@esfandiyarbook
صفحه بعدی فلش کارت در پشت آن است، قبل مطالعه فلش کارت را برش بزنید
دانلود سوالات سایر درس ها
انتشارات اسفندیار

- عنصرهایی که در یک ستون قرار می‌گیرند. خواص شیمیایی مشابهی دارند.
- جدول دوره‌ای یا تناوبی عنصرها یعنی با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود.
- دانشمندان بعلت ریز بودن اتم‌ها، جرم اتم‌ها را به صورت نسبی می‌سنجند.
- وزنه‌ای که دانشمندان برای سنجیدن جرم اتم‌ها بکار می‌برند برابر $1\,amu$ می‌باشد (یکای جرم اتمی) که برابر با $\frac{1}{12}$ جرم ${}^{12}_{6}C$ می‌باشد.
- در مقیاس amu، جرم پروتون و نوترون در حدود $1\,amu$ بوده و جرم الکترون ناچیز و در حدود $\frac{1}{2000}\,amu$ می‌باشد.
- ${}^{0}_{-1}\bar{e}$ الکترون، ${}^{1}_{+1}P$ پروتون، ${}^{1}_{0}n$ نوترون
عددهای سمت چپ از بالا به پایین به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی می‌باشند.
- جرم اتمی میانگین هر عنصر همان جرم نشان داده شده در جدول دوره‌ای عنصرهاست.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1a_1 + M_2a_2 + \dots}{a_1 + a_2 + \dots}$$

$M_1$ : جرم ایزوتوپ اول: $a_1$ درصد فراوانی ایزوتوپ اول
$M_2$ : جرم ایزوتوپ دوم: $a_2$ درصد فراوانی ایزوتوپ اول
$a_1 + a_2 + \dots = 100$

- جرم اتمی میانگین را با توجه به درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها محاسبه می‌کنند.
- دانشمندان با دستگاه به نام طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.
- عدد آووگادرو $(N_A) = 1/6022\times10^{23}$ عدد از یک ذره، که ذره می‌تواند اتم، مولکول، یون و... باشد.

$$1\ amu = 1/66\times10^{-24}\ g$$

۳

## فصل اول

**- انسان با سه پرسش:**
۱) هستی چگونه پدید آمده است؟
۲) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟
۳) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟
روبرو بوده
- پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.
- فراوان‌ترین عنصر کره زمین Fe (آهن) است و فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، هیدروژن (H) است.
- عناصر مشترک در دو سیاره، اکسیژن و گوگرد است.
- در سیاره مشتری عنصر فلزی وجود ندارد.
- سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز است.
- سحابی، گازهای هیدرژن، هلیم که با گذشت زمان متراکم شده‌اند و سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها می‌شوند.
- دو عامل دما و اندازه ستاره نوع عنصرهای ساخته شده را تعیین می‌کند.

**روند تشکیل عنصرها:**

عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن، طلا و... ← عنصرهای سبک مانند لیتیم، کربن و... ← هلیم ← هیدروژن

- رابطه انیشتین- رابطه بین جرم و انرژی $E = mc^2$

$$C = 3\times10^8\ \frac{m}{s}\ \begin{matrix}\text{(رتم)}\\ \text{(ه‌ین‌اث)}\end{matrix} \quad : m \text{ کیلوگرم}$$

- $1J = kg.m^2.s^{-2}$

۱

- در مدل کوانتومی اتم به هر زیرلایه به یک عدد کوانتومی نسبت می‌دهد:
عدد کوانتومی فرعی $(l)$ $2+4l$ = حداکثر گنجایش $\bar{e}$
- مقادیر مجاز عدد کوانتومی فرعی $(l)$: $n-1$ و.... و ۱ و صفر
گنجایش دو الکترون دارد ⇒ زیرلایه s ⇒ $\ell = 0$ → زیر لایه اول
گنجایش ۶ الکترون دارد ⇒ زیرلایه p ⇒ $\ell = 1$ → زیر لایه دوم
گنجایش ۱۰ الکترون دارد ⇒ زیرلایه d ⇒ $\ell = 2$ → زیر لایه سوم
گنجایش ۱۴ الکترون دارد ⇒ زیرلایه f ⇒ $\ell = 3$ → زیر لایه چهارم
- هر زیرلایه را با نماد $\underline{nl}$ نمایش می‌دهد مانند 2p یا 3d و...
**- ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها:**
$1s^2 2s^2 2p^3 3s^3 3p^4 3s^3 4d^4 p.....$ (هسته)
**- قاعده آفبا ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها:** هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتری است و سپس زیرلایه‌های بالاتر پر خواهد شد.
- انرژی زیرلایه‌ها به $n$ و $n+l$ وابسته است به طوری که اگر $n+l$ بزرگتر پس انرژی بیشتر و اگر برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با $n$ بزرگتر، انرژی بیشتری دارد.
- با روش‌های طیف‌سنجی: آرایش کروم و مس از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند
- هر دو در بیرونی‌ترین لایه یک الکترون دارند.

$${}_{24}Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$$
$${}_{29}Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$$

**- برای رسم آرایش الکترونی زیرلایه‌ها بصورت فشرده:**
${}_{2}He: 1s^2$ و ${}_{10}Ne: 1s^2 2s^2 2p^6$ و ${}_{18}Ar: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$${}_{11}Na: [{}_{10}Ne]3s^1$$
$${}_{11}Na: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$
$${}_{10}Ne: 1s^2 2s^2 2p^6$$

۷

- از روی رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فلزی در آن پی برد.
- نشر یعنی فرآیندی که طی آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود، پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.
- هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می‌توان از آن طیف برای شناسایی فلز استفاده کرد. (طیف نشری خطی مانند بارکد می‌باشد)
- طیف نشری خطی اتم هیدروژن به عنوان ساده‌ترین اتم شامل چهار خط یا نوارنگی می‌باشد.
- مدل اتمی نیلزبور بر مبنای اتم هیدروژن بود.
**- ایراد مدل اتمی نیلزبور:** توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.
- دانشمندان به دنبال توجیه و علت طیف نشری خطی ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه کردند. در این مدل، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند. که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترن‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر و در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند.
- شماره لایه‌های با $n$ نمایش می‌دهند. و عدد کوانتومی اصلی می‌گویند از نزدیک هسته $n=1$ الی $n=7$.
- در مدل یاد شده، کوانتومی بودن داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر است. کوانتومی یعنی پیمانه‌ای یا بسته‌هایی معین
- اگر الکترون‌ها انرژی بگیرند به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند و هنگامی که الکترون به حالت اولیه باز می‌گردد انرژی را باز می‌گرداند که بهترین راه بازگشت انرژی نشر نور است.
- با توجه به کوانتومی بودن انتقال الکترون به این مدل اتمی، کوانتومی می‌گویند.

۵



لطفا درس فلش کارت رو قبل از مطالعه نخونید.

@esfandiyarbook
صفحه بعدی فلش کارت در پشت آن است، قبل مطالعه فلش کارت را برش بزنید
دانلود سوالات سایر درس ها
انتشارات اسفندیار
لطفاً در برش فلش کارت دقت نمایید.

- **ایزوتوپ یا هم مکان:** اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی یکسان $(z)$ و عدد جرمی متفاوت دارند.
- ایزوتوپ‌ها در تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها و خواص شیمیایی یکسانند.
و در خواص فیزیکی و تعداد نوترون‌ها متفاوت‌اند. (خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی)
- خواص شیمیایی عنصرها به عدد اتمی آنها وابسته است.
- ${}^{A}_{Z}E$ مانند ${}^{56}_{26}Fe$
- هیدروژن، مخلوطی از سه ایزوتوپ ( ${}^{1}_{1}H$، ${}^{2}_{1}H$ و ${}^{3}_{1}H$ ) می‌باشد.
- اغلب اگر $\frac{\text{جرم نوترون}}{\text{جرم پروتون}} \leq 1/5$ باشد، اتم یک رادیو ایزوتوپ است.
- رادیو ایزوتوپ‌ها، ناپایدار و پرتوزا هستند
- اتم‌هایی مانند: ${}^{3}_{1}H$، ${}^{59}_{26}Fe$ رادیو ایزوتوپ هستند.
- تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر می‌باشد. این عنصر ماندگاری طولانی ندارد.
- اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا که در راکتورهای اتمی به عنوان سوخت استفاده می‌شود. (راکتور= واکنشگاه)
- **غنی‌سازی ایزوتوپی:** افزایش مقداریک ایزوتوپ (پرتوزا) در یک مخلوط ایزوتوپی.
- جدول تناوبی امروزی بر مبنای افزایش جرم اتمی و تشابه خواص بنا گذاشته شده.
- جدول تناوبی از ۷ دوره یا سطر یا ردیف یا تناوب و ۱۸ گروه، ستون یا خانواده تشکیل شده.

۲

- به تعداد $6/022\times10^{23}$ عدد از یک ذره، یک مول ذره می‌گویند.
- جرم یک مول ذره را جرم مولی می‌گویند (برحسب گرم)
- نور خورشید شامل نورهای: سرخ- نارنجی- زرد- سبز- آبی- نیلی- بنفش می‌باشد.
- این نورها در گسترهٔ مرئی هستند.
- طول موج نورها در گستره مرئی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.
طول موج $(\lambda)$ و انرژی موج رابطه عکس دارند
به ترتیب از پر انرژی به کم انرژی :
- پرتوهای گاما- پرتوهای ایکس- پرتوهای فرابنفش- گستره مرئی نور خورشید- پرتوهای فروسرخ- ریزموج‌ها- امواج رادیویی
- پرتوهای اشاره شده به پرتوهای الکترومغناطیس معروفند.

آ) سبز: مس (II) نیترات، مس (II) کلرید، مس (II) سولفات، فلز مس
ب) زرد: سدیم نیترات، سدیم کلرید، سدیم سولفات، سدیم
پ) سرخ: لیتیم نیترات، لیتیم کلرید، لیتیم سولفات، فلز لیتیم

۴

- طبق این مدل الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند. و اتم از پایداری نسبی برخوردار است. پس در حالت پایه قرار دارد.
- هر چه الکترون از هسته دور شود انرژی آن افزایش می‌یابد.
- اگر اتم انرژی دریافت کند و الکترون‌هایش به لایه‌های بالاتر انتقال یابد می‌گوییم اتم در حالت برانگیخته قرار دارد.
- هر نوار رنگی در طیف نشری خطی بیانگر بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر است.
- انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی آن وابسته است. پس هر عنصر، طیف نشری خطی منحصر به فردی ایجاد می‌کند.
- **چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی مرئی در اتم هیدروژن:**

$n_3 \rightarrow n_2$ رنگ قرمز ۶۵۶nm
$n_4 \rightarrow n_2$ رنگ سبز ۴۸۶nm
$n_5 \rightarrow n_2$ رنگ آبی ۴۳۴nm
$n_6 \rightarrow n_2$ رنگ بنفش ۴۱۰nm

- حداکثر گنجایش لایه‌های الکترونی $= 2\times n^2$

$n=1 \Rightarrow 2\bar{e}$ لایه اول
$n=2 \Rightarrow 8\bar{e}$ لایه دوم
$n=3 \Rightarrow 18\bar{e}$ لایه سوم

- $n$ نشان دهند تعداد زیر لایه هم می‌باشد.
$n=1 \Rightarrow$ دارای یک زیرلایه
$n=2 \Rightarrow$ دارای دو زیرلایه
$n=3 \Rightarrow$ دارای سه زیرلایه

۶

- بیرونی‌ترین لایه الکترونی را لایه ظرفیت می‌گویند. مثال:
تعداد الکترون لایه ظرفیت

${}_{35}Br:[Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{5} \Rightarrow 2+5=7 \Rightarrow$
شماره لایه ظرفیت $n=4$

- **در عناصر دسته d :**

${}_{26}Fe:[Ar]4s^{2}3d^{6}$
تعداد الکترون لایه ظرفیت $2+6=8$

- برای مشخص کردن موقعیت یک عنصر در جدول تناوبی با توجه به آرایش الکترونی
- آخرین $n$ یعنی شماره دوره عنصر
- شماره گروه = تعداد $\bar{e}$ ظرفیت (البته از ۱ الی ۱۲)
شماره گروه وقتی الکترون‌های لایه ظرفیت در $np$ و $ns$ قرار دارند بصورت:
تعداد الکترون $p$ + تعداد الکترون $s$ + ۱۰
مثال:

${}_{13}Al:1s^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{1}$
$n=3$ دوره سوم
$3s^{2}3p^{1} \Rightarrow 2+1+10=\underline{13}$ ۰

- اگر اتم در لایه ظرفیت هشت‌تایی نباشد آن اتم واکنش‌پذیر است.
- اگر لایه ظرفیت پر باشد (هلیم ۲ تایی و بقیه عنصرها ۸ تایی) این عناصر گاز نجیب هستند و واکنش‌ناپذیر و پایدارند.
- لوویس برای توضیح و پیش‌بینی رفتار اتم‌ها، آرایش الکترون- نقطه‌ای را ارائه کرد.

۸

- $T^k = t^{°c} + ۲۷۳$ تبدیل دما از سلسیوس به کلوین
- برای بسته‌بندی مواد غذایی از گاز نیتروژن استفاده می‌شود.
- ۷۵ درصد از جرم هواکره در تروپوسفر قرار دارد.
- درصد نیتروژن در هواکره ۷۸% و درصد اکسیژن ۲۱% است. و گاز آرگون با ۰/۹۸% در رتبه سوم قرار دارد.
- هوا منبع غنی برای تهیه گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون است.
- در صنعت گازهای یاد شده را از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه می‌کنند.
- در فرآیند تقطیر جز به جز هوای مایع، ابتدا هوا را از صافی عبور می‌دهند تا گرد و غبار گرفته شود. سپس با استفاده از فشار، دما را پیوسته کاهش می‌دهند. تا رطوبت هوا بصورت یخ جدا شود. با سرد کردن تا $-۲۰۰^{°c}$ هوای مایع بوجود می‌آید، سپس تقطیر می‌کنند. ابتدا نیتروژن سپس آرگون سپس اکسیژن جدا می‌شود.
- مقدار گازهای نجیب مانند هلیم، آرگون، کریپتون و زنون در هواکره بسیار کم است. پس به گازهای کمیاب معروف‌اند.
- **کاربرد هلیم**: پر کردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغی- جوشکاری و کپسول غواصی و مهم‌تر از همه خنک کردن قطعات الکترونیکی در MRI.
- برای تهیه هلیم از منابع زمینی استفاده می‌کنند که در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.
- هلیم از واکنش‌های هسته در عمق زمین تولید می‌شود و از لایه‌های زمین وارد میدان‌های گازی می‌شود.
- هلیم را هم می‌توان از هوای مایع و هم می‌توان از تقطیر جز به جز گاز طبیعی به دست آورد. که روش دوم مقرون به صرفه است.
- اکسیژن از مهم‌تری گازهای تشکیل‌دهنده هواکره می‌باشد. این عنصر

۱۱

در این آرایش، الکترون‌های ظرفیتی هر اتم پیرامون نماد شیمیایی آن با نقطه نمایش داده می‌شوند.

مثال: $\dot{\ddot{P}}\cdot$ و $:\ddot{A}r:$ یا $\cdot\dot{C}\cdot$ یا $Na\cdot$

- اگر تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتمی کمتر یا برابر سه باشد، آن اتم در شرایط مناسب هر سه الکترون را از دست می‌دهد و به کاتیون تبدیل می‌شود و به آرایش هشت‌تایی می‌رسد.
- عنصرهای گروه‌های ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند. و به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسند.
- **یون تک اتمی**: کاتیون یا آنیونی که از یک اتم تشکیل شده‌اند.
- **ترکیب دوتایی**: از دو نوع عنصر تشکیل شده
- برای ترکیب یونی واژه مولکول بکار نمی‌برند.
- روش فرمول‌نویسی:-

مثال: $Ca^{۲+}Cl_۲^-$

۱) یون کاتیون ـــــ یون آنیون
ست چپ

۲)

در صورت لزوم با دادن زیر وند مناسب مقدار بارهای مثبت و منفی را برابر می‌کنیم

- نیروی جاذبه بین یون‌ها را پیوند یونی می‌گویند.
- **روش نام‌گذاری**: نام کاتیون + نام آنیون
- اتم‌هایی که الکترون داد و ستد نمی‌کنند (به یون تبدیل نمی‌شوند) الکترون‌هارا به اشتراک می‌گذارند و پیوند کووالانسی بوجود می‌آورند. (پیوند اشتراکی)

۹ مثال: $:\dot{\ddot{O}}\cdot \quad \cdot\dot{\ddot{O}}: \Rightarrow :\ddot{O}=\ddot{O}:$ یا $:\ddot{O}::\ddot{O}:$

**توسعه پایدار شامل**: ملاحظات زیست محیطی- ملاحظات اجتماعی- ملاحظات اقتصادی می‌باشد

- اوزون ($O_۳$) و اکسیژن ($O_۲$) با یکدیگر آلوتروپ (دگرشکل) هستند.
- دگرشکل یا آلوتروپ به شکل‌های گونگون مولکولی یا بلوری یک عنصر می‌گویند.
- لایه اوزون که شامل $O_۳$ می‌باشد در منطقه ای از استراتوسفر است
- لایه اوزون مانع از تابش فرابنفش خورشیدی می‌شود.
- کاربرد صنعتی اوزون: گندزدایی از میوه‌ها، سبزیجات و...
- ساختار لوویس اوزن :
- واکنش لایه اوزن $۲O_{۳(g)} \rightleftharpoons ۳O_{۲(g)}$ (نمونه‌ای از یک فرآیند رفت و برگشت)
- مولکول اوزون در لایه تروپوسفر یک آلاینده می‌باشد. باعث سوزش چشم و آسیب به ریه‌ها می‌شود.

**طریقه بوجود آمدن اوزون تروپوسفری (آلاینده)**:

هنگام رعد و برق ۱) $N_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO(g)$

$NO_۲$ قهوه‌ای رنگ است. ۲) $NO_{(g)} + O_۲(g) \rightarrow NO_۲(g)$

۳) $O_۲(g) + NO_۲(g) \rightarrow NO(g) + O_۳(g)$

- گازها برخلاف مایعات و جامدات تراکم‌پذیرند.
- گازها بر اثر افزاش دما افزایش حجم می‌یابند. (رابطه مستقیم)
- گازها با کاهش حجم فشارشان افزایش می‌یابد (رابطه عکس)
- شرایط STP شامل: $۱atm$ = فشار و $۰^{°}C$ صفر = دما
- در شرایط STP یا استاندارد یک مول از هر گازی $۲۲/۴L$ یا $۲۲۴۰۰mL$ حجم اشغال می‌کند.

۱۵

واکنش در دمای $۱۲۰۰^{°c}$ انجام می‌شود $\xrightarrow{۱۲۰۰^{°c}}$

واکنش در برابر فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود. $\xrightarrow{pd(s)}$

گاز کربن دی‌اکسید ← اکسیژن + کربن: معادله نوشتاری

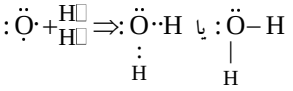
معادله نمادی: $C_{(s)} + O_{۲(g)} \rightarrow CO_{۲(g)}$

- یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی این است که همهٔ آنها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.
- در عمل موازنه با قرار دادن ضریب برای مواد سعی می‌کنیم تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف برابر شود.
- **در روش وارسی برای موازنه**: به ترکیبی ضریب ۱ می‌دهند که بیشترین اتم را دارد سپس اتم‌های دیگر را موازنه می‌کنند.
- در هنگام موازنه زیروندها را تغییر نمی دهیم، ضریب‌ها باید کوچکترین عدد طبیعی باشند و کسری نباشند.
- فلزات به شکل اکسید دیده می‌شوند مثال Al به صورت بوکسیت ($Al_۲O_۳$ ناخالص) Fe به صورت هماتیت ($Fe_۲O_۳$ ناخالص)
- به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است واکنش اکسایش می‌گویند
- آلومینیم اکسید مانند روکشی بر روی Al قرار گرفته و مانع از ادامه اکسایش می‌شود.
- سیم‌های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) باید رسانای خوب باشند و مقاوم.
- برخی اتم‌ها دو نوع یون ایجاد می‌کنند که بار یون را در کنار نام یون می‌نویسند.

۱۳



لطفا درس فلش کارت را رد نکنید.



و البته در این حالت $H$ در آرایش دوتایی و بقیه عناصر به هشت‌تایی می‌رسند.

- ترکیبات شیمیایی که در ساختار خود مولکول دارند ترکیب مولکولی می‌نامند.
- فرمول مولکولی نشان‌دهنده نوع عنصر و شمار اتم‌های هر عنصر می‌باشد.
- برای محاسبه جرم مولی، جرم مولی اتم‌های یک ترکیب را با هم جمع می‌کنیم مثال:

$H_2O = 2\times1+16 = 18g$ جرم مولی آب

**فصل دوم**

- جاذبه زمین گازهای هواکره را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع از خروج آنها از اتمسفر می‌شود، از سوی دیگر انرژی گرمایی مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته آنها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.
- فشار هر گاز، ناشی از برخورد مولکول‌های آن با دیواره ظرف است
- فشار هواکره در همه جهت‌ها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.
- روند تغییر دما می‌تواند دلیلی برای لایه‌ای بودن هواکره باشد. روند تغییر دما یکنواخت نیست.
- دما و فشار هواکره از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن است.
- با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد.
- لایه تروپوسفر اولین لایه هواکره می‌باشد که از سطح زمین تا فاصله ۱۲ کیلومتری گسترده شده
- روند تغییر دما از سطح زمین با افزایش ارتفاع کاهش – افزایش- کاهش می‌باشد.

۱۰

در ساختار مولکول‌های آب در سنگ کره در مولکول‌های زیستی وجود دارد.

- **اثرات نامطلوب اکسیژن:** فساد مواد غذایی، پوسیدن چوب، فرسایش خاک و زنگ زدن آهن و... می‌باشد.
- سوختن: یک نوع واکنش شیمیایی است که در آن ماده‌ای با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد. و گرما و نور آزاد می‌شود.
- سوختن زغال‌سنگ باعث ایجاد $SO_2$ و $CO_2$ و بخار آب می‌شود.

نور و گرما + کربن دی‌اکسید+گوگرد دی‌اکسید+ بخار آب ← اکسیژن+ زغال‌سنگ

- کربن مونواکسید از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است. $CO$ با سوختن به $CO_2$ تبدیل می‌شود.
- هنگام سوختن اگر اکسیژن به صورت کامل در دسترس باشد. سوختن کامل و اگر اکسیژن کم باشد سوختن ناقص رخ می‌دهد.
- در سوختن ناقص گاز کربن مونواکسید تولید می‌شود.
- کربن مونواکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو، بسیار سمی است چگالی این گاز کمتر از هوا است. بسرعت منتشر می‌شود با هموگلوبین خون بشدت ترکیب می‌شود. باعث مرگ فرد می‌شود.
- کاربرد آرگون در جوشکاری است.
- تغییر شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ- مزه- بو با آزادسازی گاز یا تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه است.
- **نمادهای بکار رفته:**

محلو آبی $(aq)$، گاز $(g)$، مایع $(l)$، جامد $(s)$، تولید می‌کند ←

$\xrightarrow{\Delta}$ واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرما واکنش می‌دهند

$\xrightarrow{20atm}$ واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می‌شود

۱۲

$Fe$ $Fe^{2+}$ (II)

$Fe$ $Fe^{3+}$ (III)

- برای نام‌گذاری ترکیبات مولکولی به شکل زیر عمل می‌کنیم.

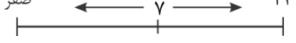
تعداد نافلز سمت راست + نام نافلز سمت راست +تعداد نافلز سمت چپ + نام نافلز سمت چپ + ید

مثال: دی نیتروژن تترا اکسید $N_2O_4$

اگر تعداد نافلز سمت چپ عدد ۱ بود، مونو بکار نمی‌رود مثال: کربن دی اکسید $CO_2$

- اکسیدهای فلزی را اکسیدها بازی می‌گویند زیرا با آب ترکیب شده و باز بوجود می‌آورند.
- اکسیدهای نافلز را اکسیدهای اسیدی می‌گویند زیرا با آب اسید تولید می‌کنند.
- **کاربرد کلسیم اکسید:** برای کنترل میزان اسیدی آب دریاچه.

گستره pH:




- در هواکره اکسیدهای نافلزی مانند $NO_2$ ، $SO_2$ با آب باران ترکیب شده و باران اسیدی بوجود می‌آورند.
- باران اسیدی به پوست بدن، چشم‌ها و جنگل‌ها اثر منفی دارد.
- در اثر گلخانه‌ای، تابش خورشیدی توسط مولکول‌ها بدام می‌افتد و دست به دست می‌شود و سرانجام با کاهش انرژی قادر به برگشت به فضا نیست پس باعث گرم شدن زمین می‌شود. گازهای گلخانه‌ای مانند $CO_2$ و $H_2O$
- **شیمی سبز شامل:** سوختن سبز- تبدیل $CO_2$ به مواد معدنی، پلاستیک سبز و دفن کردن کربن دی اکسید می‌باشد.

۱۴

- **تولید آمونیاک بروش هابر:** $N_2(g)+3H_2(g)\rightarrow 2NH_3(g)$
- گاز نیتروژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است. نیتروژن و هیدروژن در برابر جرقه و کاتالیزگر واکنش نمی‌دهند.
- دو چالش بزرگ فرآیند هابر:

۱) واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

۲) چگونه می‌توان فراورده آمونیاک را از مخلوط $N_2$ و $H_2$ جدا کرد؟

- شرایط تهیه برای تولید آمونیاک: دما برابر $450^{\circ}C$ و فشار برابر ۲۰۰ اتمسفر
- با سرد کردن آمونیاک مایع را از مخلوط جدا می‌کنیم.

**فصل سوم**

- کره زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آب کره، سنگ کره و زیست کره است. درون این سامانه و بین این چهار بخش، پیوسته مواد گوناگون مبادله می‌شود.
- زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر بر هم کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.
- در بین آنیون‌های موجود در آب دریا،کلرید $(Cl^-)$ بیش‌ترین مقدار و برمید $(Br^-)$ کم‌ترین مقدار را دارد.
- در بین کاتیون‌های موجود در آب دریا، سدیم $(Na^+)$ بیش‌تری مقدار و پتاسیم $(K^+)$ کم‌تری مقدار را دارد.
- بیش‌ترین درصد آب شیرین در کره زمین مربوط به کوه‌های یخ است.
- آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود. این فرآیند الگویی برای

۱۶

انتشارات درس فلش کارت وقت نامید.

- غلظت محلول را به روش‌های گوناگون بیان می‌کنند. برای مثال: ppm، درصد جرمی، غلظت مولی
- ppm یا قسمت در میلیون: مقدار قسمت حل‌شونده در یک میلیون قسمت محلول تعریف می‌شود: $ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶$
یکای جرم در صورت و مخرج باید یکسان باشد.
- برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی و... و مقدار آلاینده‌هایی هوا، ppm به کار می‌رود.
- غلظت درصد جرمی $\left(\%\frac{w}{w}\right)$: قسمت‌های حل‌شونده در ۱۰۰ قسمت محلول است. $\text{غلظت درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰$
- $ppm = \text{درصد جرمی} \times ۱۰^۴$
- کاربردهای NaCl: ۱) تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن ۲) فرآوری گوشت، تهیه کنسرو تن، تهیه خمیر کاغذ، پارچه، رنگ، پلاستیک و صنعت نفت ۳) ذوب کردن یخ در جاده ۴) تولید سدیم کربنات ۵) تغذیه جانوران ۶) مصارف خانگی
- فلز منیزیم را از آب دریا استخراج می‌کنند و در تهیه آلیاژها، شربت معده و ... کاربرد دارد.
- مراحل استخراج Mg از آب دریا:

۱) $Mg^{۲+}$ موجود در آب دریا $\rightarrow$ رسوب $Mg(OH)_۲$

۲) $Mg(OH)_۲ \rightarrow MgCl_۲$

۳) $MgCl_۲$ (مذاب) $\xrightarrow{\text{جریان برق}} Mg(l) + Cl_۲(g)$

۱۹

تهیه آب خالص است. فرآیندی که تقطیر و فرآورده آن آب مقطر نام دارد.
- دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند. نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر تفاوت دارند، زیرا آب‌هایی که به دریاها می‌ریزند، در مسیر خود از زمین‌هایی گذر می‌کنند، که مواد شیمیایی گوناگون دارند.
- محلول سدیم نیترات + رسوب سفید نقره کلرید $\rightarrow$ محلول نقره نیترات + محلول سدیم کلرید

$$NaCl(aq) + AgNO_۳(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_۳(aq)$$

- محلول سدیم کلرید + رسوب کلسیم فسفات $\rightarrow$ محلول کلسیم کلرید + محلول سدیم فسفات

$$Na_۳PO_۴(aq) + CaCl_۲(aq) \rightarrow Ca_۳(PO_۴)_۲(s) + NaCl(aq)$$

- به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلئورید می‌افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.
- یونی که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده است، یون چند اتمی نام دارد. مانند: $SO_۴^{۲-}$ ، $NH_۴^+$ ، $NO_۳^-$ و...
- در یون‌های چند اتمی بار یون به تمامی اتم‌های موجود در یون تعلق دارد. (به کل یون)
- در فرمول‌نویسی با یون‌های چند اتمی همانند ترکیبات دوتایی رفتار می‌کنیم:

۱) یون کاتیون یون آنیون

۲)

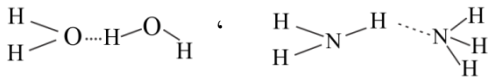
در صورت لزوم برای کاتیون یا آنیون زیروند قرار می‌دهیم تا مقدار بار مثبت و منفی برابر شوند

۱۷

- رسانایی که به وسیله یون‌ها انجام می‌شود. رسانایی یونی می‌گویند.
در این نوع رسانایی یون‌ها آزادانه حرکت می‌کنند. و بارهای الکتریکی نیز جابجا خواهد شد.
- موادی که در آب ایجاد یون می‌کنند، الکترولیت و محلولی که بوجود می‌آورند، محلول الکترولیت می‌گویند.
- همه محلول‌های یونی رسانایی یکسانی ندارند.
- **مواد یونی مانند:** KOH و $CuSO_۴$ و NaCl و $MgCl_۲$ و... رسانای خوب (الکترولیت قوی) و موادی مانند HF در آب رسانایی ضعیف (الکترولیت ضعیف) برای الکتریسته هستند.
- ترکیبات مولکولی در آب غیرالکترولیت هستند.
- نیاز هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است.
- هنگامی که میوه‌های خشک درون آب قرار می‌گیرند. مولکول‌های آب خود به خود از محیط رقیق با گذر از روزنه‌های دیواره سلولی به محیط غلیظ می‌روند. در نتیجه میوه آبدار و متورم می‌شود، گذرندگی (اسمز) نامی است که به این فرآیند داده‌اند، در این فرآیند، برخی نمک‌ها، ویتامین‌ها و... از میوه به آب راه می‌یابند.
- دیواره یاخته‌ها در گیاه روزنه‌های بسیار ریزی دارد که ذره‌های سازنده مواد از آن گذر می‌کنند و ذره‌ها و مولکول‌های کوچک گذر می‌کنند (مانند آب و یون‌ها) به این دیواره، غشاء نیمه تراوا می‌گویند.
- فرآیند اسمز را می‌توان با اعمال فشار به صورت عکس هم انجام داد به این فرآیند اسمز معکوس می‌گویند. (آب از حالت غلیظ به رقیق گذر می‌کند.)
- از اسمز معکوس می‌توان برای تصفیه آب استفاده کرد.
- از بین روش‌های تصفیه آب یعنی تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن بهترین نتیجه را دارند. در این دو حالت فقط میکروب گذر می‌کند.

۲۳

- به برهم کنش‌های میان مولکول‌های سازنده یک ماده نیروهای بین مولکولی می‌گویند.
- نیروهای بین مولکولی: نیروهای واندروالس، پیوند هیدروژنی
- نیروی جاذبه قوی بین مولکولی که در آن هیدروژن نقش کلیدی ایفا می‌کند پیوند هیدروژنی نامیده می‌شود.
- اگر در ذره‌ای پیوندهای کووالانسی (اشتراکی) $N-H$ یا $O-H$ یا $F-H$ باشد، بین مولکول‌ها پیوند هیدروژنی وجود دارد که با نقطه‌چین (.....) نمایش می‌دهند. مثال:



- در حالت بخار بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی وجود ندارد. و در حالت یخ بین مولکول‌های آب بیشترین پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- مولکول‌های آب در حالت جامد (یخ) منظم بوده و در سه بعد گسترش یافته‌اند. پس آب به هنگام انجماد حجمش افزایش می‌یابد و چگالی یخ از آب کمتر خواهد بود.
- محلول آبی: محلولی که حلال آب است و در زندگی جانداران نقش کلیدی دارد.
- محلول غیرآبی: حلال آب نیست و حلال‌هایی مانند اتانول، استون و هگزان بکار رفته، این حلال‌ها را حلال‌های آلی می‌گویند.
- محلول غیرآبی مانند: یُد در هگزان، بنزین خودرو و...
- از اتانول و استون نمی‌توان محلول سیر شده در آب تهیه کرد.
- شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند به عبارت بهتر مواد قطبی و یونی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

۲۱

لطفاً درس فلش کارت را قبل از وقت نخوانید.

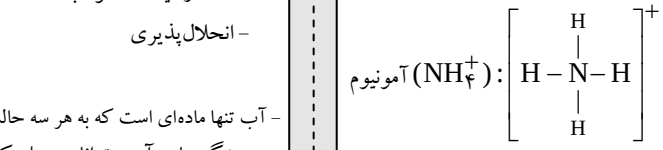
یون چند اتمی درون پرانتز قرار می‌گیرد و زیروند به پرانتز تعلق می‌گیرد.

مثال: $(NH_4)_2SO_4$ یا $Mg_3(PO_4)_2$

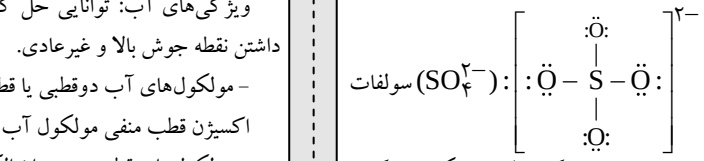
– گیاهان برای رشد مناسب، علاوه بر $CO_2$ و $H_2O$ به عنصرهایی مانند: $P,S$، $N$ و... نیاز دارند.

– آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

آمونیوم $(NH_4^+)$:



سولفات $(SO_4^{2-})$:



– محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می‌باشد.

– هوا یک محلول است، ضد یخ محلول اتیلن گلیکول در آب است.

– در یک محلول غلیظ، مقدار حل‌شونده‌ها، زیاد است.

– محلول از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده است. در واقع، حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده‌هارا در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

– خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل‌شونده، و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.

– شیمیدان‌ها غلظت یک محلول را برابر با مقدار حل‌شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول تعریف می‌کنند.

۱۸

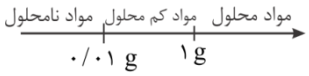
– غلظت مولی (مولار): مقدار مول حل‌شونده در یک لیتر محلول

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول های حل شونده } n(mol)}{\text{حجم محلول } V(L)}$$

شیمیدان‌ها مقدار ماده را برحسب مول بیان می‌کنند.

– انحلال‌پذیری: بیشترین مقدار از یک حل‌شونده راکه در ۱۰۰ گرم حلال و دمای معین حل می‌شود، انحلال‌پذیری آن ماده می‌نامند. (واژه «بیشترین» نشان‌دهنده رسیدن محلول به حالت سیر شده است.

– انحلال‌پذیری




– آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع، گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود.

ویژگی‌های آب: توانایی حل کردن اغلب مواد، افزایش حجم هنگام انجماد، داشتن نقطه جوش بالا و غیرعادی.

– مولکول‌های آب دوقطبی یا قطبی می‌باشند. ساختاری خمیده دارند.

اکسیژن قطب منفی مولکول آب و هیدروژن قطب مثبت مولکول آب می‌باشد.

– مولکول‌های قطبی در میدان الکترکی جهت‌گیری می‌کنند. این ویژگی مبنای اندازه‌گیری کمیتی به نام گشتاور دوقطبی $(\mu)$ است و گشتاور مولکول‌ها را با یکای دبای $(D)$ گزارش می‌کنند. هرچه قطبیت یک مولکول بیشتر باشد. گشتاور آن بیشتر خواهد بود و راحتتر در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

– وقتی گشتاور مولکولی صفر باشد، آن مولکول ناقطبی است مانند: $O_2$، $N_2$، $CO_2$ و هیدروکربن‌ها ($CH_4$ و...)

– نیروی بین مولکولی در مولکول‌های قطبی نسبت به ناقطبی بیشتر است.

– در بین مولکول‌های ناقطبی هر چه جرم مولی بزرگ‌تر باشد نیروی بین مولکولی قوی‌تر خواهد بود.

– هرچه نیروی بین مولکولی بزرگ‌تر باشد، دمای جوش بیشتر خواهد بود.

۲۰

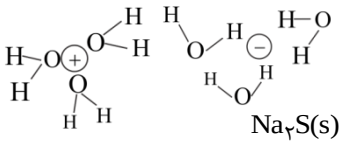
– فرآیند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می‌شود که:

میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص < جاذبه‌های حل‌شونده– حلال در محلول

– انحلال موادی مانند: شکر، اتانول، متانول، ضد یخ، استون در آب و ید در هگزان را انحلال‌های مولکولی می‌گویند و ماهیت حل‌شونده به صورت مولکولی حفظ شده.

– هنگامی که یک ترکیب یونی در آب حل می‌شود مانند $NaCl$ در آب، نیروی جاذبه یون– دوقطبی بین یون‌ها و مولکول‌های آب بوجود می‌آید. و سپس یونها بصورت آب پوشیده در می‌آیند.

– **مثال ترکیبات یونی در آب:**



$$Na_2S(s) \rightarrow 2Na^+(aq) + S^{2-}(aq)$$

$$Al(NO_3)_3(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + 3NO_3^-(aq)$$

– انحلال گازها در آب به دما، فشار گاز، ماهیت مولکول گاز بستگی دارد.

– انحلال‌پذیری گازها با فشار گاز در دمای ثابت رابطه مستقیم دارد (نمودار به صورت یک خط شیب‌دار است و شیب خط مثبت می‌باشد.)

– **قانون هنری:** در دمای ثابت هر چه فشار گاز افزایش یابد انحلال‌پذیری گاز هم افزایش می‌یابد. (رابطه مستقیم)

– انحلال‌پذیری گازها با دما در فشار ثابت رابطه عکس دارد.

مولکول‌های قطبی بهتر و بیشتر در آب حل می‌شوند و مولکول‌های ناقطبی کمتر در آب حل می‌شوند.

– هر چه جرم مولی مولکول ناقطبی بیشتر باشد، بهتر در آب حل می‌شود.

– فلزها و گرافیت رسانی جریان برق هستند، این رسانایی به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود. به آن‌ها رسانای الکترونی می‌گویند

۲۲

– از روش تقطیر هم برای تصفیه آب استفاده می‌شود. (آب شیرین را از آب دریا تهیه می‌کنند.)

– انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی نسبت به آب دریا بیشتر است زیرا در آب دریا نمک وجود دارد.

از کلسیم سولفات در گچ شکسته‌بندی استفاده می‌شود.

۲۴



انتشارات فلش کارت درس وقت نابید.