

استوکیومتری

راه های ارتباطی :

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

پیام رسان‌ها: @AppliedChemistry teacher

کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

مفاهیم اولیه استوکیومتری :

استوکیومتری :

شاخه ای از علم شیمی است که از دو واژه استوکیون به معنی عنصر و مترون به معنی سنجش تشکیل شده است و به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده (مواد واکنش دهنده و فرآورده) در واکنش می پردازد .

ضریب استوکیومتری :

به ضریب مواد شرکت کننده در واکنش موازنه شده ضریب استوکیومتری گفته می شود. به عنوان مثال :

مول :

به تعداد عدد آووگادرو (6.02×10^{23}) ذره (اتم، یون، مولکول و ...) یک مول گفته می شود .

اتم گرم :

جرم یک مول اتم را اتم گرم گویند .

مولکول گرم :

جرم یک مول مولکول را مولکول گرم گویند.

یون گرم :

جرم یک مول از هر عنصر

جرم اتمی: جرم هر اتم نسبت به واحد کربنی

جرم مولی :

جرم یک مول از مولکول یا اتم یا یون

برای بدست آوردن جرم مولی یک ترکیب جرم اتم های سازنده یک ماده مرکب را با هم جمع می کنیم و با M_w نشان می دهند. مثال : جرم مولکولی سولفوریک اسید، کربن دی اکسید و آب را حساب کنید.

تبدیل اتم به مول :

$$? \text{mola} = X \text{atmA} \times \frac{1 \text{mola}}{NA \text{atmA}}$$

1.204×10^{24} اتم از عناصر مس، آهن و منیزیم معادل چند مول است؟

$$? \text{atmA} = X \text{mola} \times \frac{NA \text{atmA}}{1 \text{mola}}$$

تبدیل مول به اتم :

مثال: ۵ مول سدیم، سه مول کلسیم معادل چند اتم هستند؟

$$? \text{gA} = X \text{mola} \times \frac{M_w \text{gA}}{1 \text{mola}}$$

جرم مولی :

تبدیل مول به جرم :

مثال: سه مول سولفوریک اسید و چهار مول آب معادل چند گرم هستند؟

راه های ارتباطی :

$$\text{تبدیل جرم به مول: } ? \text{ mol } A = XgA \times \frac{1 \text{ mol } A}{M_w gA}$$

مثال: ۱۹۶ گرم سولفوریک اسید و ۳۶ گرم آب معادل چند مول است؟

تبدیل مول به مول:

برای واکنش فرضی $aA + bB \rightarrow cC + dD$ با فرض معلوم بودن مول A مول ماده B از رابطه زیر بدست می آید:

$$? \text{ mol } B = X \text{ mol } A \times \frac{b \text{ mol } B}{a \text{ mol } A}$$

مثال: برای سوختن سه مول اتان، پروپان، چند مول اکسیژن لازم بوده و چند مول بخار آب و کربن دی اکسید ایجاد می شود؟

تبدیل گرم به گرم:

برای واکنش فرضی $aA + bB \rightarrow cC + dD$ با فرض معلوم بودن گرم A گرم ماده B از رابطه زیر بدست می آید:

$$? gB = XgA \times \frac{1 \text{ mol } A}{M_w gA} \times \frac{b \text{ mol } B}{a \text{ mol } A} \times \frac{M_w gB}{1 \text{ mol } B}$$

مثال: در سوختن ۶۴ گرم متان چند گرم اکسیژن مصرف شده و چند گرم بخار آب و کربن دی اکسید حاصل می شود؟

بررسی چند تست:

(۱) ۹۰ گرم گلولز برای سوختن به چند گرم اکسیژن نیاز دارد؟ ۷۲ ۸۶ ۹۶ ۴۴

(۲) اگر ۲۰/۲ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از ۵۰۰ درجه سانتی گراد به میزان ۵۰ درصد در ظرفی تجزیه شود جرم باقی مانده ی ماده جامد در ظرف واکنش چند گرم است؟ ۱۹/۶ ۱۶/۴ ۱۴/۸ ۱۲/۵

(۳) اگر در واکنش ۰/۰۵ مول از یک فلز که در گروه ۱۲ جدول تناوبی قرار دارد با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید ۱۰/۴۲ گرم سولفات بدون آب فلز تشکیل دهد. جرم اتمی این فلز کدامست؟ ۶۵/۴ ۶۹/۷ ۱۱۲/۴ ۱۱۴/۸

(۴) ۰/۶ مول از یون کدام فلز در واکنش با یون فلئورید ترکیبی به جرم ۴۶/۸ گرم تشکیل می دهد؟
Al Mg Ca Ga

(۵) چند گرم آلومینیوم باید با هیدروکلریک اسید واکنش دهد تا گاز بدست آمده با ۱۶ گرم اکسیژن واکنش کامل دهد؟
۲/۷ ۹ ۱۳/۵ ۱۸

(۶) از سوختن کامل ۰/۲۵ مول از یک الکین ۱۳/۵ گرم آب بدست آمده است. جرم مولی مولکولی این الکین کدامست؟
۵۸ ۵۶ ۵۴ ۵۲

راه های ارتباطی :

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

پیام رسان ها: @AppliedChemistry teacher

قانون آووگادرو

در دما و فشار یکسان یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند به عنوان مثال در شرایط STP :
دما : صفر درجه سانتی گراد فشار: یک اتمسفر غلظت: یک مل بر لیتر حجم مولی : ۲۲/۴ لیتر یا ۲۲۴۰۰ میلی لیتر یا سی سی

$$? \text{mola} = XLA \times \frac{1 \text{mola}}{22.4LA} \quad \text{تبدیل حجم به مول :}$$

مول از گازهای زیر در شرایط STP چقدر حجم دارد؟
کربن دی اکسید بخار آب

$$? LA = X \text{mola} \times \frac{22.4LA}{1 \text{mola}} \quad \text{تبدیل مول به حجم}$$

۴۴/۸ لیتر از گازهای زیر در شرایط STP معادل چند مول هستند؟
کربن دی اکسید بخار آب

$$? LB = XLA \times \frac{1 \text{mola}}{22.4LA} \times \frac{b \text{mola}}{a \text{mola}} \times \frac{22.4LB}{1 \text{molB}} \quad \text{حجم به حجم}$$

از سوختن ۸/۴۴ لیتر هگزان در شرایط STP چند لیتر گاز کربن دی اکسید و چند لیتر بخار آب ایجاد می شود؟

$$? gB = XLA \times \frac{1 \text{mola}}{22.4LA} \times \frac{b \text{mola}}{a \text{mola}} \times \frac{M_{wB} gB}{1 \text{molB}} \quad \text{حجم به گرم:}$$

الف: چگالی ندهد:

از سوختن ۴۴/۸ لیتر هگزان در شرایط STP چند گرم گاز کربن دی اکسید و چند گرم بخار آب ایجاد می شود؟

$$? gB = XLA \times \frac{dgA}{1LA} \times \frac{1 \text{mola}}{M_{wA} gA} \times \frac{b \text{molB}}{a \text{mola}} \times \frac{M_{wB} gB}{1 \text{molB}} \quad \text{ب: چگالی بدهد:}$$

برای تهیه ۴۴/۸ لیتر گاز کربن دی اکسید با چگالی ۱/۱ گرم بر لیتر به چند گرم گاز پروپان در سوختن کامل نیاز است؟

راه های ارتباطی :

بررسی چند تست:

اگر ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات ۸۰ درصد خالص بر اثر گرما به میزان در دای بالاتر از ۵۰۰ درجه تجزیه شود چند مول گاز آزاد می‌شود؟
۰/۱۷۵ ۰/۲۵۷ ۰/۸۱۵ ۱/۲۵

۶ گرم فلز منیزیم با خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی مجلول هیدروکلریک اسید پند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌شود؟ (چگالی گاز ۰/۰۸ گرم بر لیتر است)
۵ ۴/۴۸ ۴ ۳/۳۶

برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک پند گرم منگنز دی‌اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش ۱/۲۵ است)
۲۷ ۲۸/۵ ۲۹ ۳۰/۸

بازده درصدی:

بازده همیشه برای محصولات محاسبه می‌شود که رابطه آن به قرار زیر است:

بازده نظری: بازده ایی را گویند که از محاسبات استوکیومتری حاصل می‌شود.

بازده عملی: بازده ایی را گویند که در عمل حاصل می‌شود و در مساله وجود دارد .

مثال: ۵/۳۵ گرم از گرد فلز روی خالص با مقدار کافی گاز کلر واکنش می‌دهد. گس از پایان واکنش ۲/۶۵ گرم روی کلرید بدست می‌آید بازده درصدی را حساب کنید.

بررسی چند تست:

اگر از واکنش ۱۳ گرم فلز روی با مقدار کافی گاز کلر مقدار ۲۱/۷۶ گرم روی کلرید به دست آید بازده درصدی این واکنش کدامست؟
۷۰ ۷۵ ۸۰ ۸۵

اگر از واکنش منگنز دی‌اکسید کافی با ۱/۲ مول هیدروکلریک اسید مقدار ۵/۸۴۲ لیتر گاز بدست آید. بازده درصدی واکنش کدام است؟ (چگالی گاز در شرایط واکنش ۳ گرم بر لیتر است)
۸۰ ۸۲ ۸۵ ۹۰

در تصفیه هوای سفینه فضایی به ازای مصرف ۴۶۰ گرم لیتیم پر اکسید با بازده ۹۰ درصد چند لیتر گاز در شرایط استاندارد آزاد می‌شود؟
۱۱۲ ۲۲۴ ۱۰۰/۸ ۱۰۱/۶

از تجزیه گرمایی ۲۵/۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات بر اثر گرما با بازده ۸۰ درصد چند گرم سدیم کربنات بدست می‌آید؟
۱۲/۷۲ ۱۳/۸۴ ۱۴/۶۵ ۱۵/۹۸

اگر گاز کربن دی‌اکسید حاصل از سوزاندن ۵/۲ گرم اتین در محلول کلسیم اکسید کافی وارد شود چند گرم کلسیم کربنات بدست می‌آید؟ (در صورتی بازده واکنش برابر ۹۰ درصد باشد)
۲۴ ۳۰ ۳۶ ۴۰

راه های ارتباطی :

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

پیام رسان‌ها: @AppliedChemistry teacher

نحوه پیدا کردن درصد عنصر در یک ترکیب:

مثال: درصد هریک از عناصر موجود در مس (II) سولفات را بدست آورید.

۶۰٪ جرم اکسید فلزی MO را فلز تشکیل می دهد جرم اتمی M چقدر است؟

درصد M در MO ۸۰ درصد است درصد آن در M_2O چند است؟

فرمول تجربی:

ساده ترین نسبت میان اتم های سازنده یک ترکیب را نشان می دهد.

توجه یک: فرمول تجربی هیچ وقت مقدار واقعی اتم های یک ترکیب را نشان نمی دهد.

توجه دو: برای بدست آوردن فرمول تجربی به روش زیر عمل می کنیم:

(۱)

(۲)

(۳)

مثال: تجزیه شیمیایی یک عنصر نشان می دهد که دارای $37/5$ درصد کربن، 50 ٪ اکسیژن، $12/5$ ٪ هیدروژن است فرمول تجربی را بدست آورید.

ترکیبی به نسبت های $0/6$ گرم کربن، $0/1$ گرم هیدروژن، $0/8$ گرم اکسیژن تشکیل یافته است فرمول تجربی آن چقدر است؟

فرمول مولکولی :

نشان نوع و تعداد واقعی عناصر سازنده یک ترکیب است.

توجه: برای بدست آوردن فرمول مولکولی از رابطه زیر استفاده می شود:

$5/5$ گرم از اکسید فسفر به جرم 330 گرم شامل $2/4$ گرم اکسیژن است فرمول مولکولی را بدست آورید؟ ($P=31, O=16$)

راه های ارتباطی :

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

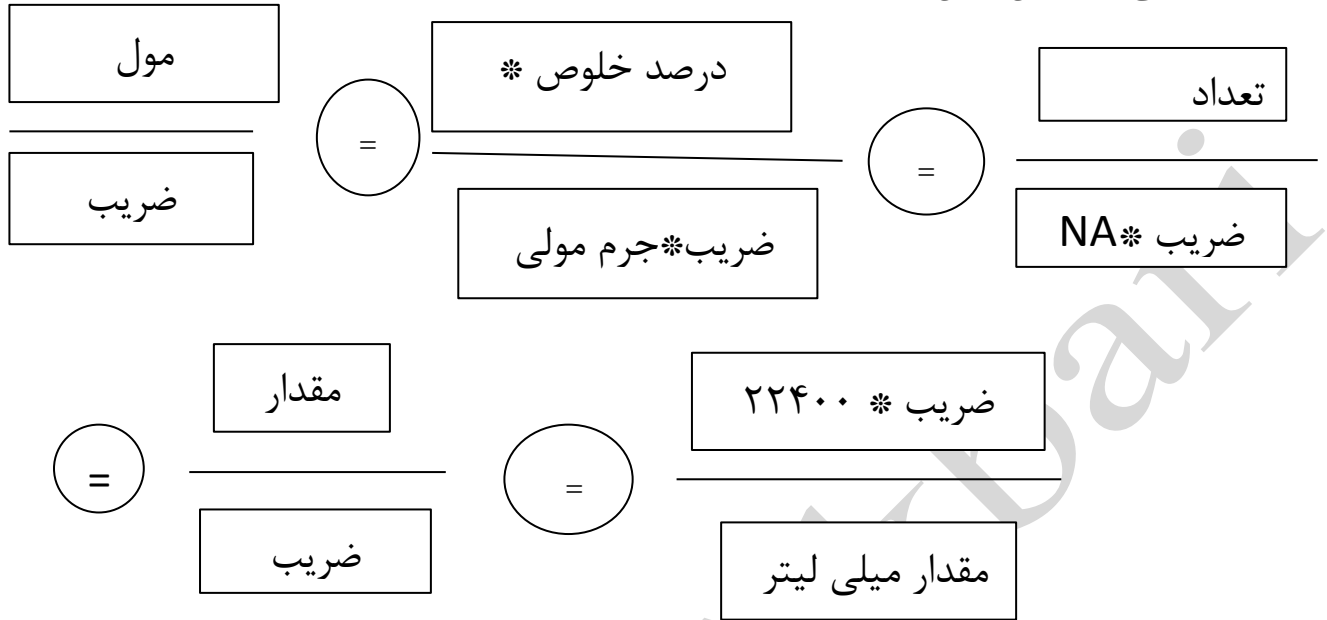
ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

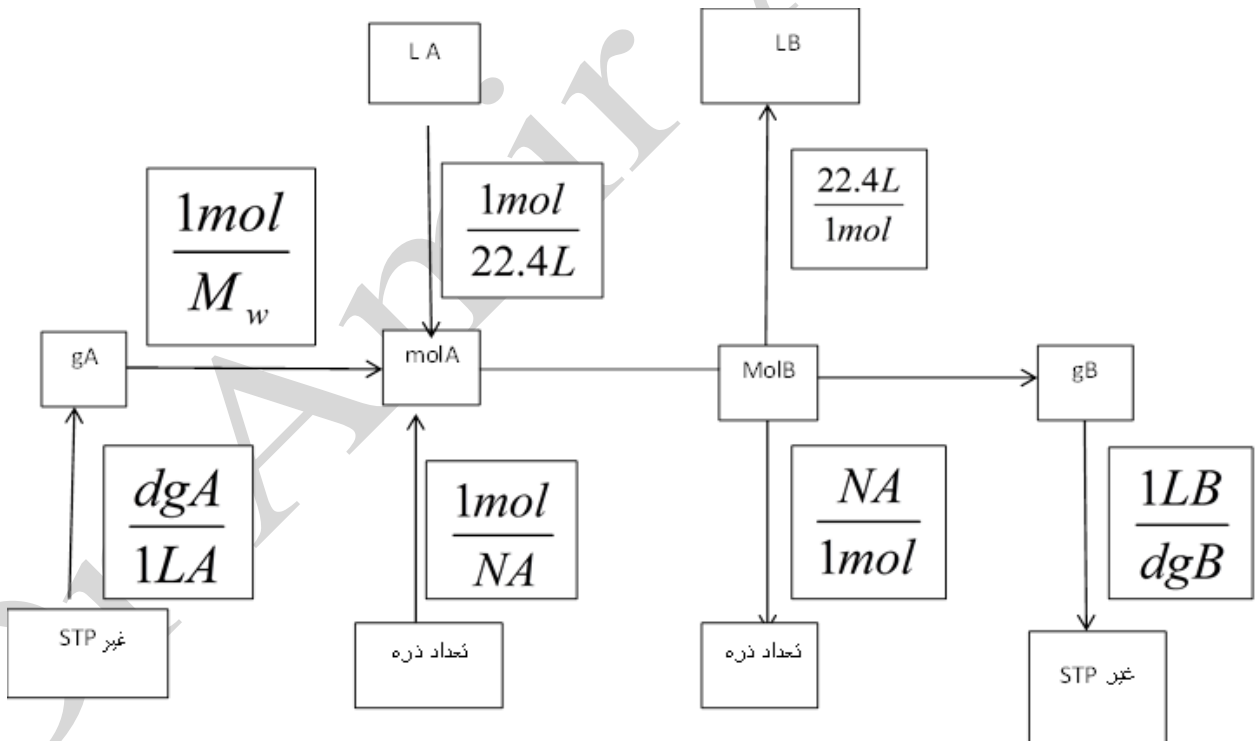
کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

پیام رسان ها: @AppliedChemistry teacher

تناسب های کلی جهت حل مسایل



طرح جامع حل مسایل استوکیومتری



راه های ارتباطی :

تعداد ستاره در استاد بانک: ۴

ایمیل: a.akbari.6988@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۴۳۰۰۶۹۸۸

کانال تخصصی: DrAkbariChemicalChannel

پیام رسان ها: @AppliedChemistry teacher