جلسه اول «کیهان زادگاه الفبای مس»

زمین هم چون آزمایشگاهی است بسیار کوچک که دانشمندان با آزمایش‌های گوناگون در پی یافتن پاسخ پرسش‌ها هستند. پرسش‌هایی چون جهان کنونی چگونه شکل گرفته؟

شیمی‌دان‌ها با ۱- مطالعه جواهر ۲- رفتار ماده ۳- برهم‌کنش نور با ماده در پی یافتن پاسخ پرسش‌ها هستند.

ماده: به تمام چیزهای اطراف ما که متشکل از ذراتی چون اتم، مولکول، یون باشد و دارای جرم و حجم باشد و به سه حالت گاز، مایع، جامد دیده می‌شود ماده گویند.

انسان همواره با پرسش‌هایی مانند: هستی: حیات، زندگی

۱- هستی چگونه پدید آمده است؟ ۲- جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟

۳- لایه‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟

روبه رو بوده است.

پاسخ به پرسش اول در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد. اما علم تجربی تلاش زیادی در یافتن پاسخ پرسش‌های دوم و سوم انجام داده است.

پاسخ به پرسش اول تنها با در نظر گرفتن اعتقادی و دینی خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند صورت گیرد.

علم تجربی: به مجموعه دانش‌های بشری که فقط از راه تجربه و آزمایش اثبات می‌شود گویند مانند علم شیمی، زیست‌شناسی، ...

شناخت کیهان:

دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲، برای شناخت منظومه شمسی و خورشیدی به فضا پرتاب شد.

ماموریت این دو فضاپیما، عبور از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون و شناسنامه‌ی شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.

اطلاعات شناسنامه: ۱- نوع عنصرهای سازنده ۲- ترکیب شیمیایی و استنفر آن‌ها

۳- ترکیب درصد این مواد.

عنصر چگونه پدید آمدند؟

مطالعه کیهان به دریچه شناسایی خورشیدی برای پاسخ به این پرسش کمک شایانی کرده است.

مثال: بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده دو سیاره زمین، مشتری و مقایسه آن با عناصر سازنده‌ی خورشید

شباهت در مورد دو سیاره زمین و مشتری

* مشتری سیاره گازی و زمین سیاره سنگی شکل است
* مشتری و هیچ عنصر فلزی وجود ندارد.
* فراوان ترین عنصر موجود در مشتری گاز هیدروژن که درصد فراوانی آن بیش از ۵۰٪ است.
* فراوان ترین عنصر موجود در زمین آهن است که درصد فراوانی آن کمتر از ۵۰٪ است.
* در زمین ۸ عنصر اصلی سازنده زمین و مشتری، دو عنصر O و Si مشترک هستند.
* رنگارنگ بودن Ne، He، Ar جزء عناصر اصلی مشتری است
* سیاره‌ای بودن Si جزء عناصر اصلی زمین است

نتیجه‌گیری: تنوع و زیاد فراوانی عنصرها در دو سیاره متفاوت است

عناصر مشترکی در دو سیاره موجود است.

پس عنصرها به ۲ دسته سبک و سنگین و جهان هستی تقسیم شده‌اند.

برخی از دانشمندان بر این باورند که آغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) Big Bang همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

از آن شرایط اندازه‌های زیادی مانند الکترون، پروتون و نوترون پدید آمدن و سپس عنصرهای H و He

سپس با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده تراکم بیشتر و کهکشان‌های گازی به نام سحابی بوجود آمد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

درون ستاره‌ها و دماهای بسیار بالا، بر اثر انجام واکنش‌های هسته‌ای از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید آمد. هرچه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر فراهم می‌شود.

در ستاره‌ها عنصرهای سبک‌تر به عنصرهای سنگین‌تر تبدیل می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شد.

مهبانگ $\xrightarrow[\text{عظیم}]{\text{انرژی}}$ n، p، e $\longrightarrow$ ذره‌های زیراتمی $\xrightarrow{\text{واکنش‌های هسته‌ای}}$ هیدروژن، هلیم $\longrightarrow$ عنصرهای سبک ناو... $\xrightarrow{\text{واکنش‌های هسته‌ای}}$ عنصرهای سنگین Au، Fe ...

انرژی تابشی خورشید حاصل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای است.

انرژی آزاد شده از این واکنش در یک ثانیه می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.

در واکنش‌های شیمیایی انرژی مبادله شده بسیار کم است.

Scanned with CamScanner

به ایزوتوپ ناپایدار پرتوزا، رادیوایزوتوپ گویند.

~~ایزوتوپ های سنگین هیدروژن، ایزوتوپ های پایدار هستند~~ هر چه این عوامل

بیشتر باشد ایزوتوپ پرتوزا است.

نیم عمر: مدت زمانی که بیش از هسته یک ایزوتوپ متلاشی می شود.

اغلب ایزوتوپ هایی که نسبت تعداد نوترون ها به پروتون های آن ها برابر یا بیشتر از ۱,۵ باشد ناپایدارند. $\frac{N}{P} \geq 1,5$

هسته ایزوتوپ های ناپایدار مانند قارچ هستند و با گذشت زمان متلاشی می شوند. این ایزوتوپ ها ناپایدار پرتوزا هستند. اغلب در اثر متلاشی شدن علاوه بر ذره های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی آزاد می کنند.

هیدروژن ۷ نوع ایزوتوپ دارد که ۳ نوع ایزوتوپ آن طبیعی و ۴ ایزوتوپ دیگر مصنوعی هستند

دو ایزوتوپ $_1^1H$ و $_1^2H$ پایدارند و اما بقیه پرتوزا هستند.

ترتیب پایداری ایزوتوپ های هیدروژن: $۷ < ۴ < ۶ < ۵ < ۳ < ۲ < ۱$

نامگذاری ایزوتوپ های هیدروژن:

$_1^1H$: اتم هیدروژن ، پروتیم $\quad$ $_1^4H$: هیدروژن-۴

$_1^2H$: دوتریم $\quad$ $_1^5H$: هیدروژن-۵

$_1^3H$: تریتیم $\quad$ $_1^6H$: هیدروژن-۶

$_1^7H$: هیدروژن-۷

تمرین:

۱- اگر تعداد نوترون های هادرون $_{20}^{40}A^{2+}$ با هم برابر باشد. تعداد الکترون های یون A^{2+} را بدست آورید؟

۲- عدد جرمی عنصر X برابر با ۷۹ است. اگر تعداد نوترون های آن از دو برابر تعداد پروتون هایش ۱۰ واحد بیشتر باشد. تعداد هریک از ذرات زیر اتمی عنصر X را حساب کنید.

۳- به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ج) پایداری ایزوتوپ ها به کدام ذره های زیر اتمی بستگی دارد؟

ب) کدام یک از ایزوتوپ های روبرو ناپایدارند؟ $_{87}^{223}Fr$ - $_1^3H$ - $_{74}^{184}W$ - $_{64}^{157}Gd$

خلاصه دکتر ارشیو دوم صفحه ۹۶ و ۹۷

از ۱۱۸ عنصر شناخته شده ۹۲ عنصر در طبیعت و ۲۶ عنصر ساختگی هستند.

تکنسیم $^{99}_{43}TC$ نخستین عنصر ساختگی بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.

* رادیوایزوتوپ‌ها کاربرد مختلفی دارند مانند:

$^{14}_{6}C$ برای تعیین سن اشیای قدیمی و عتیقه بکار می‌رود.

$^{99}_{43}TC$ در تصویربرداری پزشکی مانند تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.

یون یدید موجود در تیروئید با یونی که حاوی $^{99}_{43}TC$ است اندازه‌ی آن را بطور دقیق می‌یابد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یدید این یون را به خوبی جذب می‌کند.

[illegible] برای مدت طولانی نگهداری کرد و سپس با نیاز آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و مصرف می‌کنند.

اگرچه رادیوایزوتوپ‌ها خطرناک هستند ولی با کمک دانش می‌توان از آن‌ها در پزشکی، کشاورزی و صنعت در زمینه‌های گوناگون استفاده کرد.

اورانیوم $^{235}_{92}U$ یکی دیگر از رادیوایزوتوپ‌ها است که شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی می‌باشد که یکی از ایزوتوپ‌های آن به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی کاربرد دارد.

یکی دیگر از کاربردهای آن تولید انرژی الکتریکی است

^{235}U با درصد فراوانی کمتر از ۰/۷ درصد اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی کاربرد دارد.

به مراحل افزایش مقدار ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیوم را غنی‌سازی ایزوتوپی گویند.

غنی‌سازی یکی از مراحل مهم چرخهٔ تولید سوخت هسته‌ای است که در تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.

یکی دیگر از رادیوایزوتوپ‌های تولید شده در ایران فسفر ۳۲ می‌باشد.

پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است و از این رو دفع آن از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.

آهن $^{59}_{26}Fe$ یکی دیگر از رادیوایزوتوپ‌هاست که در تصویربرداری از دستگاه گردش خون کاربرد دارد.

Scanned with CamScanner

«به نام خدا»

خلاصه نکاتی از شیمی دهم صفحه‌ی ۹ تا ۱۳

طبقه بندی کردن یکی از مهارت های پایه در یادگیری مفاهیم علمی است که بررسی و تحلیل را آسان تر می کند.
با استفاده از طبقه‌بندی، دسترسی به اطلاعات، سریع تر و آسان تر می شود.
شیمی دان ها نیز ۱۱۸ عنصر را براساس یک معیار و ملاک در جدولی به نام جدول تناوبی طبقه‌بندی کردند.
در جدول دوره‌ای (تناوبی) عنصرها براساس افزایش عدد اتمی چیده شده اند که شامل ۱۱۸ عنصر است.
در این جدول از عنصر هیدروژن $_1H$ با عدد اتمی یک ($Z=1$) شروع و به عنصر شماره ۱۱۸ با نام
اوگانسون ($_{118}Og$) ختم می شود.
این جدول دارای ۷ ردیف افقی و ۱۸ ستون عمودی است.
دوره (تناوب): به هر ردیف افقی که عنصرها بر حسب افزایش عدد اتمی چیده شده اند.
* خواص شیمیایی عنصرهای یک دوره، متفاوت است.
گروه (خانواده): به هر ستون عمودی که شامل عنصرها با خواص شیمیایی شابه است.
جدول دوره‌ای (تناوبی): با هیدروژن هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور شابه تکرار می شود. مثلاً هر دوره از چپ به راست با فلز شروع می شود و به گاز بی‌اثر ختم می شود.
* موقعیت یا مکان هر عنصر در جدول، شماره گروه و دوره آن را نشان می دهد.
هر خانه از جدول به یک عنصر خاص تعلق دارد.
هر خانه حاوی اطلاعاتی چون: * عدد اتمی عنصر * نماد شیمیایی * نام عنصر * جرم اتمی میانگین
نماد شیمیایی عنصرها یک یا دو حرفی است.
که حرف اول نام لاتین به صورت بزرگ و حرف دوم (در صورت دو حرفی بودن) به صورت کوچک نوشته می شود.
هر گروه در جدول نام اختصاصی دارد.
گروه اول: فلزهای قلیایی (لیتیم، سدیم، پتاسیم، روبیدیم، سزیم، فرانسیم)
گروه دوم: فلزهای قلیایی خاکی (برلیم، منیزیم، کلسیم، استرانسیم، باریم، رادیم)
گروه هفدهم: هالوژن ها (فلوئور، کلر، برم، ید، آستاتین)
گروه هیجدهم: گازهای بی‌اثر (هلیم، نئون، آرگون، کریپتون، زنون، رادون)
تعداد عناصر دوره اول: ۲ تعداد عناصر دوره دوم و سوم: ۸ تعداد عناصر دوره چهارم و پنجم: ۱۸

تعداد عناصر دوره : ششم و هفتم : ۳۲

شبه فلزها همگی جامدند مانند بور، سیلیسیم، ژرمانیوم، آرسنیک، آنتیموان، تلوریم، پولونیوم

فلزات همگی جامد بجز جیوه Hg که مایع است.

نافلزات جامد، مایع و گاز شکل هستند. تنها نافلز مایع برم Br است.

لانتانیدها : ۱۴ عنصرند که از عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰ می‌باشند.

اکتنیدها : ۱۴ عنصرند که از عدد اتمی ۸۹ تا ۱۰۲ می‌باشند.

عناصری در دسته S (قرمز)، عناصری در دسته p (آبی)، عناصری در دسته d (سبز)

عناصری در دسته f (زرد) قرار دارند.

عناصر گروه ۳ تا ۱۲ که شامل ۱۰ ستون است فلزات واسطه نامیده می‌شوند.

Scanned with CamScanner

مانند: جرم کامیون را با باسکول (یکای آن تن و دقت آن ۰٫۰۱ تن)
جرم هندوانه را با ترازوی معمولی (" کیلوگرم و " " ۰٫۰۱ کیلوگرم)
جرم طلا را با ترازوهای دقیق (دیجیتالی) (یکای آن گرم و دقت آن ۰٫۰۱ گرم)
اندازه می‌گیرند.

از آن جا که اتم‌ها بسیار ریزند و ما نمی‌توانیم جرم آن‌ها را به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد، دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به کار می‌برند.

مطابق این مقیاس، جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است. به این وزنه، یکای جرم اتمی amu می‌گویند.
یکای جرم اتمی را با نماد u نیز نشان می‌دهند.
اگر جرم یک ایزوتوپ کربن-۱۲ را ۱۲ درنظر بگیریم و سپس این عدد را به ۱۲ بخش تقسیم کنیم به هر بخش آن 1amu گویند.
به کمک این مقیاس می‌توان جرم همه‌ی اتم‌ها و همچنین جرم ذره‌های زیر اتمی را اندازه‌گیری کرد.
جرم اتمی میانگین هیدروژن 1,008u یا amu است.
جرم نسبی پروتون و نوترون 1amu (البته جرم نوترون اندکی بیشتر از جرم پروتون است)
جرم الکترون ناچیز و در حدود $\frac{1}{2000}$ amu

$^{1}_{1}H$ هیدروژن پروتیم $1p$ ، $1e$ ، n ندارد

جرم اتم H = ۰٫۰۰۰۵ amu + 1,0073 amu ≃ 1,008 amu

اگر جرم‌ها نسبی درنظر بگیریم ⟹ جرم اتم H = $1e + 1p$ ⟹ جرم اتم H = 0 + 1 amu = 1 amu

از آن جا که جرم پروتون و نوترون تقریباً برابر 1amu است و جرم الکترون برابر صفر می‌توان نتیجه گرفت که مقدار عدد جرمی با جرم اتمی تقریباً برابر است.

* عدد جرمی (مجموع تعداد p و n است)
* جرم اتمی، جرم p و n است

جرم اتم H = 1 amu
عدد جرمی H = 1

n بارنیی ۰ — p بارنیی +۱ — e بارنیی -۱

$e = 0{,}00055 < p = 1{,}00723 < n = 1{,}00867$ amu جرم

از آن جا که عنصرهای جدول تناوبی، اغلب ایزوتوپ های متفاوت با جرم ها و درصدزادانی مختلف دارند پس در جدول تناوبی عنصرها بجای جرم اتمی همواره جرم اتمی میانگین عنصرها نوشته می شود.

$$\bar{M} \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{\text{تعداد یا درصد فراوانی ۱} \times \text{جرم اتمی یا عدد جرمی ایزوتوپ ۱} + \text{تعداد یا درصد فراوانی ۲} \times \text{جرم اتمی یا عدد جرمی ایزوتوپ ۲} + \cdots}{\text{درصد فراوانی یا تعداد کل}}$$

$$\bar{M} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2 + \cdots}{f_1 + f_2 + \cdots}$$

$$\text{درصد فراوانی کل یا تعداد کل} = f_1 + f_2 + \cdots$$

* عدد جرمی همیشه یک عدد طبیعی است اما جرم اتمی هم می تواند عدد طبیعی باشد و هم اعشاری

* جرم اتمی میانگین یک عنصر: عددی بین اعداد جرمی ایزوتوپ های آن عنصر است.
به جرم اتمی ایزوتوپی که فراوانی بیشتری دارد نزدیک تر است.

مثال: اتم کلر دو ایزوتوپ دارد

^{37}Cl	^{35}Cl	
۱۷	۱۷	
٪۲۴٫۲	٪۷۵٫۸	جرم اتمی میانگین = ۳۵٫۴۸۴

۱- یک نمونه گرافیت از دو ایزوتوپ ^{12}C و ^{13}C تشکیل شده است اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر در این نمونه ۹۹٪ باشد جرم اتمی میانگین کربن چند است؟

$$\bar{M} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2}{f_1 + f_2} \Rightarrow \bar{M} = \frac{(12\times 99) + (13\times 1)}{100} = 12{,}01 \text{ amu}$$

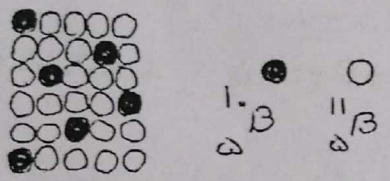
$100 - 99 = 1\% \Rightarrow {}^{13}C$

$99\% \Rightarrow {}^{12}C$

۲- منیزیم دارای سه ایزوتوپ به جرم‌های ۲۴، ۲۵، ۲۶ واحد جرم اتمی است اگر درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب ۷۸٫۷، ۱۰٫۱۳، ۱۱٫۱۷ درصد باشد. جرم اتمی میانگین منیزیم را به‌دست آورید.

$$\bar{M} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2 + m_3 f_3}{f_1 + f_2 + f_3} = \frac{(24\times 78{,}7) + (25\times 10{,}13) + (26\times 11{,}17)}{\underbrace{78{,}7 + 10{,}13 + 11{,}7}_{100}} = 24{,}32 \text{ amu}$$

۳- با توجه به شکل مقابل جرم اتمی میانگین بور کدام است؟



۱) ۱۰٫۸ ۲) ۱۰٫۹ ۳) ۱۱٫۱ ۴) ۱۰٫۲

$$\bar{M} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2}{f_1 + f_2} = \frac{(10\times 2) + (11\times 8)}{\underbrace{2+8}_{\text{۲۰ تا بور}}} = 10{,}8 \text{ amu}$$

۴- عنصر X دارای دو ایزوتوپ $^{54}_{26}X$ و $^{56}_{26}X$ می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۵۶ amu باشد. نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به ایزوتوپ سبک‌تر را به‌دست آورید.

$\bar{M} = 56$ amu $\quad \bar{M} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2}{f_1 + f_2} \quad 56 = \frac{54\times f_1 + 56\times f_2}{100}$

$m_1 = 54$

$m_2 = 56$

$$\begin{cases} 5600 = 54 f_1 + 56 f_2 \Rightarrow 5600 = 54(100 - f_2) + 56 f_2 \\ f_1 + f_2 = 100 \quad f_1 = 100 - f_2 \end{cases}$$

$\Rightarrow 5600 = 5400 - 54 f_2 + 56 f_2 \quad 5600 - 5400 = 56 f_2 - 54 f_2$

$\frac{100}{4} = \frac{4 f_2}{4} \quad f_2 = 25\% \quad f_1 = 100 - f_2 = 100 - 25 = 75\%$

$\frac{f_2}{f_1} = \frac{25}{75} = \frac{1}{3}$

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

۵- عنصر A دارای چند ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹ ، ۵۱ ، ۵۳ ، ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد. درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ ها، برابر جرم اتمی آن ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر ۵۰٫۹۵ amu می‌شود.)

۱) ۳۵٫۵ ، ۲۹٫۵ ✓ ۲) ۴۷٫۵ ، ۱۷٫۵ ۳) ۵۰ ، ۱۵ ۴) ۵۰٫۵ ، ۱۴٫۵

$$\bar{M} = \frac{m_1a_1 + m_2a_2 + m_3a_3 + m_4a_4}{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}$$

مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول $= 65 \Longrightarrow$ یعنی $a_1 + a_2 = 65$

فراوانی ایزوتوپ سوم $= 15 \Longrightarrow$ یعنی $a_3 = 15$

$$a_4 + \underbrace{a_3}_{15} + \underbrace{a_1 + a_2}_{65} = 100 \qquad \overbrace{a_4 + 15 + 65}^{80} = 100$$

$$100 - 80 = a_4 \qquad a_4 = 20 \qquad a_1 + a_2 = 65 \qquad a_2 = 65 - a_1$$

$$50.95 = \frac{(49 \times a_1) + (51 \times a_2) + (53 \times 15) + (54 \times 20)}{100}$$

$$50.95 = \frac{(49 \times a_1) + (51 \times (65 - a_1)) + (53 \times 15) + (54 \times 20)}{100}$$

$$5095 = 49a_1 + 3315 - 51a_1 + 795 + 1080$$

$$5095 - 3315 - 795 - 1080 = 49a_1 - 51a_1$$

$$-95 = -2a_1 \qquad a_1 = 47.5 \qquad a_2 = 65 - a_1$$

$$a_2 = 65 - 47.5 = 17.5$$

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

تفاوت عدد جرمی، جرم اتمی میانگین، جرم مولی

عدد جرمی: مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های یک اتم را گویند. که عددی طبیعی است و در سمت چپ نماد شیمیایی بالا نوشته می‌شود.

$$A = p + n$$

جرم اتمی میانگین: میانگین جرم ایزوتوپ‌های اتم‌های یک نوع عنصر است. که عددی طبیعی و اعشاری می‌تواند باشد.

$$\bar{M} = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2 + m_3 a_3 + \cdots}{a_1 + a_2 + a_3 + \cdots}$$

m_1، m_2، m_3: جرم اتمی یا عدد جرمی ایزوتوپ‌های اتم‌های یک عنصر است.

$\bar{M}$: جرم اتمی میانگین

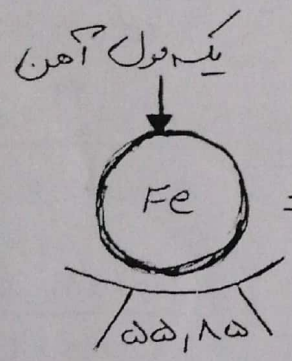
a_1، a_2، a_3: درصد فراوانی یا تعداد ایزوتوپ‌ها

جرم مولی: جرم یک مول ذره است برحسب گرم

مول: به تعداد $6{,}02 \times 10^{23}$ از هر ذره یک مول گویند.

ذره: اتم یا مولکول یا یون می‌باشد.

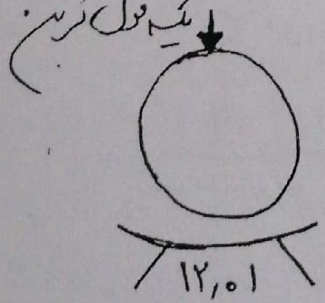
به عدد $6{,}02 \times 10^{23}$، عدد آووگادرو گویند.



$= 6{,}02 \times 10^{23}$ atom Fe

$\Longrightarrow$ 1 mol Fe $= 6{,}02 \times 10^{23}$ atom Fe $\simeq 56$ g

بعبارتی $\Rightarrow$ جرم مولی Fe $= 56 \dfrac{g}{mol}$



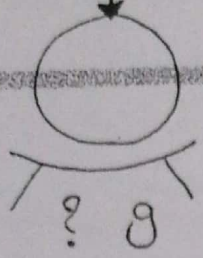
$= 6{,}02 \times 10^{23}$ atom C

$\Longrightarrow$ 1 mol C $= 6{,}02 \times 10^{23}$ atom C $\simeq 12$ g

بعبارتی $\Rightarrow$ C جرم مولی $= 12 \dfrac{g}{mol}$

Scanned by CamScanner
Scanned with CamScanner

۲/ یک مول H_2O



$= 6.02 \times 10^{23}$ مولکول H_2O

$1\ mol\ H_2O = 6.02 \times 10^{23}$ مولکول $H_2O = ?\ g$

جرم مولی $H_2O = ?\ g$

$H_2O \longrightarrow 2\ \overset{+1}{H} + 1\ \overset{-2}{O}$ جرم مولی $H = 1\ g$ $O = 16\ g$

جرم مولی $H_2O = (2 \times H) + (1 \times O) = (2 \times 1) + (1 \times 16) = 2 + 16 = 18\ \frac{g}{mol}$

شما بگویید یک مول CO_2 چند گرم جرم دارد؟ $C = 12\ \frac{g}{mol}$ $O = 16\ \frac{g}{mol}$

تمرین در منزل: H_2SO_4 ، CaO ، $NaOH$

$Na = 23\ \frac{g}{mol}$ $H = 1\ \frac{g}{mol}$

$O = 16\ \frac{g}{mol}$ $Ca = 40\ \frac{g}{mol}$

$S = 32\ \frac{g}{mol}$

$1\ atom\ H = 1.66 \times 10^{-24}\ g$ $\frac{1\ atom\ H}{1.66 \times 10^{-24}\ g}$ یا $\frac{1.66 \times 10^{-24}\ g}{1\ atom\ H}$

$1\ mol$ ذره $= 6.02 \times 10^{23}$ ذره $\frac{1\ mol\ ذره}{6.02 \times 10^{23}\ ذره}$ یا $\frac{6.02 \times 10^{23}\ ذره}{1\ mol\ ذره}$

مثال

$1\ mol\ C = 6.02 \times 10^{23}\ atom\ C$ $\frac{1\ mol\ C}{6.02 \times 10^{23}\ atom\ C}$ یا $\frac{6.02 \times 10^{23}\ atom\ C}{1\ mol\ C}$

$1\ mol\ C = 12.01\ g$ $\frac{1\ mol\ C}{12.01\ g}$ یا $\frac{12.01\ g}{1\ mol\ C}$

$1\ mol\ H_2O = 18\ g$ $\frac{1\ mol\ H_2O}{18\ g}$ یا $\frac{18\ g}{1\ mol\ H_2O}$

Scanned by CamScanner
Scanned with CamScanner

تمرین فصل ۱

۱- ۰٫۵ مول NH_3 چند اتم H دارد؟

۲- $3{,}01 \times 10^{20}$ مولکول H_2SO_4 چند گرم است؟

$H=1\ g/mol$ $S=32\ g/mol$ $O=16\ g/mol$

۳- در ۵۷ گرم آلومینیوم سولفات $Al_2(SO_4)_3$، چند گرم گوگرد دارد؟

$Al=27\ g/mol$ $S=32\ g/mol$ $O=16\ g/mol$

۴- ۸ لیتر اتانول (C_2H_5OH) معادل چند مول است؟

$H=1\ g/mol$ $C=12\ g/mol$ $O=16\ g/mol$ $\rho_{\text{اتانول}}=0{,}79\ g/ml$

۵- در ۰٫۳ مول فلز آهن چند اتم آهن وجود دارد؟

۶- در ۱۴٫۲ گاز کلر چند اتم وجود دارد؟

$Cl=35{,}5\ g/mol$

۷- عنصر مس از دو ایزوتوپ Cu^{63} و Cu^{65} تشکیل شده است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر با ۷۵ درصد باشد، جرم اتمی میانگین مس کدام است.

Scanned by CamScanner
Scanned with CamScanner

جواب تمرین های فصل ۱

۱) $?\,atom\,H = 0/5\,mol\,NH_3 \times \frac{6/02\times10^{23}\,NH_3}{1\,mol\,NH_3} \times \frac{3\,atom\,H}{1\,NH_3}$

$= 9/03\times10^{23}\,atom\,H$

---

۲) $?\,g\,H_2SO_4 = 1/01\times10^{23}\,\text{مولکول}\,H_2SO_4 \times \frac{1\,mol\,H_2SO_4}{6/02\times10^{23}\,\text{مولکول}\,H_2SO_4} \times \frac{98\,g}{1\,mol\,H_2SO_4}$

$= 49\times10^{-3}\,g$

---

۳) $?\,g\,S = 57\,g\,Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1\,mol\,Al_2(SO_4)_3}{342\,g\,Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3\,mol\,S}{1\,mol\,Al_2(SO_4)_3}$

$\times \frac{32\,g\,S}{1\,mol\,S} = 17\,g\,S$

---

۴) $?\,mol\,C_2H_5OH = 8\,L\,C_2H_5OH \times \frac{10^3\,ml\,C_2H_5OH}{1\,L\,C_2H_5OH}$

$\times \frac{0/79\,g\,C_2H_5OH}{1\,ml\,C_2H_5OH} \times \frac{1\,mol\,C_2H_5OH}{46\,g\,C_2H_5OH} = 137/39\,mol$

---

۵) $?\,atom\,Fe = 0/3\,mol\,Fe \times \frac{6/02\times10^{23}\,atom\,Fe}{1\,mol\,Fe} = 1/806\times10^{23}\,atom$

---

۶) $?\,atom\,Cl = 14/2\,g\,Cl_2 \times \frac{1\,mol\,Cl_2}{71\,g\,Cl_2} \times \frac{2\,mol\,Cl}{1\,mol\,Cl_2} \times \frac{6/02\times10^{23}\,atom\,Cl}{1\,mol\,Cl}$

$= 2/408\times10^{23}\,atom\,Cl$

---

۷) $\bar{M} = \frac{24\times75 + 26\times25}{100} = 24/5$

تمرین فصل ۱

۱- اگر جرم یک اتم آهن $9,2788 \times 10^{-22}$ گرم باشد.

الف) یک مول آهن چند گرم است؟

ب) ۱۰ مول آهن چند گرم است؟

پ) ۱۱۱,۷ گرم آهن چند مول است؟

ت) در ۱۱۱,۷ گرم آهن چه تعداد اتم آهن وجود دارد؟

۲- ۰,۰۰۵ مول $^{24}_{12}Mg^{2+}$ چند ذره‌ی زیراتمی دارد؟

۳- تعداد اتم‌های موجود در ۰,۳۲ g گاز هلیم با تعداد اتم‌های

الف) یک مول مولکول O_2 برابر است؟ موجود در چند گرم گاز $^{4}_{2}He$ ، $^{16}_{8}O$

۴- ۵۵,۵ mol آب چند لیتر است؟ ($\rho_{H_2O} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

$O = 16$ ، $H = 1$ g/mol

۱) الف) $?g = 1\,mol\,Fe \times \frac{6.02\times10^{23}\,atom\,Fe}{1\,mol\,Fe} \times \frac{9.288\times10^{-23}\,g}{1\,atom\,Fe} = 55.85\,g$

ب) $?g = 10\,mol\,Fe \times \frac{55.85\,g}{1\,mol\,Fe} = 558.5\,g$

پ) $?mol = 111.7\,g\,Fe \times \frac{1\,mol\,Fe}{55.85\,g} = 2\,mol\,Fe$

ت) $?atom = 111.7\,g\,Fe \times \frac{1\,mol\,Fe}{55.85\,g\,Fe} \times \frac{6.02\times10^{23}\,atom\,Fe}{1\,mol\,Fe} = 12.04\times10^{23}\,atom$

---

۲) $?e,p,n = 0.0035\,mol \times \frac{6.02\times10^{23}\,\text{ذره یون}}{1\,mol} \times \frac{34\,e,p,n}{1\,\text{ذره یون}}$

$= 1.0234\times10^{23}\,e,p,n$

---

۴) $?atom\,He = 0.34\,g\,He \times \frac{1\,mol\,He}{4\,g\,He} \times \frac{6.02\times10^{23}\,atom\,He}{1\,mol\,He}$

$= 5.117\times10^{22}\,atom\,He$

$?g\,O_2 = 5.117\times10^{22}\,atom\,O \times \frac{1\,mol\,O}{6.02\times10^{23}\,atom\,O} \times \frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,O}$

$\times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 1.36\,g\,O_2$

---

۶) $?L = 55.5\,mol\,H_2O \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} \times \frac{1\,cm^3}{1\,g}$

$\times \frac{10^{-3}\,L}{1\,cm^3} = 9.99\times10^{-1}\,L$

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

خلاصه‌نکاتی از شیمی دهم صفحه‌ی ۱۹ تا ۲۲

نور و کاربرد شناخت جهان

نور ابزاری است که با استفاده از آن می‌توان راز های آفرینش را رمز گشایی کرد و شناخت بهتری از جهان پیدا کرد.

کلید قفل صندوقچه راز های جهان است.

دانشمندان با دستگاهی به نام طیف سنج می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی درباره‌ی آنها به دست آورند.

نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از قطره های آب موجود در هوا که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده است، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ ها را ایجاد می‌کند. این گستره رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ های گوناگون است. (طیف نشری پیوسته)

نور خورشید هنگام عبور از منشور تجزیه می‌شود. طیف پیوسته‌ای از رنگ های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی، بنفش را در بر می‌گیرد که گستره مرئی گویند.

رنگ سرخ: انرژی کم، کمترین شکست، بیشترین طول موج را دارد.

رنگ بنفش: انرژی زیاد، بیشترین شکست، کمترین طول موج را دارد.

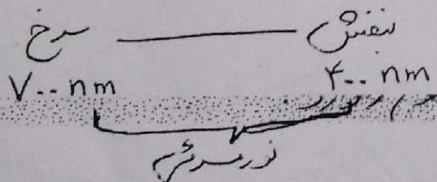
طول موج: یکی از ویژگی‌های موج، طول موج است که با λ لاندا نمایش داده می‌شود.

به فاصله دو قله متوالی یا دو فرورفتگی متوالی در موج را طول موج گویند. nm = یکای طول موج

نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از پرتوهاست که این پرتوها از نوع الکترومغناطیس است چشم ما تنها بخشی از این پرتوها به نام نور مرئی را می‌بیند

نور خورشید شامل موج های رادیویی، ریزموج ها، پرتوهای فروسرخ، نور مرئی، پرتوهای فرابنفش پرتوهای ایکس، پرتوهای گاما می‌باشد.

نور مرئی در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.



پرتوهای گاما > پرتوهای ایکس > پرتوهای فرابنفش > نور مرئی > پرتوهای فروسرخ > ریزموج ها > موج های رادیویی ⇒ از نظر انرژی

پرتوهای الکترومغناطیس با خود انرژی حمل می‌کند بطوریکه هرچه طول موج آن کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کند.

* از نور می‌توان جنس رده‌های جسم را تشخیص داد. هرچه دما بیشتر، انرژی بیشتر، طول موج آن نور کوتاه‌تر

Scanned with CamScanner

نشر نور و طیف نشری :

آتش بازی با مواد شیمیایی، نورهای رنگی ایجاد می کند. که هریک از این نورها ناشی از وجود یک ماده شیمیایی است.

نور زرد لامپ ها به دلیل وجود بخار سدیم، نور سرخ نام در لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی

بسیاری از نمک ها در حضور شعله، رنگ شعله را تغییر می دهند.

مثلاً فلز سدیم و ترکیب های گوناگون آن، رنگ شعله را زرد، فلز مس و ترکیب های گوناگون آن، رنگ شعله را سبز رنگ، فلز لیتیم و ترکیب های گوناگون آن، رنگ شعله را سرخ می کند.

* شعله ترکیب های سدیم، لیتیم و مس هریک رنگ مخصوص به خود را دارد و رنگ نشان شده از هریک، فقط با دقت بسیار کوتاهی از گسترهٔ طیف مرئی است.

* از روی تغییر رنگ شعله می توان به وجود عنصر فلزی پی برد.

شیمی دان ها به مواردی که در آن یک مادهٔ شیمیایی با جذب انرژی: از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می دارد، نشر می گویند.

اگر نور نشر شده از یک ترکیب را از شعله از یک منشور عبور دهیم الگویی شامل خطوط رنگی بدست می آید که به آن طیف نشری خطی گویند

طیف نشری خطی لیتیم در گسترهٔ مرئی. تنها شامل چهار خط یا طول موج رنگی است که به آن طیف خطی گویند.

هر عنصر، طیف نشری خطی خاصی دارد مانند اثر انگشت

* از روی طیف نشری خطی می توان عناصر را شناسایی کرد.

* طیف نشری خطی هیدروژن در گسترهٔ مرئی، شامل چهار خط است.

«به نام خدا»

خلاصه نکات از شیمی دهم صفحه‌ی ۲۴ تا ۲۷

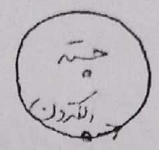
ساختار اتم

اتم هیدروژن به عنوان ساده‌ترین اتم، تنها دارای یک پروتون در هسته و یک الکترون پیرامون آن است ($_1^1H$)

طیف نشری خطی این اتم در گستره‌ی مرئی چهار خط یا نوار رنگی با طول موج و انرژی معین دارد که هرنوار رنگی آن نوری با طول موج و انرژی معین را نشان می‌دهد

نیلز بکدان دانمارکی به نام نیلز بور با بررسی تعداد و جایگاه هرنوار رنگی اتم هیدروژن، اطلاعاتی از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد و سپس توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند.

مدلی معروف به مدل سیاره‌ای که الکترون در روی سه دایره‌ای شکل به دور هسته در حال گردش هست.



اتم H در مدل بور

بور اگرچه با موفقیت توانست مدلی را برای اتم هیدروژن ارائه کند و همچنین طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه نماید اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت ولی گام بسیار مهمی برای بهبود نگرش دانشمندان نسبت به ساختار اتم داشت.

پس از بور دانشمندان برای توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها، ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه کردند.

در این مدل لایه‌ای، اتم کره‌ای در نظر گرفته شد که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر و در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع شده‌اند.

این لایه‌ها از هسته به سمت بیرون شماره‌گذاری می‌شود و شماره هر لایه را با n نمایش می‌دهند.

به n عدد کوانتومی اصلی گویند.

$n=1 \longrightarrow$ لایه اول

$n=2 \longrightarrow$ " دوم

$n=7 \longrightarrow$ " هفتم

طبق شکل ۱۸ کتاب صفحه‌ی ۲۴ تا

در شکل ۱۸ کتاب هر لایه از دو بخش پر رنگ و کم رنگ تشکیل شده که بخش پر رنگ بخشی است که الکترون احتمال حضورش در این بخش بیشتر است اما این بدان معنایست که الکترون در بخش کم رنگ حضور ندارد

نکته * الکترون‌های هر لایه انرژی معینی دارند که با افزایش فاصله الکترون از هسته افزایش می‌یابد یعنی انرژی الکترون در لایه سوم بیشتر از انرژی الکترون در لایه اول است.

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

سرهم کوانتومی بودن داد و ستد انرژی :

الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت بسته‌های یا کوانتوم‌های انرژی جذب یا نشر می‌کند. مثال بالا رفتن از پله

انرژی و ماده از نگاه ماکروسکوپی پیوسته اما از نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

پس هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده می‌شود. الکترون‌ها با جذب انرژی‌های معین از لایه‌ای به لایه‌ی بالاتر انتقال می‌یابند و هرچه این انرژی جذب شده بیشتر باشد الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال می‌یابند.

مدل کوانتومی اتم :

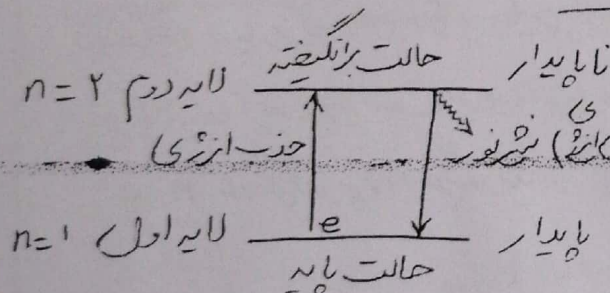
الکترون‌ها در اتم، معمولاً در پایین‌ترین و پایدارترین لایه‌های ممکن قرار می‌گیرند که اصطلاحاً می‌گویند اتم در حالت پایه قرار دارد.

حال اگر به اتم‌ها به مقدار کافی انرژی داده شود (به اندازه تفاوت سطح انرژی دو لایه)، الکترون از حالت پایه با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر منتقل می‌شود در این صورت اتم‌ها برانگیخته می‌شوند.

الکترون دیگر به لایه‌ی بالاتر نمی‌رود زیرا آن لایه ناپایدار است پس مجدداً به لایه پایین برمی‌گردد.

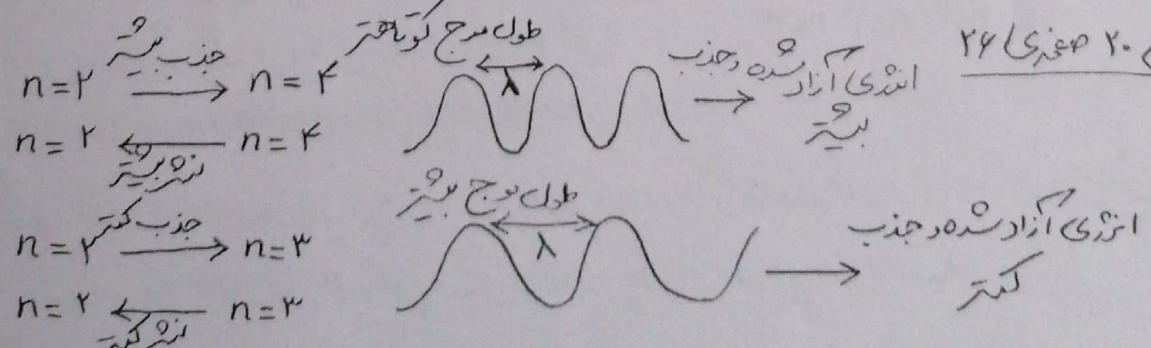
که برای برگشت به لایه‌ی پایین باید همان اندازه انرژی که جذب کرده را از دست بدهد که بهترین و مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی، نشر نور است.

* اتم‌های برانگیخته پر انرژی و ناپایدارند.



انرژی داد و ستد شده هنگام انتقال الکترون‌ها در اتم، کوانتومی است و انرژی در پیمانه‌های معین جذب یا نشر می‌شود به چنین ساختاری برای اتم مدل کوانتومی گویند.

شکل ۲۰ صفحه‌ی ۲۶

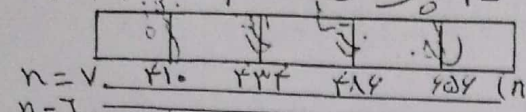


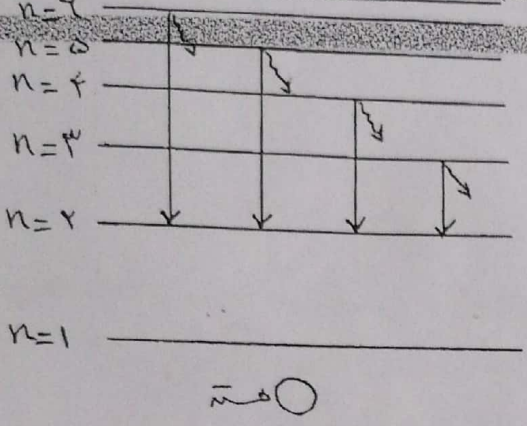
Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

چگونگی ایجاد چگونگی ناحیه مرئی طیف نوری خطی اتم‌های هیدروژن

ابتدا بگویم برای راحتی رسم لایه‌های اتم به شکل خطی عمل می‌کنیم پس شکل که رسم شده به عبارتی همان شکل کتاب است صفحه‌ی ۲۷





و طیف نوری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی

چهار خط مشاهده می‌شود که مربوط به بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه دوم می‌باشد.

بنفش : بیشترین انرژی و کمترین طول موج $n=6 \longrightarrow n=2$ (۴۱۰nm)

نیلی : $n=5 \longrightarrow n=2$ (۴۳۴nm)

آبی : $n=4 \longrightarrow n=2$ (۴۸۶nm)

سرخ : کمترین انرژی و بیشترین طول موج $n=3 \longrightarrow n=2$ (۶۵۶nm)

بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه یک انجام می‌شود اما در محدوده‌ی مرئی نیست (ناحیه فرابنفش)

و بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه سه نیز انجام می‌شود اما در محدوده‌ی مرئی نیست (" فروسرخ)

* انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته‌ی هر اتم ویژه‌ی همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است یعنی تعداد پروتون‌ها بر انرژی لایه‌ها تأثیر دارد.

* انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان لایه‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است.

مثلاً انرژی لایه‌ها در اتم K با اتم L متفاوت است به طور مثال انرژی بین لایه اول و دوم در اتم K با L متفاوت است. * پس هر عنصر طیف نوری خطی مخصوص خود دارد

* هر چه از هسته‌ی اتم دور می‌شویم لایه‌ها به هم نزدیک‌تر می‌شوند. مثلاً فاصله بین لایه اول و دوم بیشتر از لایه دوم و سوم است. * و پیمانه‌های انرژی کاهش می‌یابد.

* با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی هر عنصر می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و آرایش الکترونی (نحوه چینش الکترون‌ها در اطراف هسته در لایه‌ها) اتم به دست آورد.

Scanned with CamScanner

«به نام خدا»

خلاصه نکاتی از شیمی دهم صفحه‌ی ۲۷ تا ۳۰

توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها

عنصرها در جدول تناوبی بر مبنای عدد اتمی یا تعداد الکترون‌های اتم خود چیده شده‌اند و اتم هر عنصر نسبت به اتم عنصر پیش از خود یک الکترون بیشتر دارد و از سوی دیگر اتم ساختار لایه‌ای دارد و الکترون‌ها در لایه‌ها با نظم ویژه‌ای حضور دارند.

با توجه به جدول دوره‌ای در دوره‌ی اول ۲ عنصر H و He وجود دارد که در اتم آن‌ها لایه‌ی اول ($n=1$) در حال پر شدن است. گنجایش لایه‌ی اول $2e$ می‌باشد.

در دوره‌ی دوم ۸ عنصر وجود دارد که در اتم آن‌ها دو لایه‌ی الکترونی وجود دارد ($n=1$ و $n=2$) که لایه‌ی الکترونی اول پر شده و لایه‌ی الکترونی دوم در حال پر شدن است. گنجایش لایه‌ی الکترونی دوم $8e$ است.

* لایه‌ی الکترونی دوم یکپارچه نیست و از دو بخش تشکیل شده زیرا دوره‌ی دوم با دو رنگ آبی و نارنجی مشخص شده است. پس لایه‌ی الکترونی دوم از دو بخش کوچکتر تشکیل شده که به آن زیرلایه می‌گوییم.

* در اتم ۴ نوع زیرلایه داریم که هرکدام گنجایش ۲، ۶، ۱۰، ۱۴ الکترون را دارد.

عدد کوانتومی مرکزی (L):

در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی نسبت می‌دهند که با نماد L نشان داده می‌شود که به آن عدد کوانتومی مرکزی گویند.

$$L = 0, 1, 2, 3, \ldots, (n-1)$$
$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$
$$s \quad p \quad d \quad f$$

زیرلایه‌ها را با نماد حرفی s، p، d، f نشان می‌دهند.

لایه‌ی اول $n=1 \Rightarrow L=0 \quad s^{2e}$

دوم $n=2 \Rightarrow L=0 \quad s^{2e}, \quad L=1 \quad p^{6e}$

سوم $n=3 \Rightarrow L=0 \quad s^{2e}, \quad L=1 \quad p^{6e}, \quad L=2 \quad d^{10e}$

حداکثر گنجایش زیرلایه توسط الکترون از رابطه $4L+2$ بدست می‌آید.

مثال

$$L=1 \Rightarrow p \Rightarrow 4\times 1 + 2 = 4 + 2 = 6$$

نماد هر زیرلایه را با عدد کوانتومی n و L مشخص می‌کنند.

مثال $\Rightarrow$ $2p$ $\quad n=2 \quad L=1$ زیرلایه p که در لایه‌ی الکترونی دوم قرار دارد.

$3d$ $\quad n=3 \quad L=2$ " d " " " سوم " "

تمرین: نماد زیرلایه را با مشخصات $n=3$ و $L=0$ را بنویسید.

$3s$

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

نکته مهم

عدد کوانتومی اصلی n : ۱- شماره لایه الکترونی را نشان می‌دهد. $n=2$ ← لایه الکترونی دوم

۲- سطح انرژی لایه الکترونی را نشان می‌دهد. هرچه n بیشتر باشد سطح انرژی لایه الکترونی افزایش می‌یابد

سطح انرژی $n=1 < n=2 < n=3 < \dots < n=7$

۳- تعداد زیر لایه‌های هر لایه الکترونی را مشخص می‌کند.

$n=1 \Rightarrow$ در لایه ۱ $\rightarrow l=0$ S

$n=2 \Rightarrow$ در لایه ۲ $\rightarrow l=0$ S ، $l=1$ P

$n=3 \Rightarrow$ در لایه ۳ $\rightarrow l=0$ S ، $l=1$ P ، $l=2$ d

۴- تعداد الکترون‌های هر لایه را مشخص می‌کند. طبق این رابطه $2n^2$

$n=1 \xrightarrow{2n^2} 2\times 1^2 = 2e$ $\qquad n=2 \xrightarrow{2n^2} 2\times 2^2 = 8e$

شماره یا عدد کوانتومی l

۱- تعداد زیر لایه را مشخص می‌کند. $l=0 \quad l=1 \quad l=2 \quad \dots$

۲- نوع زیر لایه را به ما مشخص می‌کند. مثال:

$l=0$ S

$l=1$ P

$l=2$ d

$l=3$ f

۳- حداکثر گنجایش الکترون‌ها در هر زیر لایه را مشخص می‌کند. طبق رابطه $4l+2$

مثال: $4l+2 \Rightarrow l=0 \xrightarrow{S} 4\times 0+2 = 2$

$l=1 \xrightarrow{P} 4\times 1+2 = 6$

Scanned with CamScanner

«به نام خدا»

روش رسم آرایش الکترونی فشرده

برای رسم آرایش الکترونی فشرده دو راه وجود دارد ۱- با رسم آرایش الکترونی گسترده سپس می‌توان آرایش الکترونی فشرده را رسم کرد.

مثال $_{21}Sc$: گسترده $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

فشرده $[Ar]\ 3d^1 4s^2$

۲- اما با روش دومی که برای شما توضیح می‌دهم سریع‌تر و بدون رسم آرایش الکترونی گسترده می‌توان آرایش الکترونی فشرده را رسم کرد.

* $ns, (n-2)f, (n-1)d, np$

ابتدا این دو فرمول را حفظ کنید.

* $n =$ دوره گاز نجیب $+1$

سپس دوره گازهای نجیب را باید بدانید.

دوره اول : $_{2}He$

دوم : $_{10}Ne$

سوم : $_{18}Ar$

چهارم : $_{36}Kr$

مثال $_{21}Sc$:

مرحله ① $n = 3 + 1 = 4$ → مرحله ② $[Ar]\ ns, (n-2)f, (n-1)d, np$

دوره گاز نجیب (آن گازی که عدد اتمی آن از عدد اتمی اتم مورد نظر کم‌تر و نزدیک به آن باشد) : Ar

$[Ar]\ 4s, (4-2)f, (4-1)d, 4p$

$[Ar]\ 4s, 3d, 4p$

$[Ar]\ 4s^2, 3d^1$ ← حذف می‌شود نیاز نداریم

$[Ar]\ 3d^1 4s^2$ ← مرتب می‌کنیم ← آرایش فشرده

$(4-2)f$ را چرا حذف کردیم؟ زیرا می‌شود $2f$ ← کمترین ضریب f ، ۴ است

کمترین ضریب عددی s ، یک است مثال $1s$

" " " p ، دو است مثال $2p$

" " عددی d ، سه است مثال $3d$

" " " f ، چهار است مثال $4f$

Scanned with CamScanner

خلاصه نکاتی از صفحه ۳۴ تا ۳۷ شیمی دهم

ساختار اتم و رفتار آن:

عنصرهای گروه ۱۸ جدول دوره‌ای (گازهای نجیب) در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می‌شوند.
گازهای با واکنش ناپذیر بوده یا واکنش پذیری بسیار کمی دارند. بنابراین پایدارند.
در لایهٔ ظرفیت آنها هشت الکترون وجود دارد (غیر هلیم که در لایهٔ ظرفیت خود، دو الکترون دارد)

هلیم ۲ $He : 1s^2$ در لایهٔ ظرفیت ۲ الکترون

نئون ۱۰ $Ne : [He]2s^2 2p^6$ در لایهٔ ظرفیت ۸ الکترون

آرگون ۱۸ $Ar : [Ne]3s^2 3p^6$ در لایهٔ ظرفیت ۸ الکترون

کریپتون ۳۶ $Kr : [Ar]3d^{10} 4s^2 4p^6$ در لایهٔ ظرفیت ۸ الکترون

* بین پایداری و آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت رابطه‌ای وجود دارد.
اگر لایهٔ ظرفیت اتم هشت تایی باشد آن اتم واکنش پذیری چندانی ندارد و پایدار است.
اگر لایهٔ ظرفیت اتم هشت تایی نباشد آن اتم واکنش پذیر است و ناپایدار است.

آرایش الکترون - نقطه‌ای: دانشمندی به نام لوویس برای توضیح دادن بهتر رفتار اتم‌ها، آرایش به نام آرایش الکترون - نقطه‌ای ارائه کرد که در آن الکترون‌های ظرفیت هر اتم پیرامون نماد شیمیایی آن با نقطه نمایش داده می‌شود.

برای رسم این آرایش الکترون‌های ظرفیتی یک اتم را در اطراف نماد شیمیایی آن اتم قرار می‌دهیم ابتدا نقطه گذاری را از یک سمت مانند سمت راست شروع کرده و سپس نقطه‌های بعدی را در زیر، سمت چپ و بالای آن قرار می‌دهیم. الکترون پنجم به بعد را طوری قرار می‌دهیم که الکترون‌ها به صورت جفت نقطه در آیند.

مثال

سدیم ۱۱ $Na : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ← الکترون ظرفیت (۱) — لایهٔ ظرفیت — Na·

فسفر ۱۵ $P : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ← الکترون ظرفیت (۲) و (۳) — لایهٔ ظرفیت — ·P··

رفتار شیمیایی هر اتم به تعداد الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد، هشتایی شدن لایهٔ ظرفیت و دستیابی به آرایش گاز نجیب مبنایی برای میزان واکنش پذیری اتم‌هاست.

اتم‌ها با از دست دادن و یا گرفتن الکترون (پیوند یونی) و یا با به اشتراک گذاشتن الکترون (پیوند کووالانسی) به آرایش یک گاز نجیب رسیده و پایدار می‌شوند.

Scanned with CamScanner

تبدیل اتم به یون مثبت (کاتیون):

عناصری که در لایهٔ ظرفیت خود به ترتیب ۱، ۲ یا ۳ الکترون دارند می‌توانند الکترون از دست بدهند و به یون های +۱ و +۲ و +۳ تبدیل شوند. مثال: فلزی مانند سدیم (نقره‌ای رنگ)

$$_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1} \xrightarrow{\text{۱e از دست می‌دهد}} {}_{11}Na^+ : \underline{1s^2 2s^2 2p^6}$$

به آرایش گاز نجیب پیش از خود (نئون) می‌رسد Ne

شعاع اندازه کاتیون < شعاع اندازه اتم فلز

تبدیل اتم به یون منفی (آنیون):

عناصری که در لایهٔ ظرفیت خود به ترتیب ۵، ۶ یا ۷ الکترون دارند می‌توانند الکترون بگیرند و به یون های -۳ و -۲ و -۱ تبدیل شوند. مثال: کلر که نافلز است. (گاز زرد رنگ)

$$_{17}Cl : 1s^2 2s^2 2p^6 \underset{\text{(۲)}}{3s^{\overset{\text{۷}}{2}}} \underset{\text{(۵)}}{3p^5} \xrightarrow{\text{۱e می‌گیرد}} {}_{17}Cl^- : \underline{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6}$$

به آرایش گاز نجیب هم دورهٔ خود (آرگون) می‌رسد Ar

شعاع اندازه آنیون > شعاع اندازه اتم نافلز

* عناصر گروه اول (فلزهای قلیایی) در لایه ظرفیت ۱ الکترون دارند پس می‌توانند به یون یک بار مثبت تبدیل شوند
* " " دوم (فلزهای قلیایی خاکی) " " ۲ " " پس می‌توانند به " دو بار مثبت " "
* " " سیزدهم (بجز B) در لایه " ۳ " " " " " " به سه بار مثبت " "
* " " چهاردهم که در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارند به یون تبدیل نمی‌شوند بلکه با به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند.
* عناصر گروه پانزدهم و شانزدهم و هفدهم به یون -۳ و -۲ و -۱ تبدیل می‌شوند.
* B و Be به یون تبدیل نمی‌شوند.

Scanned with CamScanner

«به نام خدا»

خلاصه مکاتبه از صفحه ۳۸ تا ۴۱ شیمی دهم

تبدیل اتم‌ها به یون‌ها:

هرگاه فلز و نافلز در شرایط مناسب کنار هم قرار بگیرند فلز الکترون از دست می‌دهد و به یون مثبت تبدیل می‌شود و نافلز الکترون به دست می‌آورد و به یون منفی تبدیل می‌شود. بین یون‌های تولید شده به دلیل بار ناهمنام، نیروی جاذبهٔ بسیار قوی برقرار می‌شود که به آن پیوند یونی گویند.

~~پیوند یونی نیروی جاذبهٔ بسیار قوی که بین یون‌های مثبت و منفی به وجود می‌آید را پیوند یونی گویند.~~

ترکیب یونی: ترکیب‌هایی که ذرات سازندهٔ آن یون می‌باشد را ترکیب یونی گویند.

$_{20}Ca \longrightarrow Ca^{\cdot} \xrightarrow[\text{می‌دهد}]{\text{از دست } 2e} Ca^{2+}$

$_{8}O \longrightarrow \cdot\ddot{O}: \xrightarrow[\text{می‌گیرد}]{2e} [:\ddot{O}:]^{2-}$

$\frac{\text{نسبت یون}+}{\text{یون}-} = \frac{1}{1} \Rightarrow$ پس $\Rightarrow CaO$

کلسیم اکسید

هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است زیرا: $+2 - 2 = 0$

یون تک اتمی: کاتیون و آنیونی که تنها از یک اتم تشکیل شده. مثال: Na^+ و Cl^- و O^{2-} و ...

ترکیب یونی دوتایی: هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده (فلز با نافلز)

مثال: CaO ، $CaCl_2$

روش نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب یونی دوتایی:

ابتدا نماد کاتیون را در سمت چپ و نماد آنیون را در سمت راست می‌نویسیم. سپس بار کاتیون را زیروند آنیون و بار آنیون را زیروند کاتیون قرار می‌دهیم. اگر زیروندها قابل ساده کردن باشد آن‌ها را ساده می‌کنیم و در ضمن از نوشتن عدد یک خودداری می‌کنیم.

مثال: $_{13}Al \longrightarrow Al^{3+}$ ، $_{8}O \longrightarrow O^{2-}$ $\xRightarrow{\text{فرمول شیمیایی}}$ Al_2O_3

روش نامگذاری ترکیب یونی دوتایی:

ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون (با ریشه نام آنیون) و سپس پسوند (ید) اضافه می‌شود.

مثال: Al_2O_3 آلومینیوم اکسید

* اکسیژن + ید ← اکسید سولفور + ید ← سولفید

نیتروژن + ید ← نیترید

فسفر + ید ← فسفید

Scanned with CamScanner

تبدیل اتم به اتم پایدار (گاز نجیب):

هر گاه دو یا چند اتم در کنار هم قرار بگیرند اتم آن ها الکترون به اشتراک می گذارند تا به آرایش هشت تایی گاز نجیب برسند و پایدار شوند.

$_{17}Cl \longrightarrow :\ddot{Cl}\cdot + \cdot\ddot{Cl}: \longrightarrow :\ddot{Cl}-\ddot{Cl}:$

(هشت تایی — الکترون پیوندی — هشت تایی)

مدل فضاپرکن Cl_2 — مدل گلوله و میله — مدل خطی

به جفت الکترون مشترک بین دو اتم جفت الکترون پیوندی گوییم که با یک خط نشان می دهیم و به آن پیوند کوالانسی (اشتراکی) می گوییم.

به جفت الکترون هایی که فقط بر روی یک اتم وجود دارند و غیر اشتراکی اند جفت الکترون ناپیوندی گوییم

به مواد شیمیایی که در ساختار خود مولکول دارند مواد مولکولی نامیده می شوند.

به فرمول شیمیایی که علاوه بر نوع عنصرها، شمار اتم های هر عنصر را در مولکول نشان می دهد فرمول مولکولی گوییم

نوع عناصر: هیدروژن و اکسیژن H_2O مثال

تعداد اتم: هیدروژن ۲ اتم، اکسیژن ۱ اتم

رسم آرایش الکترون-نقطه ای چند مولکول:

$H\cdot + H\cdot + \cdot\ddot{O}: \longrightarrow H-\ddot{O}-H$ یا $H\cdot\cdot\ddot{O}\cdot\cdot H$

$:\ddot{O}:: \ddot{O}: \longrightarrow :\ddot{O}=\ddot{O}:$ یا $:\ddot{O}::\ddot{O}:$

۴ جفت ناپیوندی

۲ جفت پیوندی: پیوند دوگانه

$H\cdot + \cdot\ddot{Cl}: \longrightarrow H-\ddot{Cl}:$ یا $H\cdot\cdot\ddot{Cl}:$

هیدروژن کلرید

$3H\cdot + \cdot\ddot{N}\cdot \longrightarrow H-\ddot{N}(H)-H$ یا $H\cdot\cdot\ddot{N}\cdot\cdot H$

آمونیاک

اتم مرکزی: ۱- اتمی که تعداد شمار بقیه اتم ها کمتر باشد (اغلب) ۲- هیدروژن هیچ گاه اتم مرکزی واقع نمی شود.

$4H\cdot + \cdot\dot{C}\cdot \longrightarrow H-\dot{C}(H)-H$ یا $H\cdot\cdot\dot{C}\cdot\cdot H$

متان

Scanned with CamScanner

آرایش الکترونی گسترده و فشرده — لایه ظرفیت را با خط قرمز رنگ مشخص کردم

شماره دوره = بزرگترین n — شماره لایه ظرفیت = دوره — e = شمار (رقم) الکترون‌های ظرفیت

دسته‌ی S — رنگ آبی — رنگ شش

دوره = ۱ — اول = گروه

$_1H$ $1s^1$ — $n=1$ — $e=1$

$_2He$ $1s^2$ — $n=1$ — $e=2$ — S دسته‌ی — دوره $n=1$ — گروه = ۱۸ *

$_3Li$ $1s^2/2s^1$ | $[He]2s^1$ — $n=2$ — $e=1$ — S دسته‌ی — دوره $n=2$ — اول = گروه

$_4Be$ $1s^2/2s^2$ | $[He]2s^2$ — $n=2$ — $e=2$ — S دسته‌ی — دوره = ۲ — دوم = گروه

$_5B$ $1s^2/2s^2\,2p^1$ | $[He]2s^2 2p^1$ — $n=2$ — $e=3$ — p دسته‌ی — دوره = ۲ — سیزده = ۳+۱۰=۱۳ گروه

$_6C$ $1s^2/2s^2\,2p^2$ | $[He]2s^2 2p^2$ — $n=2$ — $e=4$ — p دسته‌ی — دوره = ۲ — چهارده = ۴+۱۰=۱۴ گروه

$_7N$ $1s^2/2s^2\,2p^3$ | $[He]2s^2 2p^3$ — $n=2$ — $e=5$ — p دسته‌ی — دوره = ۲ — پانزده = ۵+۱۰=۱۵ گروه

$_8O$ $1s^2/2s^2\,2p^4$ | $[He]2s^2 2p^4$ — $n=2$ — $e=6$ — p دسته‌ی — دوره = ۲ — شانزده = ۶+۱۰=۱۲ گروه

$_9F$ $1s^2/2s^2\,2p^5$ | $[He]2s^2 2p^5$ — $n=2$ — $e=7$ — p دسته‌ی — دوره = ۲ — هفده = ۷+۱۰=۱۷ گروه

$_{10}Ne$ $1s^2/2s^2\,2p^6$ | $[He]2s^2 2p^6$ — $n=2$ — $e=8$ — p دسته‌ی — دوره = ۲ — هجده = ۸+۱۰=۱۸ گروه

$_{11}Na$ $1s^2/2s^2\,2p^6/3s^1$ | $[Ne]3s^1$ — $n=3$ — $e=1$ — S دسته‌ی — دوره = ۳ — اول = گروه

$_{12}Mg$ $1s^2/2s^2\,2p^6/3s^2$ | $[Ne]3s^2$ — $n=3$ — $e=2$ — S دسته‌ی — دوره = ۳ — دوم = گروه

$_{13}Al$ $1s^2/2s^2\,2p^6/3s^2\,3p^1$ | $[Ne]3s^2 3p^1$ — $n=3$ — $e=3$ — p دسته‌ی — دوره = ۳ — سیزده = ۳+۱۰=۱۳ گروه

$_{14}Si$ $1s^2/2s^2\,2p^6/3s^2\,3p^2$ | $[Ne]3s^2 3p^2$ — $n=3$ — $e=4$ — p دسته‌ی — دوره = ۳ — چهارده = ۴+۱۰=۱۴ گروه

$_{15}P$ $1s^2/2s^2\,2p^6/3s^2\,3p^3$ | $[Ne]3s^2 3p^3$ — $n=3$ — $e=5$ — p دسته‌ی — دوره = ۳ — پانزده = ۵+۱۰=۱۵ گروه

$_{16}S$ $1s^2/2s^2\,2p^6/3s^2\,3p^4$ | $[Ne]3s^2 3p^4$ — $n=3$ — $e=6$ — p دسته‌ی — دوره = ۳ — شانزده = ۶+۱۰=۱۶ گروه

$_{17}Cl$ $1s^2/2s^2\,2p^6/3s^2\,3p^5$ | $[Ne]3s^2 3p^5$ — $n=3$ — $e=7$ — p دسته‌ی — دوره = ۳ — هفده = ۷+۱۰=۱۷ گروه

$_{18}Ar$ $1s^2/2s^2\,2p^6/3s^2\,3p^6$ | $[Ne]3s^2 3p^6$ — $n=3$ — $e=8$ — p دسته‌ی — دوره = ۳ — هجده = ۸+۱۰=۱۸ گروه

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

$_{19}K$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^1$ | $[Ar]4s^1$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی s — $e=1$ — اول = گروه

$_{20}Ca$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2$ | $[Ar]4s^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی s — $e=2$ — دوم = گروه

$_{21}Sc$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2$ | $[Ar]3d^1 4s^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=3$ — سوم = گروه

$_{22}Ti$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^2/4s^2$ | $[Ar]3d^2 4s^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=4$ — چهارم = گروه

$_{23}V$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^3/4s^2$ | $[Ar]3d^3 4s^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=5$ — پنجم = گروه

$_{24}Cr$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^5/4s^1$ | $[Ar]3d^5 4s^1$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=6$ — ششم = گروه

$_{25}Mn$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^5/4s^2$ | $[Ar]3d^5 4s^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=7$ — هفتم = گروه

$_{26}Fe$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^6/4s^2$ | $[Ar]3d^6 4s^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=8$ — هشتم = گروه

$_{27}Co$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^7/4s^2$ | $[Ar]3d^7 4s^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=9$ — نهم = گروه

$_{28}Ni$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^8/4s^2$ | $[Ar]3d^8 4s^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=10$ — دهم = گروه

$_{29}Cu$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^1$ | $[Ar]3d^{10} 4s^1$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=11$ — یازده = گروه

Zn $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2$ | $[Ar]3d^{10} 4s^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی d — $e=12$ — دوازده = گروه

$_{31}Ga$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2 4p^1$ | $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^1$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی p — $e=3$ — سیزده = گروه

$_{32}Ge$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2 4p^2$ | $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^2$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی p — $e=4$ — چهارده = گروه

$_{33}As$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2 4p^3$ | $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^3$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی p — $e=5$ — پانزده = گروه

$_{34}Se$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2 4p^4$ | $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی p — $e=6$ — شانزده = گروه

$_{35}Br$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2 4p^5$ | $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^5$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی p — $e=7$ — هفده = گروه

$_{36}Kr$ $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2 4p^6$ | $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^6$ — $n=4$ — دوره = ۴ — دسته‌ی p — $e=8$ — هیجده = گروه

* هیدروژن و هلیم آرایش الکترونی نشده ندارند.
* برای تعیین موقعیت یک عنصر در جدول با بیستی دوره و گروه را تعیین کنیم
* برای تعیین دوره یک عنصر (بزرگترین n) را بایستی مشخص کرد.

* برای تعیین گروه

S دسته ⇒ شماره گروه = e طرفی

P دسته ⇒ شماره گروه = $10+$ " "

d دسته ⇒ شماره گروه = " " d و s

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

«به نام خدا»

خلاصه نکاتی از صفحه ۴۵ تا ۴۸ شیمی دهم

هواکره

به لایه‌ی هوایی که کره‌ی زمین را در برگرفته است هواکره (اتمسفر) می‌گویند.

مزایای هواکره: ۱- محافظت از زمین توسط لایه اوزون در برابر اشعه فرابنفش

۲- توزیع آب در سراسر سیاره‌ی زمین ۳- نگه داشتن گرمای خورشید در هواکره

۴- محافظت از آب کره

علم شیمی کمک می‌کند تا با بررسی خواص، رفتار و برهم‌کنش گازهای این پوشش آبی رنگ راه‌های تداوم زندگی سالم را بیابیم.

تنها اتمسفر زمین امکان زندگی وجود دارد.

اتمسفر مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ km از سطح زمین امتداد یافته است.

با درک اهمیت لایه‌ی هواکره در حفظ زندگی می‌کنیم که چرا نباید زمین را بدون هواکره تصور کنیم و از خروج این گازها از اتمسفر جلوگیری شود.

انرژی گرمایی مولکول‌های گازی سبب شده که پیوسته در حال جنبش باشند و در سراسر هواکره توزیع شوند

ضخامت هواکره نسبت به زمین بسیار کم است (مثل نازکی پوست سیب)

اغلب گازها نامرئی هستند.

گاز کلر گازی زرد رنگ و نیتروژن دی اکسید گازی قهوه‌ای رنگ است

بین گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که اغلب آنها برای ساکنان زمین سودمند اما برخی از این واکنش‌ها مفید نبوده و فرآورده‌هایی تولید می‌شود که مطلوب ساکنان زمین نیست

بررسی لایه‌ی هواکره

تروپوسفر: پایین‌ترین لایه‌ی هواکره است که از سطح زمین تا ارتفاع ۱۱٫۵ km را شامل می‌شود

به لایه‌ی زندگی معروف است

استراتوسفر: در ارتفاع ۱۱٫۵ km تا ۵۰ km سطح زمین قرار دارد. لایه‌ی اوزون در این لایه است.

توضیحات مربوط به شکل اجزای سازنده هواکره.

* H_2O نقطه در تروپوسفر موجودی باشد.

* مولکول‌هایی چون O_2 ، CO_2 ، O_3 ، N_2 در لایه‌های پایینی (لایه اول و دوم و سوم) وجود دارند.

* وجود یون در لایه‌های بالایی: علت وجود یون تابش‌های کیهانی و پرتوهای الکترومغناطیس است که باعث جدا شدن الکترون‌ها و ایجاد یون‌ها می‌شود

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

* وجود مولکول N_2 و O_2 و ... باعث در لایه چگالی
* دلیل لایه ای بودن هوا کره تغییرات دما در هوا کره با افزایش ارتفاع از سطح زمین

$$14^\circ C \xrightarrow[\text{کاهش}]{} -55^\circ C \xrightarrow[\text{افزایش}]{} +7^\circ C \xrightarrow[\text{کاهش}]{} -87^\circ C$$

* تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ دهد.
* در این لایه (تروپوسفر) با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند و در انتهای این لایه به حدود $-55^\circ C$ می‌رسد.

توضیح مربوط به شکل صفحه ۴۷

* با افزایش ارتفاع فشار کاهش می‌یابد. به علت رقیق شدن هوا و کاهش تعداد مولکول های گازی در واحد حجم فشار کاهش می‌یابد
* هرچه بالاتر برویم چگالی گازها کم می‌شود
* تغییرات فشار در ارتفاعات پایین بیشتر از ارتفاعات بالایی باشد.

پیوند با ریاضی

واحدهای دما : کلوین - سانتی گراد

تبدیل سانتی گراد به کلوین و برعکس

کلوین = درجه سانتی گراد + ۲۷۳

$-55^\circ C + 273 = 218^\circ K$

$14^\circ C + 273 = 287^\circ K$

$\Delta T = T_2 - T_1 = -55 - 14 = -69^\circ C$

افت $-6^\circ C$	$1\ Km$
$-69^\circ C$	$= ?\ Km$

یا $-69^\circ C \times \frac{1\ Km}{-6^\circ C} = 11{,}5\ Km$

Scanned by CamScanner
Scanned with CamScanner

خلاصه نکاتی از صفحه ۵۲ تا ۴۸ شیمی دهم

هوا مخلوطی ارزشمند

هواکره منبع ارزشمندی برای تهیه گازهای پرمصرف است.

نیتروژن و اکسیژن و کربن دی اکسید از جمله گازهای هواکره است که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارد.

کاربرد گاز نیتروژن: ۱- بسته‌بندی مواد خوراکی مانند بسته‌بندی مغزها

۲- پر کردن تایر خودروها ۳- در صنعت سرما سازی برای انجماد مواد غذایی

۴- برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی در پزشکی مانند واکسن

برهمکنش هواکره با زیست کره: زندگی جانداران (زیست کره) با گازهای هواکره به هم گره خورده است گیاهان با استفاده از نور خورشید و کربن دی اکسید، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تهیه می‌کنند. جانداران نیز به نوبه خود گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در تروپوسفر است همان بخشی که در آن زندگی می‌کنیم پس از تروپوسفر هواکره رقیق و رقیق‌تر می‌شود.

درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک (بدون آلودگی) و خشک (بدون رطوبت) در تروپوسفر

نیتروژن	۷۸/۰۷۹ درصد	اصلی	عنصر مولکولی دواتمی	N_2
اکسیژن	۲۰/۹۵۲ "	"	" " "	O_2
آرگون	۰/۹۳۸ "	فراوان	عنصر اتمی	Ar
کربن دی اکسید	۰/۰۳۸۵ "	"	ترکیب	CO_2
نئون	———	"	عنصر اتمی	Ne
هلیم	———	"	"	He
کریپتون	———	"	"	Kr
زنون و دیگر گازها	———	"	"	$Xe, \ldots$

* رطوبت هوا متغیر است و میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.
* بخش عمده هواکره را دو گاز N_2 و O_2 تشکیل می‌دهد.
* Ar در رتبه سوم در میان گازهای هواکره قرار دارد.
* دانشمندان با بررسی هوای بر دام افتاده درون بلورهای یخ‌های قطبی و سنگ‌های آتشفشانی پی بردند که از ۲۰۰ میلیون سال تاکنون نسبت گازهای هواکره تقریباً ثابت مانده است.
* در صنعت برای تهیه گازها از روش تقطیر جزء به جزء هوای مایع استفاده می‌کنند.
* تقطیر براساس تفاوت در نقطه جوش اجزاء صورت می‌گیرد.

تقطیر جزء به جز هوای مایع :

ابتدا هوا را با عبور از صافی‌ها، گرد و غبار آن را می‌گیرند.

سپس با استفاده از نیتروژن، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند (سردش می‌کنند)

با کاهش دمای هوا در صفر درجه ($0^\circ C$) رطوبت هوا بطور یخ جدا می‌شود زیرا آب در $0^\circ C$ یخ می‌زند.

با کاهش دما در $-78^\circ C$ گاز CO_2 بصورت جامد جدا می‌شود (یخ خشک)

سپس دمای هوا را تا $-200^\circ C$ سرد کرده و مخلوطی بسیار سرد از چند مایع بدست می‌آید که به آن هوای مایع گویند.

سپس هوای مایع را به ستون تقطیر وارد کرده و با بجوش آوردن آن، یکی یکی گازها را جدا می‌کنند.

ترتیب مایع شدن گازهای هوا کره:

رطوبت هوا (جامد) ⟵ CO_2 گاز (جامد) ⟵ ① O_2 گاز (مایع) ⟵ ② Ar گاز (مایع) ⟵ ③ N_2 گاز (مایع)

ترتیب جدا شدن گازها در ستون تقطیر:

N_2 گاز ⟵ (-196) ⟵ Ar گاز ⟵ (-186) ⟵ O_2 گاز ⟵ (-183)

* گازها ابتدا مایع شدن سپس در ستون تقطیر به گاز تبدیل می‌شوند و از ستون خارج می‌شوند.

* گاز هلیم ($-269^\circ C$) در تقطیر جزء به جز هوای مایع تبدیل نمی‌شود زیرا هوا را تا دمای $-200^\circ C$ سرد می‌کنیم

آرگون : گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیر سمی است. آرگون به مقدار قبل (زیرا واکنش پذیری ناچیزی دارد)

این گاز در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جز هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

کاربردهای آن: به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، پر کردن فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای

هلیم: سبک‌ترین گاز نجیب، بی‌رنگ و بی‌بو مقدار گازهای نجیب در هوا کره بسیار کم است از این رو به این گازها، گازهای کمیاب گویند.

کاربردهای آن: پر کردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی، جوشکاری، کپسول غواصی

مهم‌ترین کاربرد آن خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری (MRI)

هلیم در کره زمین به مقدار خیلی کم و مقدار ناچیزی از آن در هوا کره یافت می‌شود.

تولید هلیم در قیاس صنعتی از منابع زیر مناسب‌تر است.

هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در پوسته‌ای زمین تولید می‌شود و پس از تولید وارد میدان‌های گازی می‌شود. تهیه گاز هلیم از تقطیر جزء به جز گاز طبیعی در دمای زمین مقرون به صرفه‌تر است زیرا:

حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی، هلیم می‌باشد. اما دانش آن را نداریم.

اکسیژن: مهم‌ترین گاز در واکنش‌پذیری بالا بسیاری از واکنش‌های شیمیایی بدلیل وجود گاز O_2

انواع: این عنصر مولد اکسیدها در تماس با آب و ترکیب‌هایی که در مولکول‌های زنده مانند کربوهیدرات‌ها چربی‌ها و پروتئین‌ها و در هوا کره در مولکول‌های دو اتمی O_2 وجود دارد و با افزایش ارتفاع از سطح زمین گاز کاهش

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner

«به نام خدا»

خلاصه نکاتی از شیمی دهم صفحه‌ی ۵۵ تا ۵۳

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها

اکسیژن، در سنگ کره به شکل اکسیدهای مختلف وجود دارد. مثال Al که به شکل بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) و Si به شکل سیلیس (SiO_2) در طبیعت وجود دارد.

بجز طلا، فلزها همگی با اکسیژن ترکیب می‌شوند و در طبیعت دارند مانند Al

" " " مانند Au طلا و Pt پلاتین که به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.

" " " مانند Fe آهن دو نوع اکسید (FeO ، Fe_2O_3) در طبیعت دارند.

نام گذاری ترکیب های یونی دوتایی

۱- کاتیون هایی که یک نوع بار الکتریکی دارند.

ابتدا نام عنصر فلزی (عنصر سمت چپ) و سپس نام عنصر نافلزی (عنصر سمت راست) به همراه پسوند (ید) مثال Na_2O سدیم اکسید CaO کلسیم اکسید که در فصل ۱ یاد گرفتید.

۲- کاتیون هایی که چند نوع بار الکتریکی دارند.

ابتدا نام عنصر فلزی (عنصر سمت چپ) و سپس بار کاتیون عنصر فلزی را بصورت عدد رومی در داخل پرانتز می‌نویسیم و سپس نام عنصر نافلزی (عنصر سمت راست) به همراه پسوند (ید)

مثال: FeO آهن (II) اکسید Fe_2O_3 آهن (III) اکسید

کاتیون های دارای یک نوع بار الکتریکی: (تا عدد اتمی ۳۶)

فلزات قلیایی $+1$، فلزات قلیایی خاکی $+2$ (البته بجز Be) ، Al^{3+} ، Sc^{3+}

Zn^{2+}

کاتیون های دارای چند نوع بار الکتریکی: (تا عدد اتمی ۳۶)

Ti^{2+} V^{3+} Cr^{2+} Mn^{2+} Fe^{2+} Co^{2+} Ni^{2+} Cu^{+}

Ti^{4+} V^{5+} Cr^{3+} Mn^{3+} Fe^{3+} Co^{3+} Ni^{3+} Cu^{2+}

نام گذاری مواد مولکولی

واکنش عنصرها با اکسیژن، تنها به فلزها محدود نمی‌شود. بلکه نافلزها هم با اکسیژن واکنش می‌دهند و اکسید نافلزی تبدیل می‌شوند. مثال: SO_2 ، SO_3 ، CO_2 ، CO ، ....

برای نام گذاری این گونه مواد باید:

تعداد عنصر سمت چپ + نام عنصر سمت چپ + تعداد عنصر سمت راست + نام عنصر سمت راست + ید

نکته: تعداد عنصرها را با پیشوندهای لاتین بیان می‌کنند.

پیشوند: مونو دی تری تترا پنتا هگزا

تعداد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶

Scanned with CamScanner

نکته: اگر در فرمول مولکولی یک ترکیب، تنها یک اتم از عنصر سمت چپ وجود داشته باشد از به کار بردن پیشوند مونو پیش از نام این عنصر چشم پوشی می‌کنیم.

مثال: CO_2 کربن دی اکسید CO کربن مونو اکسید

PCl_3 فسفر تری کلرید

رسم ساختار لوویس (آرایش الکترون نقطه‌ای):

ساختار لوویس مدلی است که آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در یک گونه نمایش داده می‌شود.

مراحل رسم ساختار لوویس:

۱- تعداد (شمار) کل الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده آن گونه را حساب می‌کنیم. برای این کار تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های آن گونه را با هم جمع می‌زنیم. (nv)

شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
اتم‌های نهم	H	Be	B, Al	C, Si, Ge, Sn	N, P, As	O, S, Se	F, Cl, Br, I	گازهای نجیب

۲- تعداد (شمار) کل الکترون‌های هشت تایی (Oct) اکتت اتم‌های سازنده آن گونه را حساب می‌کنیم. البته یادمان باشد H دوتایی می‌شود. (noct)

۳- اتم مرکزی را نوشته و اتم‌های دیگر را در اطراف اتم مرکزی می‌نویسیم.

انتخاب اتم مرکزی: معمولاً در فرمول مولکولی، اتمی که سمت چپ نوشته می‌شود (بجز H) اتم مرکزی است. هالوژن‌ها (عناصر گروه ۱۷) به عنوان اتم‌های کناری هستند.

در هیدروکربن‌ها همیشه C اتم مرکزی است.

در مولکول HCN ، اتم C اتم مرکزی است.

در مولکول‌های دواتمی مانند O_2 ، N_2 ، ... اتم مرکزی معنایی ندارد.

۴- تعداد پیوندهای کووالانسی را طبق فرمول زیر محاسبه می‌کنیم.

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{noct - nv}{2}$$

۵- سپس پیوندها را بین اتم مرکزی و اتم‌های دیگر قرار می‌دهیم. البته پیوند دوگانه بر سه‌گانه مقدم است.

۶- سپس جفت الکترون‌های ناپیوندی را روی اتم‌ها قرار می‌دهیم بطوریکه همه اتم‌ها هشت‌تایی شوند بجز H.

۷- در آخر برای صحت رسم ساختار لوویس جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی را در ساختار جمع می‌زنیم که باید همان تعداد nv بدست آمده باشد.

* برای رسم ساختار لوویس یون‌های چنداتمی نیز همین گونه عمل می‌کنیم با این تفاوت که اگر یون مثبت باشد به همان تعداد بارش از nv کم می‌کنیم و اگر یون منفی باشد به همان تعداد بارش به nv اضافه می‌کنیم. در آخر ساختار را در دو کروشه و بار را بیرون کروشه سمت راست قرار می‌دهیم.

Scanned by CamScanner

Scanned with CamScanner