

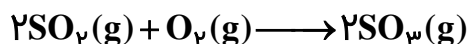
نکته



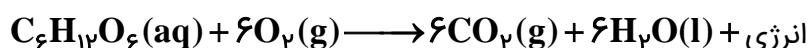
استوکیومتری دو ماده (استوکیومتری واکنش)

- به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده (واکنش دهنده ها و فراورده ها) در هر واکنش می پردازد، استوکیومتری واکنش می گویند. دانشی که کمک می کند تا شیمی دان ها و مهندسان در آزمایشگاه و صنعت با بهره گیری از آن، مشخص کنند که برای تولید مقدار معینی از یک فراورده به چه مقدار از هر واکنش دهنده نیاز است.

- واکنش گازها در صنعت، اهمیت و کاربردهای بسیاری دارد به طوری که هر یک از فرایندهای تهیه سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است. یکی از این واکنش ها، تبدیل گاز گوگرد دی اکسید به گوگرد تری اکسید است.

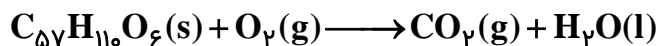


- معادله واکنش اکسایش گلوکز برای تولید انرژی در بدن به صورت زیر است:

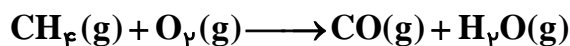


- بدن انسان در هر شبانه روز به طور میانگین ۲/۵ مول گلوکز مصرف می کند.

- شتر جانوری است که می تواند چندین روز را بدون نوشیدن آب در هوای گرم بیابان سپری کند. در این شرایط، چربی ذخیره شده در کوهان شتر مطابق واکنش زیر اکسایش یافته و افزون بر تولید انرژی، آب مورد نیاز جانور را نیز تامین می کند.



- گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است به صورت ناقص می سوزد و بخار آب، کربن مونوکسید، نور و گرما تولید می کند.



- در برخی کشورها از اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت های فسیلی (بنزین، گازوئیل و ...) استفاده می شود.



تست

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؟

($O = ۱۶, Mg = ۲۴, P = ۳۱, Ca = ۴۰, Fe = ۵۶, Zn = ۶۵: g.mol^{-1}$)

Mg (۴) Zn (۳) Fe (۲) Ca (۱)

تست

اگر در واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز اصلی گروه ۱ با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، مقدار ۷/۱ گرم سولفات (بدون آب تبلور) آن فلز تشکیل شود، جرم اتمی این فلز کدام است؟

($O = ۱۶, S = ۳۲: g.mol^{-1}$)

۸۷ (۴) ۴۶ (۳) ۳۹ (۲) ۲۳ (۱)

تست

۰/۶ مول از یون کدام فلز در واکنش با یون فلئورید، ترکیبی به جرم ۴۶/۸ گرم تشکیل می دهد؟

($Ga = ۷۰, Ca = ۴۰, Al = ۲۷, Mg = ۲۴, F = ۱۹: g.mol^{-1}$)

Ga (۴) Ca (۳) Mg (۲) Al (۱)

تست

اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۲/۷ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات، ۵/۷۴ گرم نقره کلرید تشکیل دهد، نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن، کدام است؟ ($Cl = ۳۵/۵, Ag = ۱۰۸$)

۳۲ (۴) ۴۶ (۳) ۵۴ (۲) ۶۷/۵ (۱)



تست

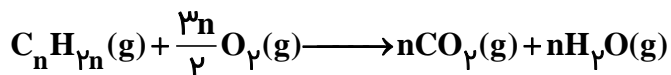
اگر هر لیتر هگزان (مایع) ۰/۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ ($H=1, C=12:g.mol^{-1}$)

- ۱) ۱/۵۶ ، ۰/۶ (۱) ۲) ۲/۸۵ ، ۰/۶ (۲) ۳) ۱/۵۶ ، ۰/۳ (۳) ۴) ۲/۸۵ ، ۰/۳ (۴)

تست

اگر برای سوختن کامل ۵/۶L از یک آلکن که در دمای اتاق به صورت گاز است، مطابق معادله موازنه شده زیر ۲۴ گرم اکسیژن لازم باشد، چگالی این هیدروکربن برابر چند گرم بر لیتر است؟

(سنجش ۱۴۰۲) ($C=12, O=16, H=1:g.mol^{-1}$)



- ۱) ۱/۱۵ (۱) ۲) ۱/۲۵ (۲) ۳) ۱/۷۵ (۳) ۴) ۲/۱۵ (۴)

تست

در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار یون‌ها برابر $10^{24} \times 3/612$ است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می‌شود؟

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

- ۱) ۱۸۰ ، ۴۴/۸ (۱) ۲) ۱۲۰ ، ۴۴/۸ (۲) ۳) ۱۲۰ ، ۳۳/۶ (۳) ۴) ۱۸۰ ، ۳۳/۶ (۴)



تست

برای سوختن کامل یک مول از ۱ - بوتانول چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵L است.)

- ۶۲۵ (۱) ۶۸۷/۵ (۲) ۷۵۰ (۳) ۸۱۲/۵ (۴)

تست

برای سوختن کامل ۱۱/۴ گرم اکتان خالص، چند لیتر هوا شامل ۲۰٪ اکسیژن در شرایط STP لازم است؟
($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

- ۲۸۰ (۱) ۴۲۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۵۶۰ (۴)

تست

براساس واکنش: $2Na_2O_2(s) + 2CO_2(g) \rightarrow 2Na_2CO_3(s) + O_2(g)$ ، اگر هر لیتر هوا دارای ۸۸٪ CO_2 باشد، ۳۱/۲ گرم سدیم پراکسید برای جذب گاز CO_2 موجود در چند لیتر هوا کفایت می کند؟ ($C=12, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

- ۱۰۰ (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

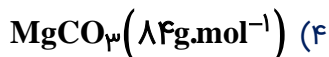
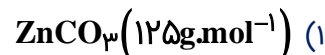
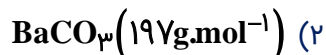


تست

کدام ترکیب بر اثر تجزیه شدن کامل در گرما، ۳۵/۲ درصد جرم خود را از دست می دهد؟

(C=۱۲, O=۱۶, Mg=۲۴, Ca=۴۰, Zn=۶۵, Ba=۱۳۷: g.mol⁻¹)

فلز (s) + CO_۲(g) اکسید فلز (s) → (s) کربنات فلز



تست

اگر ۲۰/۲ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از ۵۰۰°C به میزان ۵۰ درصد در ظرفی تجزیه شود، جرم

باقیمانده ی جامد در ظرف واکنش چند گرم است؟ (N=۱۴, O=۱۶, K=۳۹: g.mol⁻¹)



۱۲/۵ (۴)

۱۴/۸ (۳)

۱۶/۴ (۲)

۱۹/۶ (۱)

تست

مقداری پتاسیم پرمنگنات را گرم می کنیم تا به طور کامل تجزیه شده، پتاسیم منگنات، منگنز (IV) اکسید

و گاز اکسیژن آزاد کند، به تقریب چند درصد از جرم نمونه جامد در این فرایند، کاسته می شود؟

(Mn=۵۵, K=۳۹, O=۱۶)



۳۷/۷ (۴)

۲۷/۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)



تست

از تجزیه ۶۳ گرم سدیم هیدروژن کربنات خالص، در گرما در صورتی که ۸۰٪ آن تجزیه شده باشد، به تقریب چند گرم فراورده جامد، به دست می آید؟ (H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Na=۲۳: g.mol⁻¹)



۳۹/۷۵ (۴)

۳۵/۷۷ (۳)

۳۱/۸ (۲)

۲۹/۵ (۱)

تست

اگر در واکنش کامل ۴٪ مول کروم (III) هیدروکسید با محلول ۳mol.L⁻¹ / ۰ سولفوریک اسید، a میلی لیتر و در واکنش کامل ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۲۷mol.L⁻¹ / ۰ سدیم هیدروکسید، b میلی لیتر از همان اسید مصرف شود، a از b و مقدار b برابر با لیتر است.

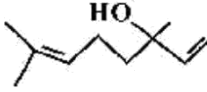
۱/۸ - بزرگتر (۲)

۰/۹ - کوچکتر (۱)

۱/۸ - کوچکتر (۴)

۰/۹ - بزرگتر (۳)

تست

مخلوطی از بنزآلدهید و یک ترکیب با ساختار  درون یک ظرف در بسته به طور کامل سوزانده می شود. اگر میزان آب حاصل برابر ۷/۸ مول و CO₂ تولید شده برابر ۹/۴ مول باشد، درصد مولی بنزآلدهید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، CO₂(g) و H₂O(l)، تشکیل می

شود، (H=۱, C=۱۲, O=۱۶, :g.mol⁻¹)

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)



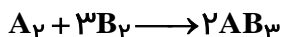
تست

در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ($C_x H_y O_z$) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز CO_2 تولید می شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر ۲۵L فرض شود؛ $H = 1, C = 12, O = 16, : g.mol^{-1}$)

(موازنه معادله واکنش کامل شود.) $mC_x H_y O_z + 16^3 O_2 \longrightarrow 11^4 CO_2 + 11^0 H_2 O$

(۱) $5/7, 302/75$ (۲) $7/5, 302/75$ (۳) $5/7, 203/75$ (۴) $7/5, 203/75$

روش سه ردیف اطلاعات:



: اولیه

: تغییرات (متناسب با ضرایب)

: نهایی (مانده)

تست

یک مول آلومینیوم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده جامد با جرم واکنش دهنده ی باقیمانده برابر شود؟ ($O = 16, Al = 27, S = 32 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۶ (۴) ۷۷



روشن جرم جزء به جرم کل:

تست

اگر در مقداری معین در یک نمونه آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون های Mg^{2+} و Na^+ و مقدار کافی از یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم، به تقریب کدام است؟ ($O=۱۶, Na=۲۳, Mg=۲۴, S=۳۲: g.mol^{-1}$) (تجربی ۹۸)

۱/۴۵ (۴)

۱/۵۸ (۳)

۲/۱۵ (۲)

۲/۲۵ (۱)

تست

در واکنش های زیر، اگر نسبت جرم بخار آب تشکیل شده در واکنش (II) به واکنش (I) (با فرض کامل بودن)، برابر ۵ و حجم گاز آمونیاک (در شرایط STP) برابر ۱۱/۲ لیتر باشد، سهم جرم یون کربنات در فراورده جامد واکنش (II)، برابر چند گرم است و در شرایط دیگر، اگر ۱۷ گرم از هر واکنش دهنده به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، نسبت جرم جامد بر جای مانده از واکنش (II) به واکنش (I)، به تقریب کدام است؟ ($H=۱, Li=۷, C=۱۲, O=۱۶: g.mol^{-1}$) (تجربی ۱۴۰۲، نوبت اول)



۱/۵۴ ، ۷۵ (۴)

۳/۱۸ ، ۷۵ (۳)

۱/۵۴ ، ۱۵۰ (۲)

۳/۱۸ ، ۱۵۰ (۱)



○ یکسان سازی ضریب ماده مشترک

تست

چند گرم آلومینیوم باید با هیدروکلریک اسید واکنش دهد تا گاز بدست آمده با ۱۶ گرم اکسیژن، واکنش کامل دهد؟ ($Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- ۱) ۲/۷ ۲) ۹ ۳) ۱۳/۵ ۴) ۱۸

○ ترکیب با نکات جدول E° و نکات واکنش پذیری:

تست

گاز آزاد شده از واکنش کامل ۴۰ گرم آلیاژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب، ۱/۰ مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزاد شده از واکنش این آلیاژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر و درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است؟ ($Zn = 65 : g.mol^{-1}$)

- ۱) ۴/۴۸ ، ۶۷/۵ ۲) ۴/۴۸ ، ۸۷/۵ ۳) ۲/۲۴ ، ۶۷/۵ ۴) ۲/۲۴ ، ۸۷/۵

تست

اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به $0.3 mol.L^{-1}$ ، کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فراورده واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود، $Mg = 24, Ag = 108 : g.mol^{-1}$)

- ۱) ۶۶ ، ۰/۰۵ ۲) ۶۶ ، ۰/۱۴ ۳) ۸۸ ، ۰/۰۵ ۴) ۸۸ ، ۰/۱۴



○ قانون پایستگی جرم:

ک یکی از ویژگی های مهم واکنش های شیمیایی این است که همه آنها از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.

مجموع جرم پس از واکنش = مجموع جرم مواد پیش از واکنش

○ مسائل درصد جرمی و درصد حجمی:

تست

اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط STP) به طور کامل بسوزد و ۵/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP و ۱۱/۲۵ گرم آب تولید کند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز هیدروژن تشکیل می دهد؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

۳۵/۲۵ (۴)

۳۳/۳۳ (۳)

۲۵/۱۲ (۲)

۲۲/۱۱ (۱)

تست

مخلوطی به جرم ۵ گرم از CaO و CaC_2 در آب انداخته شده است. اگر حجم گاز جمع آوری شده در شرایط STP برابر ۱/۰۵ لیتر باشد، درصد جرمی کلسیم اکسید در این مخلوط کدام است؟

($C=12, O=16, Ca=40: g.mol^{-1}$)



۶۰ (۴)

۵۵ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)



تست

مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از CaCO_3 و KNO_3 بر اثر گرما (دمای زیر 500°C) تجزیه می شود. در صورتی که گاز خروجی با $0/5$ مول متان به طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی CaCO_3 در این مخلوط کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)



۶۰ (۴)

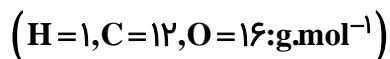
۴۵ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

تست

اگر از سوختن کامل مخلوطی از گازهای متان و هیدروژن، $17/6$ گرم گاز کربن دی‌اکسید و $46/8$ گرم آب تشکیل شود، درصد جرمی اتم هیدروژن در مخلوط گازی آغازی کدام است؟



۲۵ (۴)

۳۲ (۳)

۵۲ (۲)

۲۳ (۱)

تست

یک مول گاز متان با ده مول گاز شامل 20% اکسیژن و 80% نیتروژن وارد موتور خودرو شده و به طور کامل می سوزد. اگر همه فراروده ها گاز باشند، چند درصد حجم گازهای خارج شده از آگروز را به تقریب کربن دی اکسید تشکیل می دهد؟

۹/۱ (۴)

۱۸/۲ (۳)

۳۳/۳ (۲)

۶۶/۶ (۱)



نکته



استوکیومتری واکنش (به روش ضریب تبدیل)

مرور رابطه ها !

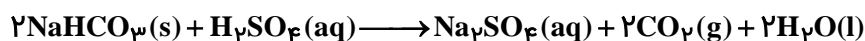


رابطه بین ۲ ماده در یک واکنش موازنه شده:

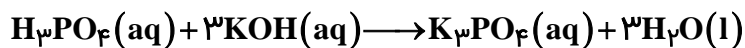


مثال: به ازای تولید هر کیلوگرم سیلیسیم کاربید (SiC)، از واکنش: $\text{SiO}_2 + 3\text{C} \rightarrow \text{SiC} + 2\text{CO}$ ، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می شود؟ ($\text{Si} = 28, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

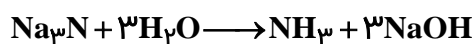
مثال: مطابق واکنش زیر؛ برای واکنش کامل با ۷۵۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1}$)



مثال: به ۲۰۰ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، مقدار کافی فسفریک اسید برای واکنش کامل اضافه شده است. اگر ۵۳ گرم پتاسیم فسفات تشکیل شود، غلظت باز شرکت کننده در واکنش، چند مول بر لیتر است؟ ($H = 1, O = 16, P = 31, K = 39 : g.mol^{-1}$)



مثال: در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار یون ها برابر $3/612 \times 10^{24}$ است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) تشکیل می شود؟



بدون تحمل درد
هیچ چیز
بدست نمیداد



نکته

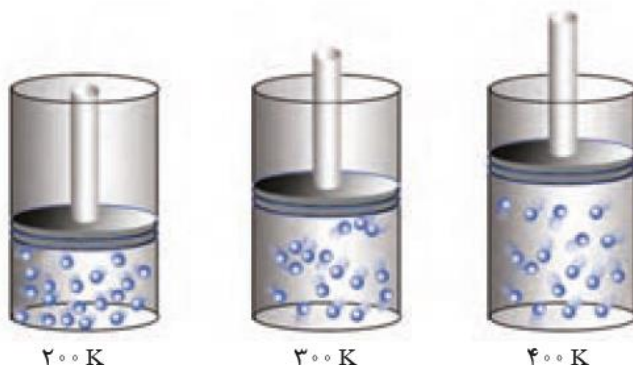


خواص و رفتار گازها

- پخش شدن بوی نان تازه، گلاب و دود اسپند در فضای خانه، نشان می دهد که مولکول های یک ماده گازی در هوا منتشر شده و به یاخته های بویایی ما رسیده است.
- بوی گل رز و محمدی ناشی از انتشار مولکول های گازی از آن است.
- ماده به حالت گاز، شکل و حجم معینی ندارد، بلکه به شکل ظرف محتوی آن درمی آید و همه فضای ظرف را اشغال می کند.
- از این رو، حجم یک نمونه گاز با حجم ظرف محتوی آن برابر است.
- (به محض باز کردن شیر در لوله رابط بین دو ظرف، گاز در هر دو محفظه پخش می شود.)
- شکل و حجم یک ماده جامد به شکل ظرف بستگی ندارد. (شکل و حجم معین دارند.)
- مایع ها به شکل ظرف محتوی آنها در می آیند. (شکل معینی ندارند.) (حجم معین دارند.)
- گاز برخلاف جامد و مایع تراکم پذیر است.
- اگر به یک نمونه گاز درون سرنگ یا سیلندری با پیستون روان، فشار وارد کنیم، گاز فشرده تر و حجم آن کمتر می شود.
- (گاز بر اثر فشار متراکم می شود، اما اگر فشار کاهش یابد، فاصله بین مولکول های آن افزایش می یابد.)



- برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد؛ برای مثال $0/2$ مول گاز اکسیژن در دما و فشار اتاق مثالی از یک نمونه گاز است.
- حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن وابسته است.
- بنابراین، با تغییر هر یک از این کمیت ها، حجم گاز تغییر می کند.
- رابطه حجم یک نمونه گاز با دما در فشار ثابت:



- قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می شود که حجم آنها به شدت کاهش یابد.



- رابطه بین حجم و مقدار یک نمونه از یک گاز در دما و فشار ثابت:








-
- رابطه بین حجم و فشار مقدار معینی گاز در دمای ثابت:

- رابطه بین حجم و دمای مقدار معینی گاز در فشار ثابت:

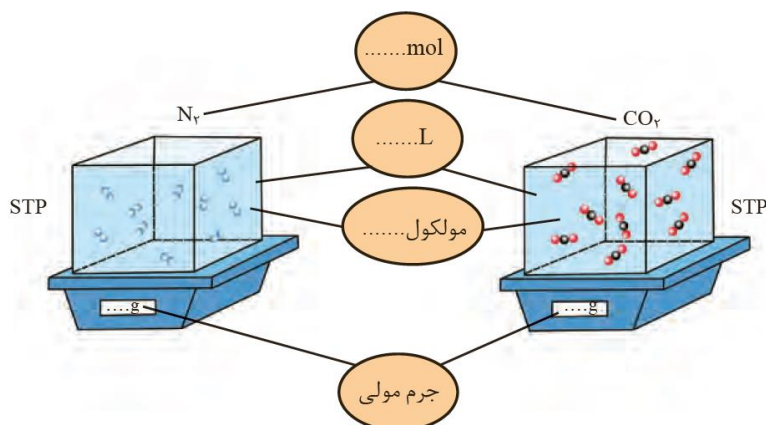
- رابطه بین حجم و تعداد مول گاز در دما و فشار ثابت:



- برخی ویژگی های چند نمونه گاز در **STP**:
- براساس قرارداد، شیمی دان ها دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر را به عنوان **شرایط استاندارد (STP)** در نظر گرفته اند.

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
فرمول شیمیایی گاز	H _۲	Ne	CO _۲	O _۲	He
ظرف محتوی گاز					
مول (mol)	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۱/۰
حجم (L)	۵/۶	۵/۶	۱۱/۲	۱۱/۲	۲۲/۴
جرم (g)	۰/۵۰	۵/۰	۲۲/۰	۱۶/۰	۴/۰

- مطابق داده های جدول، در شرایط **STP**، با افزایش شمار مول های هر گاز، حجم آن افزایش می یابد. (حجم یک نمونه گاز با شمار مول های آن رابطه ای مستقیم دارد.)
- حجم یک مول گاز در **STP** برابر با ۲۲/۴ لیتر است. (حجم مولی گازها در **STP** برابر با ۲۲/۴ لیتر است.)
- در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. این بیان نخستین بار توسط آووگادرو ارائه و بعدها به **قانون آووگادرو** مشهور شد.
- مثال:

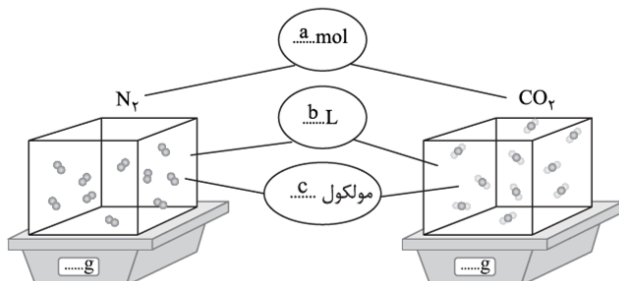


- مثال: هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس می کشد و هر بار ۰/۵ لیتر هوا به ریه هایش وارد می شود. در یک شبانه روز، چند مول اکسیژن وارد شش ها می شود؟ (شرایط را **STP** فرض کنید.)



تست

با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره دو نوع گاز، نادرست است؟ (هر ذره را هم از ۰/۰۵ مول در نظر بگیرید، $C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (کنکور ریاضی ۱۴۰۰ خراج)



- نسبت c به a برای هر دو یکسان است.
- b برای آن ها، در شرایط STP ، برابر $22/4$ لیتر است.
- نسبت جرم گاز سبکتر به گاز سنگین تر، برابر $0/58$ است.
- اگر $b = 1L$ باشد، نسبت غلظت مولی گاز سنگین تر به گاز سبک تر، به تقریب برابر $1/57$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

تست

چگالی بخار گاز اتانول خالص در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 30 لیتر است، چند $g \cdot L^{-1}$ است؟ (سنجش 1402) ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) $1/38$ ۲ (۲) $1/42$ ۳ (۳) $1/53$ ۴ (۴) $1/66$

تست

7% از حجم گاز طبیعی (شامل متان و هلیم) در شرایط استاندارد را هلیم تشکیل می دهد. درصد جرمی این گاز کدام است؟ ($He = 4, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) (سنجش 1402)

۱ (۱) $1/85$ ۲ (۲) $3/60$ ۳ (۳) $5/2$ ۴ (۴) $7/8$



تست

در یک کیسه هوای خودرو، از ۱۳ گرم سدیم آزید استفاده شده است. اگر پس از انفجار، دمای درون کیسه هوا به 127°C برسد، حجم گاز درون کیسه هوا در این لحظه به تقریب چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه ۱ اتمسفر فرض شود.) ($\text{N} = 14, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1}$)



۱۱/۴۵ (۴)

۹/۸۵ (۳)

۸/۲۵ (۲)

۶/۷۲ (۱)

تست

در شرایط استاندارد، حجم نمونه ای از گاز متان، چهار برابر حجم نمونه ای از گاز اوزون است. جرم نمونه اوزون چند برابر جرم نمونه متان است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه دو ۱۴۰۲)

۰/۰۸۳ (۴)

۱/۳ (۳)

۱۲ (۲)

۰/۷۵ (۱)

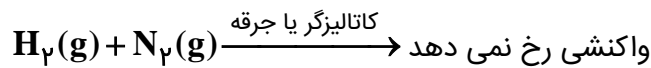
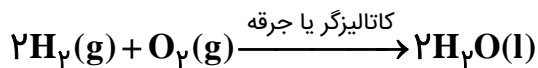


نکته

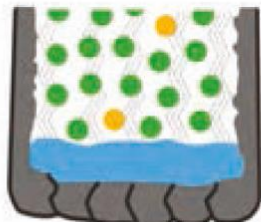


تولید آمونیاک؛ کاربردی از واکنش گازها در صنعت

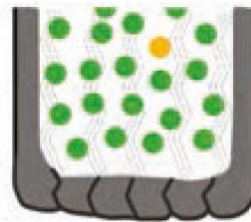
- **گاز نیتروژن** فراوان ترین جزء سازنده هوا کره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش ناپذیر است.
- مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می شود و آب تولید می کند اما در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی دهد.



- از این رو گاز نیتروژن به **جو بی اثر** شهرت یافته و در محیط هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می کنند.
- برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا از گاز نیتروژن استفاده می کنند.

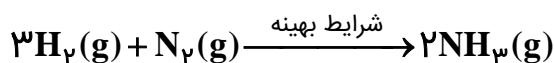


● نیتروژن ۷۸%
● اکسیژن ۲۱%
● آب



● نیتروژن ۹۵%
● اکسیژن ۵%

- هر چند گاز نیتروژن واکنش پذیری ناچیزی دارد، اما امروزه در صنعت، مواد گوناگونی از آن تهیه می کنند که **آمونیاک** یکی از مهم ترین آنهاست.
- کشاورزان کودهای شیمیایی نیتروژن دار را به خاک می افزایند. یکی از این کودها آمونیاک است که به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.
- دانشمندی به نام فریتس هابر به دلیل تهیه آمونیاک از گازهای H_2 و N_2 ، برنده جایزه نوبل شیمی شد.



↳ بزرگترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود.

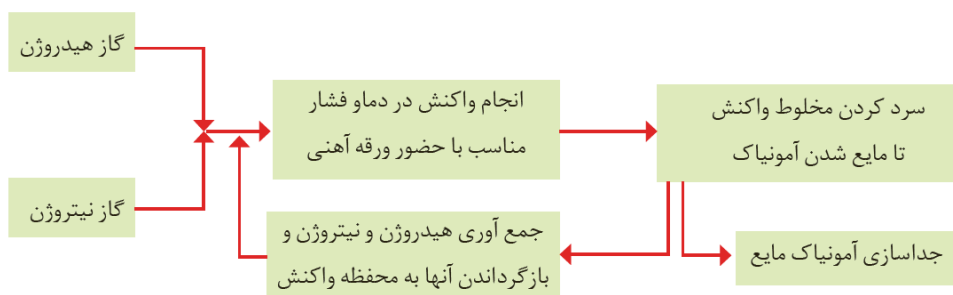
↳ این واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی شد.



- هابر واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند. سرانجام دریافت که اگر مخلوط این گازها از روی يك ورقه آهنی (کاتالیزگر) در دما و فشار مناسب عبور داده شود، با انجام واکنش، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می شود؛ اما همه واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل نخواهد شد؛ زیرا این واکنش، برگشت پذیر است؛ با این توصیف در ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک وجود دارد.
- جداسازی فراورده واکنش (آمونیاک) از مخلوط واکنش:

نقطه جوش (°C)		
H _۲	N _۲	NH _۳
-۲۵۳	-۱۹۶	-۳۳

- نمای تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر:



- ساختار لوویس:

H _۲	N _۲	NH _۳

