صفحات 74 و 75:

شیمی سبز: شاخه ای از شیمی است که در آن شیمیدان ها در جستجوی فرآیند ها و فرآورده هایی هستند که به کمک آن ها بتوان کیفیت زندگی را با بهره گیری از منابع طبیعی افزایش داد و همزمان از طبیعت حفاظت کرد.

سوخت سبز: سوختی است که در ساختار خود علاوه بر هیدروژن و کربن، اکسیژن هم دارد.

نکات:

1) از منابع سوخت سبز میتوان به پسماند های گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه های روغنی اشاره کرد.
2) سوخت های سبز زیست تخریب پذیرند و به وسیله ی جانداران ذره بینی به مواد ساده تر تبدیل می شوند.
3) چند نمونه سوخت سبز: اتانول، روغن های گیاهی
4) برای تبدیل کربن دی اکسید به مواد معدنی، کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه ها و مراکز صنعتی را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می دهند.

$$CO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_3(s)$$
$$CO_2(g) + Mg(s) \rightarrow MgCO_3(s)$$

5) پلاستیک های سبز: این پلاستیک ها زیست تخریب پذیرند و پلیمر هایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته میشود. در ساختار خود اکسیژن دارند و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می شوند.

دفن کربن دی اکسید: کربن دی اکسید را میتوان به جای رها کردن در هواکره در مکان های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد. سنگ های متخلخل در زیر زمین، میدان های قدیمی گاز و چاه های قدیمی نفت که خالی از این موادند جاهای مناسبی برای دفن کربن دی اکسید می باشند.

هدف از مطالب شیمی سبز: تولید خودرو و سوخت با کیفیت بسیار خوب.

مای درس
www.my-dars.ir

صفحه ی 76:

نکات:

1) هیدروژن فراوان ترین عنصر جهان است.
2) کالایی برای یک کشور صرفه اقتصادی دارد که علاوه براین که قیمت تمام شده ی کمتری دارد در دراز مدت سبب حفظ یا کاهش مصرف منابع طبیعی گردد. مثلاً اگر شرکتی در تولید یک محصول استاندارد های لازم را رعایت نکند (مثل بهداشت یا بسته بندی نا مناسب) به سلامت شهروندان آسیب خواهد زد پس تولید این محصول به صرفه نیست.
3) تولید و نگهداری هیدروژن بسیار پر هزینه است پس تولید این گاز صرفاً به جهت سوزاندن برای تولید انرژی، عملاً صرفه ی اقتصادی ندارد. هر چند آلاینده های کمتری نسبت به گاز طبیعی، زغال سنگ و بنزین تولید میکند.

صفحات 77 و 78:

توسعه پایدار: یعنی اینکه در تولید هر فرآورده همه ی هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.

اوزون: اوزون گازی است که با مولکول های سه اتمی در لایه ی بالایی هواکره (استراتوسفر) مانند پوششی کره ی زمین را احاطه کرده و مقدار آن در هواکره ناچیز است. اوزون مانع ورود بخش عمده ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین میشود تا موجودات زنده از آثار زیان بار این تابش در امان بمانند.

لایه اوزون: به منطقه ی مشخصی از استراتوسفر می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده است.

دگر شکل (آلوتروپ): به شکل های گوناگون مولکولی و بلوری یک عنصر گفته می شود.

www.my-dars.ir

صفحه 79:

کاربرد اوزون در صنعت:

- ❖ گندزدایی میوه ها و سبزیجات
- ❖ از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب

نکات:

1) ساختار هر ماده تعیین کننده ی خواص و رفتار آن است.

2) مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی دارد.

3) هنگامی که تابش پرانرژی پرتو فرابنفش به این مولکول می رسد، پیوند اشتراکی بین دو تا از اتم های اکسیژن می شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می شود. ذره های تولید شده می توانند دوباره در واکنش با یکدیگر مولکول اوزون را تولید کنند اما در این واکنش، مقداری انرژی به صورت تابش فروسرخ آزاد می شود. با تکرار این چرخه، لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب و با تابش های کم انرژی فروسرخ را به زمین گسیل می کند.

4) واکنش لایه اوزون:

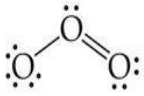
$$2O_3(g) \underset{\text{barg asht}}{\overset{\text{raft}}{\rightleftharpoons}} 3O_2(g)$$

5) اگر در لایه اوزون تنها واکنش رفت یا برگشت صورت گیرد، در آن صورت دیگر لایه ی اوزون تابش فرابنفش رابه تابش فروسرخ تبدیل نخواهد کرد و این تابش خطرناک، حیات موجودات زنده را به شدت تهدید خواهد نمود.

6) واکنش های برگشت پذیر: واکنشی که هم در جهت رفت و هم در جهت برگشت می تواند انجام شود.

7) واکنش های برگشت ناپذیر: واکنش هایی که تنها می توانند در جهت رفت پیشرفت کنند.

8) اوزون در هواکره نیز یافت می شود و از آن جا که از اکسیژن واکنش پذیر تر است، ماده ای آلاینده و سمی و خطرناک به شمار می آید به طوری که تنفس آن، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه ها می شود.



مای درس
www.my-dars.ir

صفحه 80:

1) اوزون با وجود اینکه در استراتوسفر نقش مفید و محافظتی دارد، اما در تروپوسفر نقش زیان بار و مضری دارد.

2) گاز نیتروژن به عنوان اصلی ترین جزء سازنده ی هواکره واکنش پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی دهد. اما تنها هنگام رعد و برق این دو گاز در هوا ترکیب شده و به اکسید های نیتروژن تبدیل می شوند.

$$N_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{nor} NO(g) + O_3(g)$$

طرح چند سؤال آموزشی:

1) به منظور تبدیل کربن دی اکسید به مواد معدنی، این گاز را با ---------- و ---------- واکنش می دهند.

$MgO(g), CaO(s)$ $MgO(s), CaO(g)$

$MgO(s), CaO(s)$ $MgO(g), CaO(g)$

پاسخ: گزینه 3 $MgO(s), CaO(s)$

پاسخ تشریحی:

$$CO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_3(s)$$
$$CO_2(g) + Mg(s) \rightarrow MgCO_3(s)$$

---

2) کدام گزینه در مورد سوخت سبز نادرست است؟

گروه آموزشی عصر
ASR_Group @ outlook.com
@ASRschool2
مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

الف) سوختی است که در ساختار خود علاوه بر هیدروژن و کربن اکسیژن هم دارد.

ب) از پسماند های گیاهی مانند دانه های روغنی، نیشکر و روغن های گیاهی به دست می آید.

ج) زیست تخریب پذیرند.

د) اتانول نمونه ای از سوخت سبز است.

پاسخ: گزینه ب

پاسخ تشریحی: همه ی گزینه ها صحیح اند به جز ب

چون روغن های گیاهی خود جزء سوخت های سبز هستند نه از موادی که سبب تولید این سوخت می شوند.

---

3) کدام مورد نادرست است؟

الف) لایه ی اوزون مانع تابش بخش عمده ای از تابش فرابنفش بر روی زمین می شود.

ب) اوزون واکنش پذیر تر از اکسیژن است.

ج) هنگام تولید اوزون از مولکول اکسیژن و اتم اکسیژن، تابش فروسرخ آزاد می شود.

د) اوزون در لایه ی استراتوسفر مضر و زیان بار است.

پاسخ: گزینه د

پاسخ تشریحی: اوزون در لایه استراتوسفر نقش محافظتی و مفید دارد. اوزون در لایه ی تروپوسفر مضر و زیان بار است.

---

4) کدام یک از واکنش های زیر در تولید اوزون زیان بار نقش ندارند؟

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$$NO(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$$
$$NO_2 + O_2(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)$$
$$2O_3(g) \rightleftarrows 3O_2(g)$$
$$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g)$$

پاسخ: گزینه چ

پاسخ تشریحی: گزینه های الف و ب و د در تولید اوزون تروپوسفری که مضر است نقش دارند ولی گزینه چ واکنش تولید لایه اوزون بوده و مفید است (تابش فرابنفش را جذب کرده و به تابش فروسرخ تبدیل می کند).

ص81

نکات:

1)ماده به حالت گاز شکل و حجم معینی نداردو همه ی ظرف ر ااشغال می کند. حجم یک نمونه گاز با حجم ظرف محتوی ان برابر است . گاز بر خلاف جامد ها و مایع ها تراکم پذیرند.

ص82

نکات : 1) گاز بر اثر فشار متراکم می شود و با کاهش فشار ، فاصله ی بین مولکول های ان افزایش می یابد.

2) در فشار ثابت با افزایش دما حجم گاز افزایش می یابد.

فشار : ثابت ← ↑ دما ← حجم ↑

3) قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب می شود که حجم ان ها به شدت کاهش یابد.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.mydars.ir

ص81

نکات:

1)ماده به حالت گاز شکل و حجم معینی نداردو همه ی ظرف ر ااشغال می کند. حجم یک نمونه گاز با حجم ظرف محتوی ان برابر است . گاز بر خلاف جامد ها و مایع ها تراکم پذیرند.

ص82

نکات : 1) گاز بر اثر فشار متراکم می شود و با کاهش فشار ، فاصله ی بین مولکول های ان افزایش می یابد.

2) در فشار ثابت با افزایش دما حجم گاز افزایش می یابد.

فشار : ثابت ← ↑ دما ← حجم ↑

3) قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب می شود که حجم ان ها به شدت کاهش یابد.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ص83

نکات :

1) حجم یک نمونه گاز به مقدار دما و فشار ان بستگی دارد بنابراین با تغییر هر کدام ،حجم گاز تغییر می کند.

2)شیمی دان ها دما ی صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (*STP*) در نظر می گیریم.

3) در دما و فشار یکسان ، حجم یک مول از گاز های گوناگون با هم برابر است . به این قانون ، قانون آووگادرو گویند.

4)حجم یک نمونه گاز با شمار مول های آن رابطه مستقیم دارد حجم یک مول گاز در شرایط*STP* ، 22.4 لیتر است.

ص84و85

در معادله ی موازنه شده ی یک واکنش به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده ضرایب استوکیومتری می گویند. برای مثال در واکنش: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ ، نسبت مولی $2NH_3$ تولید شده به N_2 مصرف شده 2 به یک تبدیل می شود.

یعنی روابط کسری $\frac{2molNH_3}{1\ molN_2}$ یا $\frac{1\ molN_2}{2molNH_3}$ برقرار است. همچنین برای تبدیل مول به حجم در شرایط استاندارد می توانیم از کسر های $\frac{22.4lN_2}{1\ molN_2}$ یا $\frac{1\ molN_2}{22.4lN_2}$ استفاده می کنیم. . برای تبدیل مول به جرم می توانیم از کسر های $\frac{22.4lN_2}{28\ g\ N_2}$ یا $\frac{28\ g\ N_2}{1\ molN_2}$ استفاده کنیم.

به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده در واکنش استوکیومتری واکنش می گویند.

برای مثال : برای تهیه 16.8 لیتر NH_3 به چند مول N_2 نیاز است؟

$$mol\ N_2 = 16.8 l NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{22.4 l NH_3} \times \frac{1\ mol N_2}{2\ mol\ NH_3} = 0.375\ mol N_2$$

یا مثلا : با توجه به واکنش زیر ، برای تولید 69 گرم NO_2 به چند لیتر O_2 نیاز داریم؟ *(STP)*

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

حل:

$$LO_2 = 69 g NO_2 \times \frac{1\ mol N_2}{46 g\ NO_2} \times \frac{1\ mol O_2}{2\ mol NO_2} \times \frac{24 LO_2}{1\ mol O_2} = 16.8 LO_2$$

نکات مهم در روابط استوکیومتری :1 معادله حتما باید موازنه شده باشد. 2 باید به شرایط انجام واکنش دقت کنیم(*STP* بودن یا *STP* نبودن) 3 فقط در شرایط *STP* یک مول گاز های گوناگون 22.4 لیتر حجم دارند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ص83

نکات :

1) حجم یک نمونه گاز به مقدار دما و فشار ان بستگی دارد بنابراین با تغییر هر کدام ،حجم گاز تغییر می کند.

2)شیمی دان ها دما ی صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر می گیریم.

3) در دما و فشار یکسان ، حجم یک مول از گاز های گوناگون با هم برابر است . به این قانون ، قانون آووگادرو گویند.

4)حجم یک نمونه گاز با شمار مول های آن رابطه مستقیم دارد حجم یک مول گاز در شرایطSTP ، 22.4 لیتر است.

ص84و85

در معادله ی موازنه شده ی یک واکنش به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده ضرایب استوکیومتری می گویند.

برای مثال در واکنش: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ ، نسبت مولی $2NH_3$ تولید شده به N_2 مصرف شده 2 به یک تبدیل می شود.

یعنی روابط کسری $\frac{2molNH_3}{1\ molN_2}$ یا $\frac{1\ molN_2}{2molNH_3}$ برقرار است. همچنین برای تبدیل مول به حجم در شرایط استاندارد می توانیم از کسر های $\frac{22.4lN_2}{1\ molN_2}$ یا $\frac{1\ molN_2}{22.4lN_2}$ استفاده می کنیم. . برای تبدیل مول به جرم می توانیم از کسر های $\frac{22.4lN_2}{28\ g\ N_2}$ یا $\frac{28\ g\ N_2}{1\ molN_2}$ استفاده کنیم.

به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده در واکنش استوکیومتری واکنش می گویند.

برای مثال : برای تهیه 16.8 لیتر NH_3 به چند مول N_2 نیاز است؟

$$mol\ N_2 = 16.8lNH_3 \times \frac{1molNH_3}{22.4lNH_3} \times \frac{1\ molN_2}{2\ mol\ NH_3} = 0.375\ molN_2$$

یا مثلا : با توجه به واکنش زیر ، برای تولید 69 گرم NO_2 به چند لیتر O_2 نیاز داریم؟ (STP)

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

حل:

$$LO_2 = 69gNO_2 \times \frac{1\ molN_2}{46g\ NO_2} \times \frac{1\ molO_2}{2\ molNO_2} \times \frac{24LO_2}{1\ molO_2} = 16.8LO_2$$

نکات مهم در روابط استوکیومتری :1 معادله حتما باید موازنه شده باشد. 2 باید به شرایط انجام واکنش دقت کنیم(STP بودن یا STP نبودن) 3 فقط در شرایط STP یک مول گاز های گوناگون 22.4 لیتر حجم دارند.

ص93 از سر خود را بیازمایید

چند نمونه از یون‌هایی که در آب دریا یافت می‌شوند: کلرید (Cl^-) و سدیم (Na^+) و سولفات (SO_4^{2-}) و منیزیم (Mg^{2+}) و کلسیم (Ca^{2+}) و پتاسیم (k^+) و کربنات (CO_3^{2-}) و برمید (Br^-).

ص94

1- اغلب کاتیون‌های گروه اول و دوم جدول تناوبی در آب دریا یافت می‌شوند. 2- کاتیون (Na^+) و آنیون (Cl^-) بیش از سایر آنیون‌ها و کاتیون‌ها در آب دریا یافت می‌شوند. 3- با وجود اینکه 75 درصد سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد، اما درصد اندکی از این آب مناسب آشامیدن و کشاورزی و مصارف صنعتی است.

ص95

آب باران در هوای پاک تقریبا خالص است زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریبا همه‌ی مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود. این فرآیند را که الگویی برای تولید آب خالص است، فرآیند تقطیر گویند که فرآورده آن آب مقطر است.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ص96 و ص97

1- با مخلوط کردن دو محلول سدیم کلرید ($NaCl$) و نقره نیترات ($AgNO_3$)، نمک نامحلول نقره کلرید ($AgCl$) ته‌نشین می‌شود و سدیم نیترات به صورت محلول باقی می‌ماند. (رسوب سفیدرنگ)

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \Longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

2- مشابه نکته بالا:

$$2Na_3PO_{4(aq)} + 3CaCl_{2(aq)} \Longrightarrow Ca_3(PO_4)_{2(s)} + 6NaCl_{(aq)}$$

3- همچنین:

$$BaCl_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \Longrightarrow BaSO_{4(s)} + 2NaCl_{(aq)}$$

رسوب سفیدرنگ

4- آب آشامیدنی مخلوطی زلال و همگن بوده و حاوی مقدار کمی یون‌های گوناگون است که برخی به طور طبیعی و برخی در مراکز تأمین آب آشامیدنی به آن افزوده می‌شود. برای مثال مقدار کمی یون فلوئورید به سبب حفظ سلامت دندان‌ها به آب می‌افزایند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ص98 و ص99 و ص100

1- تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل شونده‌های آن‌هاست که مقدار و نوع آن‌ها از محلی به محلی دیگر تفاوت دارد.

2- یون‌هایی مثل Ca^{2+} و Cl^- و F^- را یون‌های تک‌اتمی گویند و یون‌هایی مانند NO_3^- و SO_4^{2-} را که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده‌اند، چنداتمی گویند.

3- برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیبات یونی نخست نماد کاتیون را سمت چپ و سپس فرمول شیمیایی آنیون را در سمت راست می‌نویسیم و چون ترکیب یونی خنثی است، پس تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌ها را مشخص می‌کند و به صورت زیروند در سمت راست هر یون قرار می‌دهد. مثلا:

1) $Na^+ , NO_3^- \Longrightarrow NaNO_3$ 2) $NH_4^+ , CO_3^{2-} \Longrightarrow (NH_4)_2CO_3$

3) $Mg^{2+} , OH^- \Longrightarrow Mg(OH)_2$ 4) $K^+ , SO_4^{2-} \Longrightarrow K_2SO_4$

نکته: زیروند یک را نمی‌نویسیم و برای نوشتن زیروندهای یون‌های چنداتمی، یون چنداتمی را داخل پرانتز قرار داده و زیروند را در خارج پرانتز قرار می‌دهیم.

نکته: در نامگذاری ترکیبات یونی ابتدا اسم یون کاتیون سپس اسم آنیون را می‌آوریم. مثل:

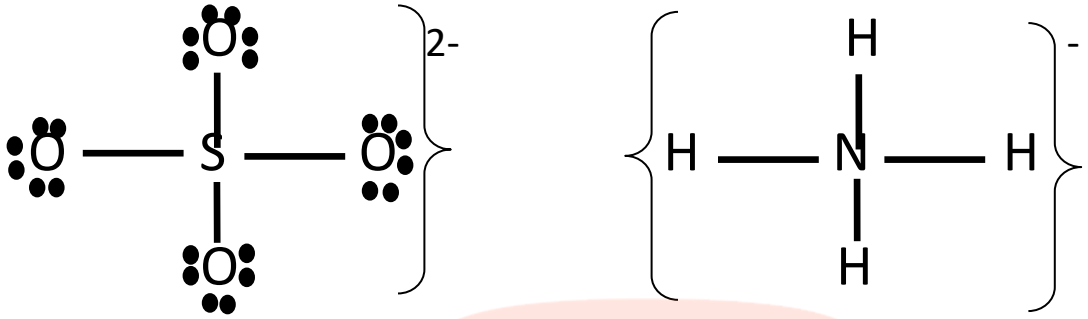
$Li^+ , SO_4^{2-} \Longrightarrow Li_2SO_4$ لیتیم سولفات

همچنین ظرفیت کاتیون‌های چندظرفیتی را نیز با اعداد رومی در داخل پرانتز می‌نویسیم (هنگام نامگذاری):

$Fe^{2+} , OH^- \Longrightarrow Fe(OH)_2$ آهن (II) هیدروکسید

ساختار لوییس آمونیوم و سولفات:

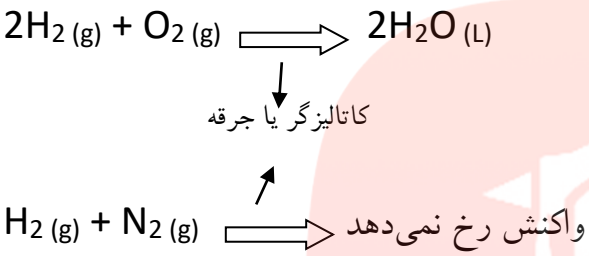
مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir



نکته: گیاهان برای رشد مناسب علاوه بر CO_2 و H_2O به عناصری مانند S و P و N نیز نیاز دارند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

نکات: 1) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است. 2) نیتروژن در مقایسه با اکسیژن غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است. برای مثال: در مخلوط گازهای نیتروژن و هیدروژن، حتی در حضور کاتالیزگر و جرقه هم هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد (برخلاف اکسیژن و هیدروژن).



3) چون نیتروژن نسبت به اکسیژن غیرفعال است، از این رو به جو بی‌اثر شهرت یافته است و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌شود.

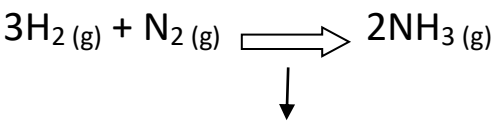
4) یک نوع از کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار که کشاورزان به خاک می‌افزایند، آمونیاک است.

5) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودروها به جای هوا از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند چون تقریبا واکنش‌ناپذیر است. (در شرایط عادی)

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ص 87

تولید آمونیاک به روش هابر:



شرایط بهینه

دو چالش عمده هابر برای یافتن شرایط بهینه: 1) واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شد. 2) چگونه می‌توان آمونیاک (فرآورده‌ی واکنش) را از مخلوط واکنش جدا کرد.

هابر پس از آزمایش‌های فراوان دریافت که: این واکنش در دمای $450^{\circ}C$ و فشار 200atm در حضور یک کاتالیزگر (عبور دادن مخلوط گازها در این دما و فشار از روی یک ورقه آهنی) به مقدار قابل توجهی تولید می‌شود. اما چون واکنش هابر به طور کامل تبدیل به فرآورده نمی‌شود و برگشت-پذیر است، پس باید آمونیاک تولید شده از مخلوط واکنش جدا شود. هابر برای این کار، با استفاده از نقطه‌ی جوش مواد (گاز نیتروژن و گاز هیدروژن و گاز آمونیاک)، پس از انجام واکنش مخلوط را تا نقطه‌ی جوش آمونیاک ($-34^{\circ}C$) سرد کرد و آمونیاک مایع را از مخلوط واکنش جدا کرد. سپس هیدروژن و نیتروژن باقی‌مانده را به محفظه‌ی واکنش بازگرداند.

ص88 و ص89 و ص90

1) گاز نیتروژن مناسب‌ترین گاز برای بسته‌بندی مواد خوراکی است. چون تقریبا واکنش‌ناپذیر است. 2) گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده است و در محیطی که اکسیژن کم است به صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب، کربن مونوکسید و نور و گرما تولید می‌کند. 3) در برخی کشورها اتانول به عنوان سوخت سبز استفاده می‌شود.

ص92

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

1) نزدیک به 75 درصد سطح زمین از آب پوشیده شده است. جرم زمین 6×10^{21} تن و جرم کل آب‌های کره زمین حدود $1/5 \times 10^{18}$ تن برآورد می‌شود.

2) آب دریا مخلوطی همگن است و مقدار قابل توجهی نمک در آن حل شده است. (حدود 5×10^{16} تن)

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

صفحه **27** تا صفحه **40**:

ص28 و ص29

لایه الکترونی: هر اتم دارای چند لایه از الکترون در اطراف خود است که با n (عدد کوانتومی اصلی) نمایش می‌دهند. لایه اول حداکثر 2 الکترون ، لایه دوم و سوم حداکثر 8، لایه چهارم و پنجم حداکثر 18 و لایه ششم و هفتم حداکثر 32 الکترون می‌توانند داشته باشند. مثلا در عناصر دوره سوم، دو لایه اول و دوم پر شده و لایه سوم در حال پر شدن است.

زیرلایه الکترونی: هر لایه خود از چندین زیرلایه تشکیل شده است که ظرفیت‌های متفاوتی دارند. برای مثال زیرلایه s ظرفیت 2 الکترون، زیرلایه p 6 الکترون، زیرلایه d 10 الکترون و ... دارند.

عدد کوانتومی فرعی: برای هر یک از زیرلایه‌ها، عددی در نظر گرفته می‌شود که مقادیر معین و مجاز برای آن عبارت است از:

$l = 0$ و 1 و ... و $n - 1$

یعنی مقدار مجاز زیرلایه برای لایه چهارم، 3 است: $l = n - 1 = 4 - 1 = 3$. همچنین:

s $\longrightarrow$ 0 و p $\longrightarrow$ 1 و d $\longrightarrow$ 2 و f $\longrightarrow$ 3 و ...

$2e^-$ $6e^-$ $10e^-$ $14e^-$

هر زیرلایه را می‌توان با نماد nl نمایش داد. مثلا: زیرلایه 2p: $n = 2$ و $l = 1$.

برای مثال لایه سوم دارای سه زیرلایه s و p و d است. (2 و 1 و 0 = l)

ص30 و ص31

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

قاعده‌ی آفبا: قاعده‌ی آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتری هستند. مثلا: نخست 1s پر می‌شود سپس زیرلایه‌های 2s و 2p. با این توصیف باید سپس زیرلایه‌های 3s و 3p و 3d پر شوند ولی این‌چنین نیست! قاعده‌ی آفبا نشان می‌دهد که ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کدانتومی اصلی (n) بستگی ندارد.

بر اساس قاعده‌ی آفبا: زیرلایه‌هایی اول پر می‌شوند که $n + l$ کوچکتری داشته باشند. در صورتی که $n + l$ دو زیرلایه برابر بود، زیرلایه‌ای اول پر می‌شود که n کوچکتری داشته باشد. یعنی:

ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها: 1s , 2s , 2p , 3s , 3p , 4s , 3d , 4p , 5s , ...

$n + l \longrightarrow$ 1 2 3 3 4 4 5 5 5

$2 < 3$ $3 < 4$ $3 < 4 < 5$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ص32 و ص33 تا سر خود را بیازمایید

داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی برخی اتم‌ها از قاعده‌ی آفبا پیروی نمی‌کند.

برای مثال مس و کروم:

$_{24}Cr : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$

$_{29}Cu : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$

آرایش الکترونی فشرده: برای نوشتن آرایش الکترونی به روش مورد نظر، نخست آرایش اتم مورد نظر به صورت گسترده نوشته می‌شود. سپس بخشی از آرایش الکترونی که همانند آرایش الکترونی یک گاز نجیب است با عبارت [نماد شیمیایی گاز نجیب] جایگزین می‌شود. مثلا:

$_{11}Na : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

$_{10}Ne : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

$\Longrightarrow\ _{11}Na : [Ne]\ 3s^1$

اهمیت آرایش الکترونی فشرده به دلیل نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه به نام لایه ظرفیت اتم است.

لایه ظرفیت یک اتم لایه‌ای است که الکترون‌های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کنند. به الکترون-های این لایه، الکترون‌های ظرفیت اتم گویند. مثلا:

$_{35}Br : [Ar]\ 4s^2\ 4P^5$ $\quad n = 4$ $\quad$ تعداد الکترون‌های ظرفیت = 5 + 2 = 7

$_{11}Na : [Ne]\ 3s^1$ $\quad n = 3$ $\quad$ تعداد الکترون‌های ظرفیت = 1

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

صفحه **81** تا صفحه **85**:

ص81

نکات: 1) ماده به حالت گاز شکل و حجم معینی ندارد و همه‌ی فضای ظرف را اشغال می‌کند. حجم یک نمونه گاز با حجم ظرف محتوی آن برابر است. گازها برخلاف جامدها و مایع‌ها تراکم‌پذیرند.

ص82

نکات: 1) گاز بر اثر فشار متراکم می‌شود و با کاهش فشار، فاصله‌ی بین مولکول‌های آن افزایش می‌یابد.

2) در فشار ثابت، با افزایش دما حجم گاز افزایش می‌یابد.

فشار : ثابت $\Longrightarrow$ دما $\uparrow \longrightarrow$ حجم $\uparrow$

3) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.

ص83

نکات: 1) حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن بستگی دارد. بنابراین با تغییر هر کدام، حجم گاز تغییر می‌کند.

2) شیمی‌دان‌ها دمای صفر درجه سلسیوس ($0^\circ C$) و فشار یک اتمسفر ($1atm$) را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر می‌گیرند.

3) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. به این قانون، قانون آووگادرو گویند.

4) حجم یک نمونه گاز با شمار مول‌های آن رابطه‌ای مستقیم دارد. حجم یک مول گاز در شرایط STP، 22/4 لیتر است. (حجم مولی گازها در STP، 22/4 لیتر است)

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ص84 و ص85

در معادله‌ی موازنه شده‌ی یک واکنش، به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده، ضرایب استوکیومتری می‌گویند. برای مثال در واکنش: $N_2 + 3H_2 \Longrightarrow 2NH_3$، نسبت مولی NH_3 تولید شده به N_2 مصرف شده، 2 به 1 است. یعنی روابط کسری $\frac{2\ mol\ NH_3}{1\ mol\ N_2}$ یا $\frac{1\ mol\ N_2}{2\ mol\ NH_3}$ برقرار است.

همچنین برای تبدیل مول به حجم در شرایط STP می‌توانیم از کسرهای $\frac{1\ mol\ N_2}{22/4\ L\ N_2}$ یا $\frac{22/4\ L\ N_2}{1\ mol\ N_2}$ استفاده کنیم و برای تبدیل مول به جرم، می‌توانیم از کسرهای $\frac{1\ mol\ N_2}{28\ g\ N_2}$ یا $\frac{28\ g\ N_2}{1\ mol\ N_2}$ استفاده کنیم. به ارتباط کمی میان مواد شرکت‌کننده در واکنش، استوکیومتری واکنش می‌گویند.

برای مثال: برای تهیه 16/8 لیتر NH_3 به چند مول N_2 نیاز است؟

$$mol\ N_2 = 16/8\ L\ NH_3 \times \frac{1\ mol\ NH_3}{22/4\ L\ NH_3} \times \frac{1\ mol\ N_2}{2\ mol\ NH_3} = 0/375\ mol\ N_2$$

یا مثلا: با توجه به واکنش زیر، برای تولید 69 گرم NO_2، به چند لیتر O_2 نیاز داریم؟ (STP)

$$2NO_{(g)} + O_{2\,(g)} \Longrightarrow 2NO_{2\,(g)}$$

حل:

$$L\ O_2 = 69\ g\ NO_2 \times \frac{1\ mol\ NO_2}{46\ g\ NO_2} \times \frac{1\ mol\ O_2}{2\ mol\ NO_2} \times \frac{22/4\ L\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 16/8\ L\ O_2$$

نکات مهم در روابط استوکیومتری: 1- معادله حتما باید موازنه شده باشد. 2- باید به شرایط انجام واکنش دقت کنید (STP بودن یا STP نبودن). 3- فقط در شرایط STP یک مول از گازهای گوناگون، 22/4 L حجم دارند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir