخ تشریحی:

واکنش را بصورت فرمول مولکولی می‌نویسیم =



تعداد اتم

$$12 + 24 + 3 + 2 = 41$$



$$\frac{29.2}{146} = \frac{m}{244} \Rightarrow m = \frac{244 \times 29.2}{146} = 48.8 \text{ g}$$

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۱۱- درباره یک پاک‌کننده غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- الف • همه اتم‌های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند.
 - ب • در صنعت، با واکنش‌های پیچیده‌ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شود.
 - پ • عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.
 - ت • به صورت سنتی در شهر مراغه تولید می‌شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است.
 - ث • اگر گروه آلکیل متصل به حلقه بنزنی در آن، دارای ۱۵ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود.
- (۱) سه (۲) چهار (۳) پنج (۴) دو

پاسخ : گزینه ؟

پاسخ تشریحی:

سؤال شکل دارد - فقط مورد ب درست است

الف - نادرست : اتصال ککول با N^+ یونی است



ب - درست

پ - عدد اکسیژن ۴ در این ماده + و در H_2S -۲ است

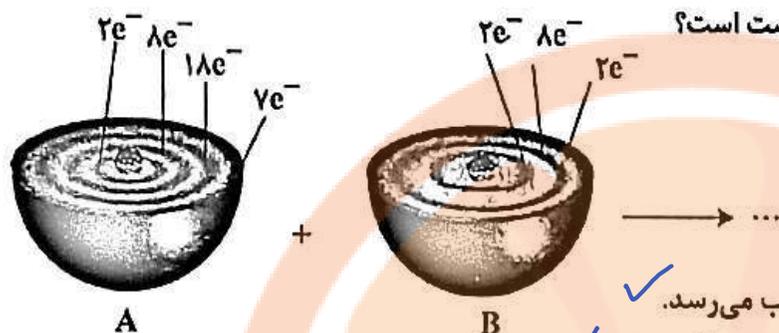
ت - نادرست

ث - جرم مولی ۳۲۰ می‌شود

$$10 \times 12 + 21 + 6 \times 12 + 4 + 32 + 3 \times 16 + 23 = 320$$

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۱۲- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- الف • اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد. ✓
 - ب • اتم B یک عنصر اکسندۀ قوی است و واکنش‌پذیری بالایی دارد. ✗
 - ج • تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت: $A + e^- \rightarrow A^-$ ، انجام می‌شود. ✓
 - د • در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فراورده تشکیل می‌شود. ✓
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) یک

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

الف - درست - لایه آخر برای ۸ تایی شدن یک الکترون لازم دارد
 ب - نادرست - اتم B تمایل به از دست دادن الکترون و اکسید شدن دارد پس کاهشنده است.

پ - درست

د - درست



تلاشی در مسیر موفقیت

۲۱۳- در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای ۴۲۷/۵ میلی گرم از آن 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 می دهد؟ (H = ۱, O = ۱۶, P = ۳۱, Ba = ۱۳۷: g.mol⁻¹)

(معادله واکنش موازنه شود.) $Ba(OH)_2(aq) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ba_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$

$$200/5 \cdot 12 \cdot 2$$

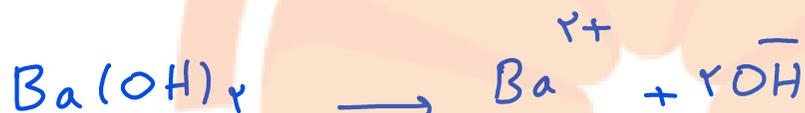
$$300/5 \cdot 12 \cdot 4$$

$$300/5 \cdot 12 \cdot 3 \quad (1)$$

$$200/5 \cdot 12 \cdot 3 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:



$$Ba(OH)_2 \rightarrow M = 137 + 2(16+1) = 171$$

$$\text{تعداد مول} = \frac{427.5 \times 10^{-3}}{171} = 2.5 \times 10^{-3}$$

$$\text{مولاریته } Ba(OH)_2 = \frac{\text{تعداد مول}}{\text{حجم (لیتر)}} = \frac{2.5 \times 10^{-3}}{0.125} = 0.02$$

$$[OH^-] = 2 \times 0.02 = 0.04$$

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log \frac{2}{100} = -0.3 + 2 = 1.7$$

$$\Rightarrow p_H = 14 - 1.7 = 12.3$$

معادله واکنش را موازنه می کنیم :



$$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow M = 3 \times 137 + 2(31 + 4 \times 16) = 601$$

$$\frac{m}{601} = \frac{0.15 \times 0.15}{3} \Rightarrow m = 0.3005 \text{ g}$$

حجم محلول ←
مردود است ←

$$= 300.5 \text{ mg}$$

گزینه ۱ درست است

نزد ننگ بوک

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۱۴- محلول کدام ترکیب‌های زیر، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد و در میان این ترکیب‌های انتخاب‌شده (با غلظت و دمای یکسان)، کدام ترکیب، رسانایی الکتریکی نزدیک به رسانایی الکتریکی محلول پتاسیم کلرید دارد؟

- | | | | |
|----------------|--------------|--------------|------------------|
| الف- جوهر نمک | ب- متیل آمین | پ- اتانول | ت- سود سوزآور |
| (۱) الف، پ - پ | (۲) ب، ت - ب | (۳) ب، ت - ت | (۴) الف، پ - الف |

پاسخ : گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

ب و ت بازی اند و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کنند (احتمالاً منظور

طراح از کاغذ pH تورنول است).

متیل آمین یک باز ضعیف بوده و کامل تفکیک نمی‌شود اما NaOH

(سود سوزآور) یک باز قوی است و کامل تفکیک شده و همون

آن دو محل یون ایجاد می‌کنند (حاشا که KCl که همون یون تولید می‌کنند)

نشان بده

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۱۵- درباره واکنش: $aP_4(s) + bHNO_3(aq) + cH_2O(l) \rightarrow 12H_3PO_4(aq) + NO(g)$ ، پس از موازنه کامل معادله

آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف - نسبت c به b، برابر ۵/۴ است. ✓
- ب - یک آنیون چند اتمی در آن، نقش اکسنده را دارد. ✓
- پ - عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است. ✓
- ت - ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها برابر است. ✓
- ث - تفاوت تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسنده با کاهنده، برابر با ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها است. ✗

دو (۴)

پنج (۳)

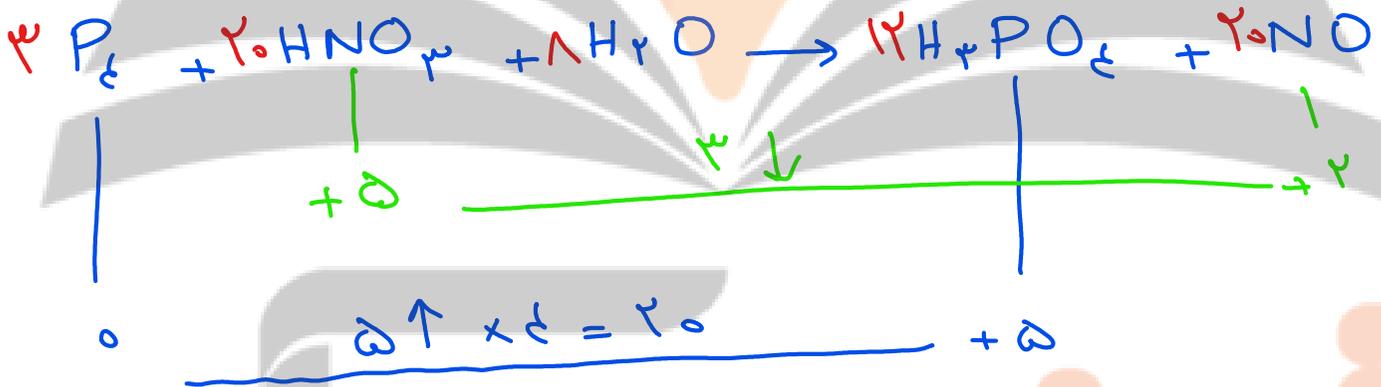
چهار (۲)

سه (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

بسیار مهم موازنه از طریق تغییر عدد اکسایشهاست:



الف - درست

$$\begin{aligned}
 c &= 1 \\
 b &= 20
 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{5}{100}$$

ب - درست

در این آنیون نیترات NO_3^- نقش اکسنده را انجام می‌دهد

پ - درست

ت - درست (HNO₃, NO) - نادرست ۵ - ۳ = ۲

۲۱۶- انرژی فعال سازی و آنتالپی واکنش: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ ، در نبود کاتالیزگر به ترتیب برابر ۳۸۱ و ۱۸۱- کیلوژول است. اگر با استفاده از مبدل کاتالیستی در آگروز خودرو، انرژی فعال سازی واکنش به ۲۸۰ کیلوژول کاهش یابد، کدام مطلب درباره آن درست است؟

- ۱) در نبود کاتالیزگر و با استفاده از کاتالیزگر، محتوای انرژی واکنش دهنده، بیشتر از محتوای انرژی فرآورده‌ها است.
- ۲) در این واکنش، فرآورده‌ها از واکنش دهنده پایدارترند و استفاده از کاتالیزگر، سبب می‌شود گرمای بیشتری به محیط منتقل شود.
- ۳) با استفاده از کاتالیزگر، سرعت خروج اکسیژن از آگروز افزایش می‌یابد، زیرا پایداری واکنش دهنده برای تبدیل به فرآورده‌ها، کاهش می‌یابد.
- ۴) با استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش و محتوای انرژی فرآورده‌ها، به تقریب ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

۱) درست - واکنش گرما ده است و محتوای انرژی واکنش دهنده پایین‌تر از فرآورده‌ها است. کاتالیزگر محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها را

تغییر نمی‌دهد

۲) نادرست - کاتالیزگر، گرمای واکنش را تغییر نمی‌دهد

۳) نادرست - کاتالیزگر، انرژی اوی یا پایداری واکنش دهنده‌ها ندارد

۴) نادرست - کاتالیزگر انرژی اوی آنتالپی واکنش ندارد

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۱۷- درباره سلول الکتروشیمیایی «آلومینیم - منگنز»، که منجر به تولید انرژی می شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$E^{\circ}(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66\text{V}, E^{\circ}(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1,18\text{V}$$

- الف • در معادله موازنه شده واکنش آن، در مجموع ۶ الکترون مبادله می شود. ✓
- ب • شیب تغییرات غلظت یون های آلومینیم و منگنز، ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است.
- ج • ضمن واکنش، الکترون ها از آند به کاتد در مدار بیرونی حرکت می کنند و از جرم تیغه قطب مثبت کاسته می شود.
- د • محلول های منگنز (II) سولفات و آلومینیم سولفات، می توانند به ترتیب در انجام نیم واکنش های کاتدی و آندی شرکت کنند.

چهار (۴)

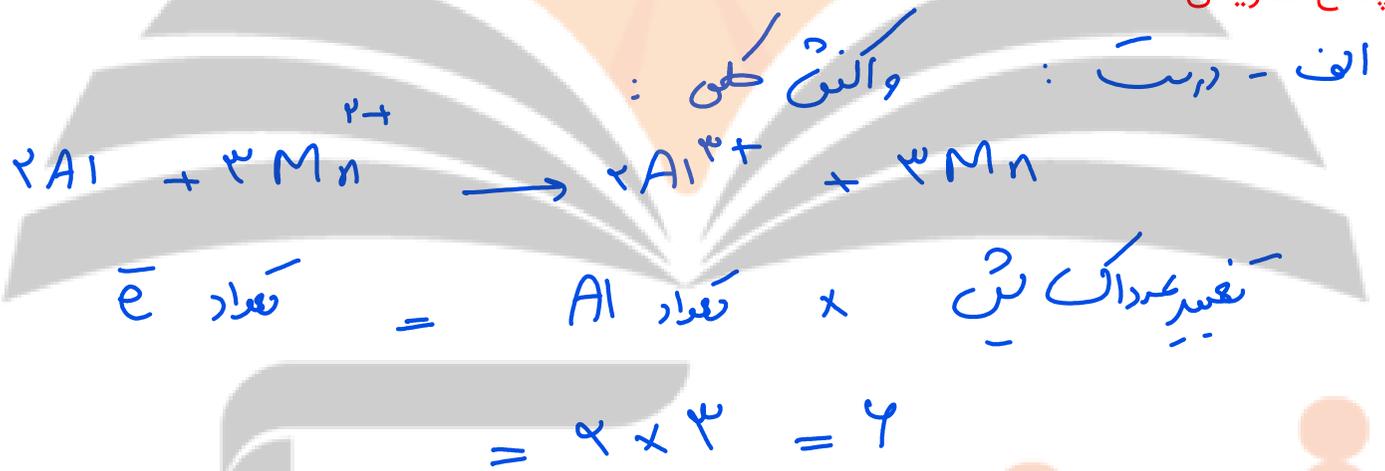
یک (۳)

دو (۲)

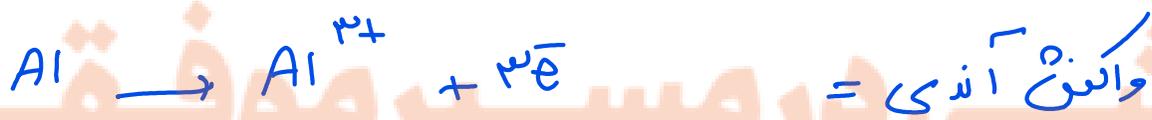
سه (۱)

پاسخ: گزینه ۱

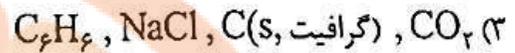
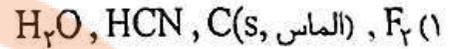
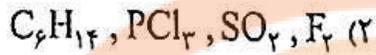
پاسخ تشریحی:



- ب - نادرست چون ضرایب آن یکسان نیست
- ج - نادرست - از جرم تیغه قطب مثبت (کاتد) کاسته نمی شود
- د - نادرست - محلول آلومینیم سولفات در واکنش آندی شرکت نمی کند



۲۱۸- مفاهیم شیمیایی رایج مانند «ماده مولکولی»، «ماده کووالانسی»، «جامد یونی» و «پیوند هیدروژنی» را به ترتیب از راست به چپ، برای کدام مواد می‌توان به کار برد؟



پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

۱) HCN جامد یونی نیست

۲) PCl_3 جامد کووالانسی نیست و نیز C_6H_{14} پیوند هیدروژنی ندارد

۳) C_6H_6 پیوند هیدروژنی ندارد

نترنج بوک

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۱۹- اگر در یک ظرف ۵ لیتری در بسته در دمای معین، ۴ مول گاز هیدروژن و ۳ مول گاز نیتروژن را مطابق فرایند هابر مخلوط و گرم کنیم و در حالت تعادل، ۲ مول گاز نیتروژن در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

۵۰ (۴)

۴۰/۲۵ (۳)

۸۰/۷۵ (۲)

۱۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



۳

۴

۰

قبل از تعادل

۳ - x

۴ - ۳x

۲x

بعد از تعادل

$$3 - x = 2 \Rightarrow x = 1$$

۱ مول N_2 در تعادل =

$$4 - 3 = 1$$

" " H_2 " "

$$2(1) = 2$$

" " NH_3 "

همین ظرف ۵ لیتری است برای تعیین غلظت تعداد مول هر یک را بر حجم ظرف

تقسیم می کنیم:

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{\left(\frac{2}{5}\right)^2}{\left(\frac{1}{5}\right)\left(\frac{1}{5}\right)^3} = \frac{2^2 \times 5^4}{2 \times 5^2} = 50$$

۲۲۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

- الف • ۷۳/۵ درصد جرم مولکول پارازایلن را کربن تشکیل می‌دهد.
- ب • شمار اتم‌های کربن مولکول پارازایلن و مولکول استیرین، برابرند.
- ج • اتانویک اسید را می‌توان طی یک واکنش مناسب، به‌طور مستقیم از اتن به‌دست آورد.
- د • متانول را می‌توان با کاتالیزگر و در دمای مناسب، از واکنش گاز H_2 با گاز CO به‌دست آورد.

• مونومرهای سازنده پلیمری با فرمول ساختاری یک اسید دو عاملی‌اند.

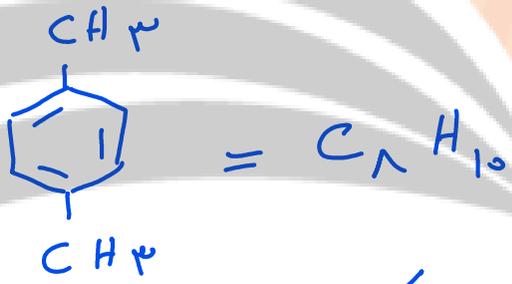
یک الکل دو عاملی و

(۲) سه (۳) دو (۴) پنج (۱) چهار

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

الف - نادرست



درصد جرم کربن = $\frac{8 \times 12}{8 \times 12 + 10} \times 100 = 90.15\%$



ب - درست

ج - نادرست (مستقیم نمی‌تواند)

د - درست

ت - درست:

