

مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵



مرحله چهارم

پایه یازدهم

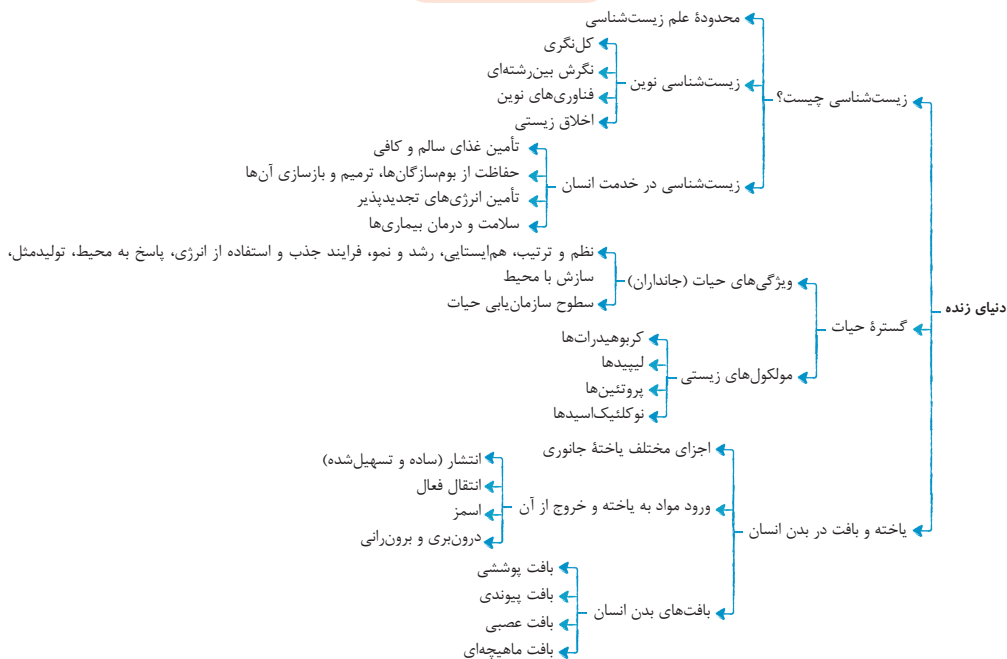
نام درس	مباحث	مؤلف	ویراستار	از صفحه	تا صفحه
زیست‌شناسی	زیست‌شناسی دهم: کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۱۱	روزا امیری راضیه نصرالله‌زاده	سینا دشتی‌زاده مهناز احمدیان	۲	۵
فیزیک	فیزیک دهم: کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۲۰	نوید شاهی	ماهان فنی‌فر سینا دشتی‌زاده	۵	۸
شیمی	شیمی دهم: کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۲۲	سروش عبادی	مهدی سلطانی مهدی محمدی	۸	۱۸
ریاضی	ریاضی دهم: کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۷۰	علیرضا نصراللهی	محسن فراهانی امیررضا رحیمی مهدی خوشنویس	۱۸	۲۰

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۴

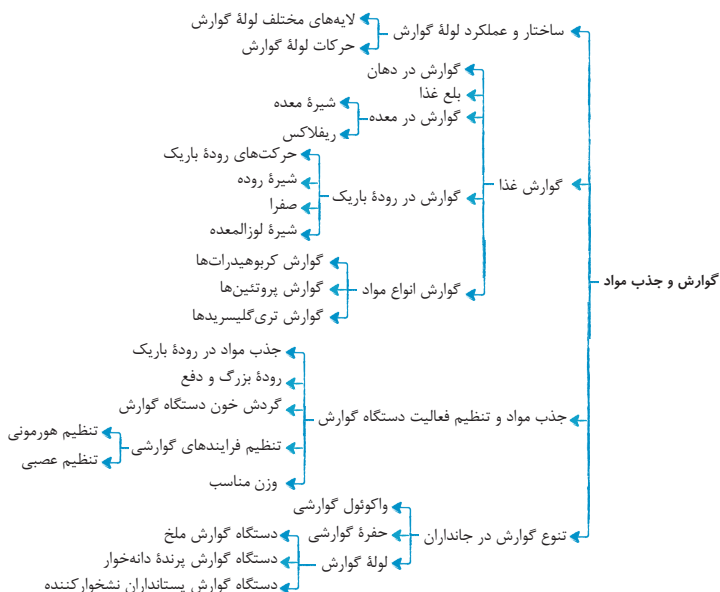




فصل اول

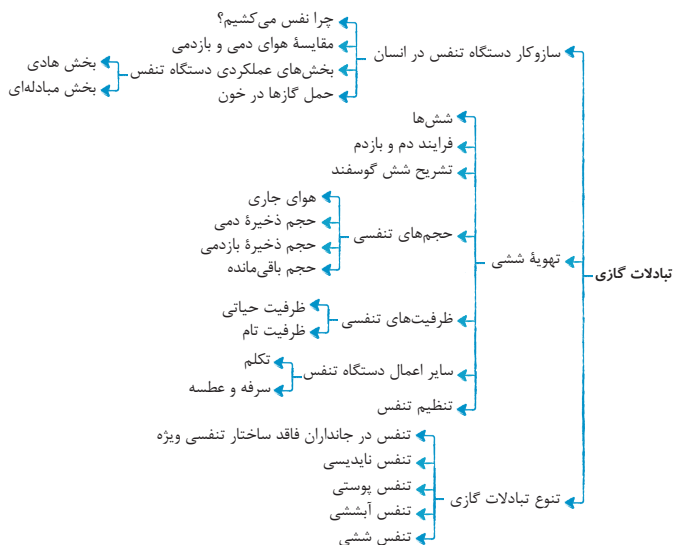


فصل دوم

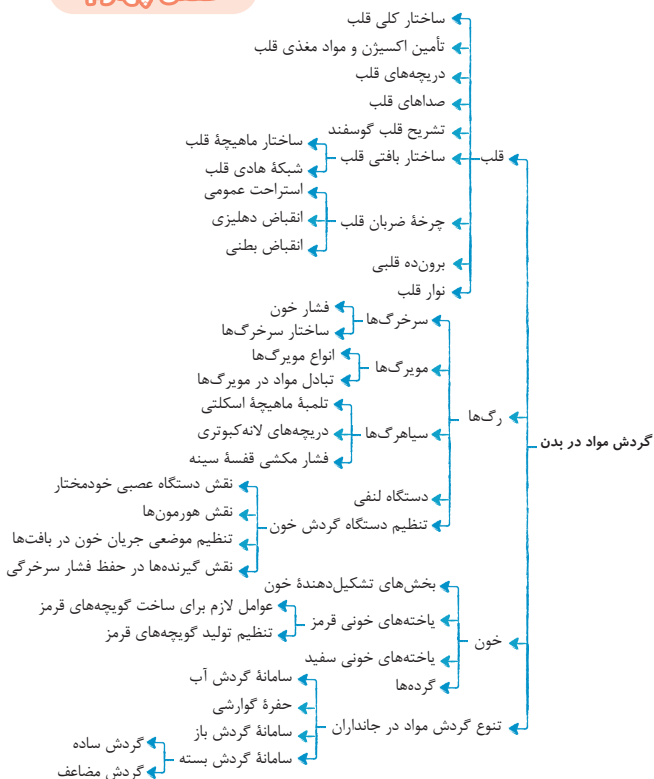




فصل سوم

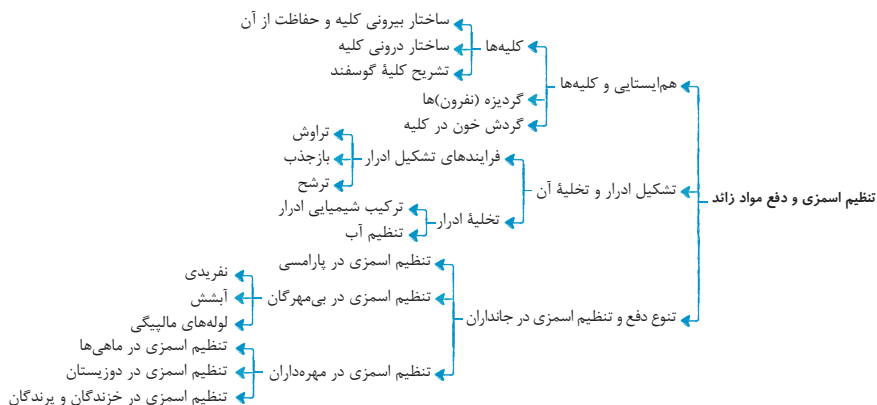


فصل چهارم

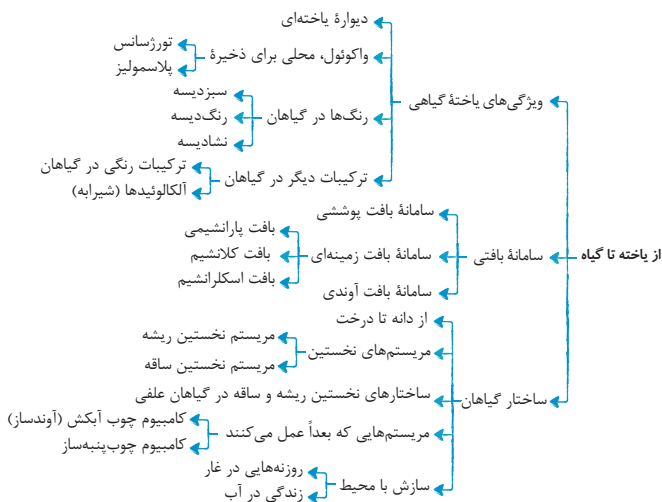




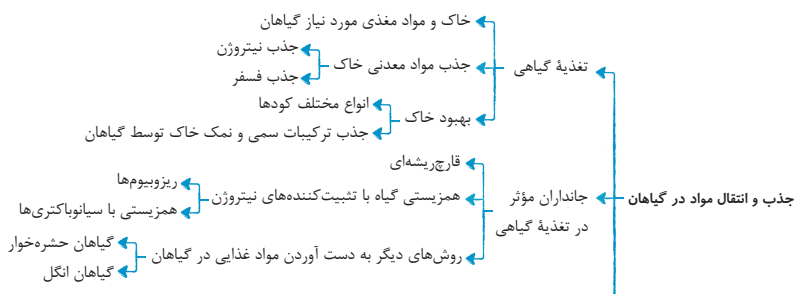
فصل پنجم

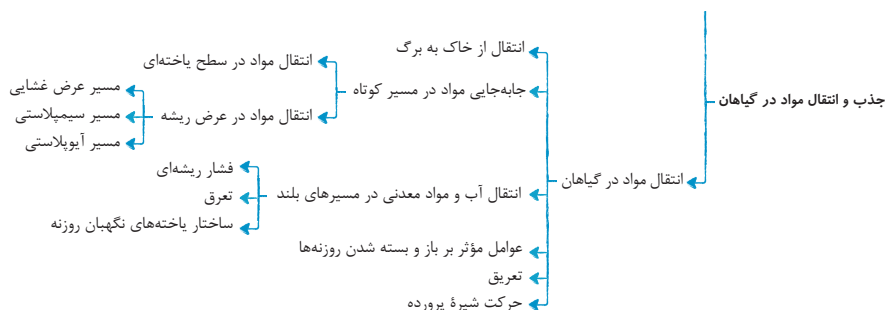


فصل ششم



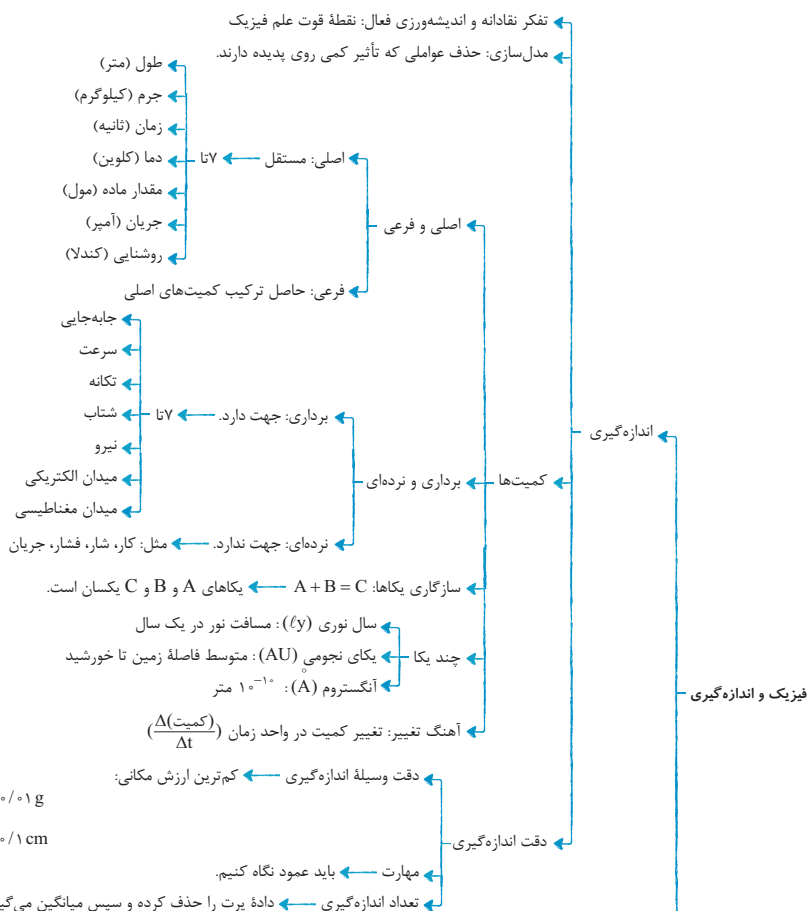
فصل هفتم





فیزیک

فصل اول



فیزیک و اندازه گیری

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \left(10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

چگالی کم تر، مایع بالاتر

$$\text{حجم کره} = \frac{4}{3} \pi r^3 \quad \text{حجم استوانه} = \pi r^2 h$$

چگالی

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{کل}} - \frac{m}{\rho}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

فصل دوم

جامد، مایع، گاز، پلاسما (گاز با دمای بسیار بالا)

حالت های ماده

فاصله ذرات مایع و جامد تقریباً یکسان و کم تر از گاز است.

بلورین: منظم، نقطه ذوب معین، سرد کردن آهسته مایع

انواع جامد بی شکل (آمورف): نامنظم، ذوب تدریجی، سرد کردن سریع مایع

هم چسبی: بین ذرات یک ماده اثر کشش سطحی، تشکیل قطره

انواع دگر چسبی: بین ذرات دو ماده مختلف

تکته، دمای بالا کاهش هم چسبی

نیروی بین مولکولی تر می کند: دگر چسبی < هم چسبی آب و شیشه

تر نمی کند: دگر چسبی > هم چسبی جیوه و شیشه، آب و شیشه چرب

مایع بالا رفته و سطح آن فرورفته است: دگر چسبی < هم چسبی

مایع پایین رفته و سطح آن برآمده است: دگر چسبی > هم چسبی

$$\text{تعریف: } P = \frac{F}{A}, \text{ جامدهای استوانه ای: } P = \rho gh$$

$$\text{فشار شاره ها: } P = \rho gh \text{ (پیمانه ای), } \Delta P = \rho g \Delta h, \text{ فشار در نقاط هم تراز برابر است.}$$



نمودار فشار بر حسب عمق: عمق

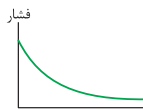
$$P = P_0 + \rho gh, \text{ فشار کل}$$

$$\text{یکاهای فشار: Pa, } 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}, \text{ cmHg} \xrightarrow{\times \rho_{\text{Hg}} \times \frac{h}{100}} \text{Pa}$$

ویژگی های فیزیکی مواد

$$\text{فشار مایع در ظروف استوانه ای: } P = \frac{mg}{A}$$

اگر فشار یک نقطه از شاره ساکن به اندازه ΔP زیاد شود، فشار تمام نقاط به اندازه ΔP زیاد می شود.



فشار هوا: با افزایش فاصله از زمین، فشار و چگالی کم می شود: فاصله از زمین

$$F = PA$$

$$\text{فشار پیمانه ای: } P = P_0$$

رو به بالا، به دلیل اختلاف فشار بالا و پایین جسم

$$\text{نیروی شناوری} \quad \text{مایع } \rho > \rho_{\text{جسم}} \Rightarrow \text{تغشبین}$$

$$\text{مایع } \rho < \rho_{\text{جسم}} \Rightarrow \text{شناوری در سطح، بالا رفتن}$$

$$\text{مایع } \rho = \rho_{\text{جسم}} \Rightarrow \text{غوطه وری}$$

$$\text{معادله پیوستگی: آهنگ شاره، ثابت است. } v_1 A_1 = v_2 A_2$$

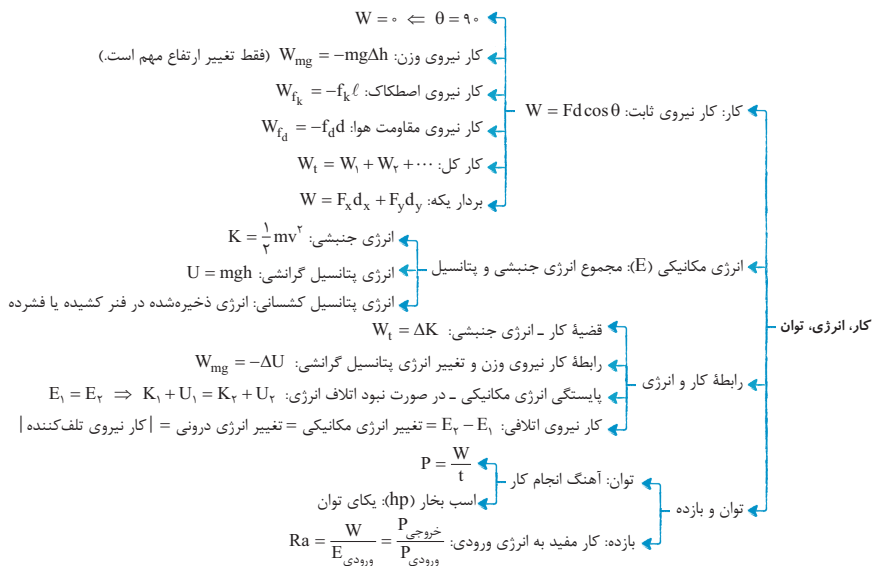
$$\text{شاره در حال حرکت} \quad \text{اصل برنولی - تندی افزایش} \Rightarrow \text{فشار کاهش}$$



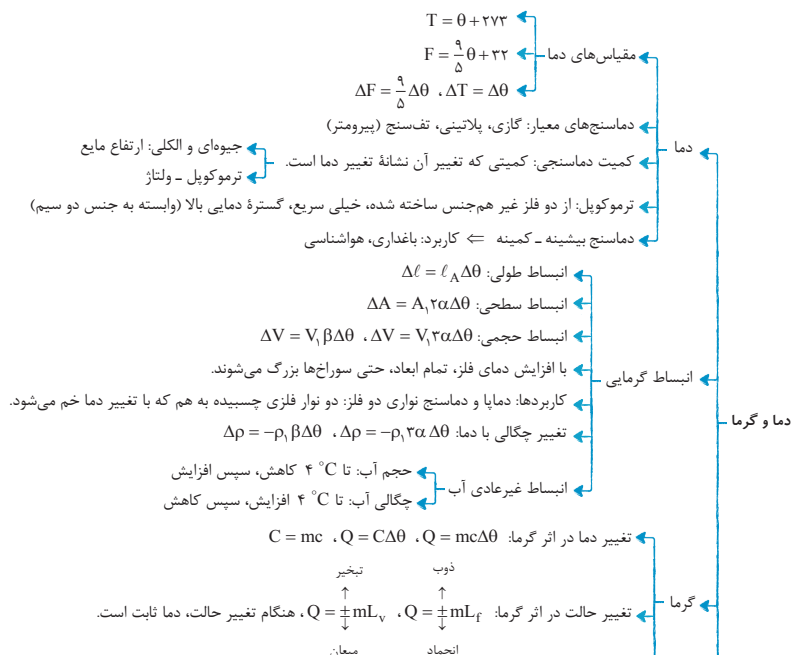
مرورنامه شبِ آزمون

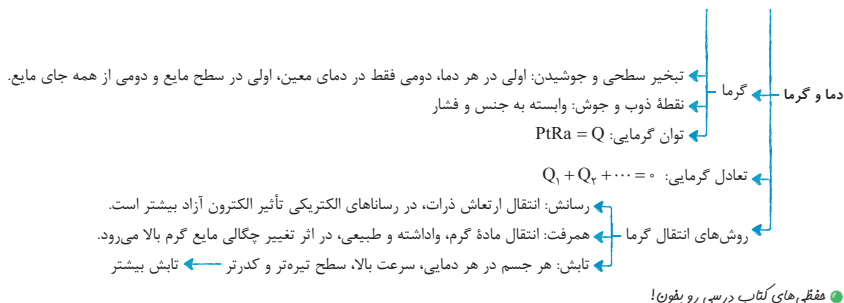
فیزیک

فصل سوم



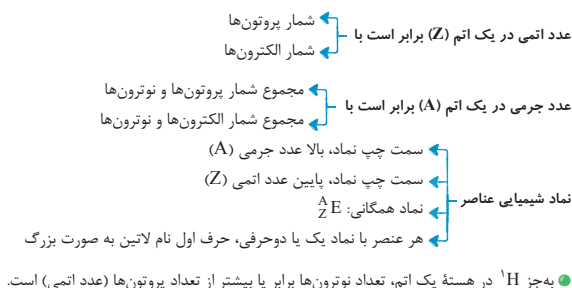
فصل چهارم



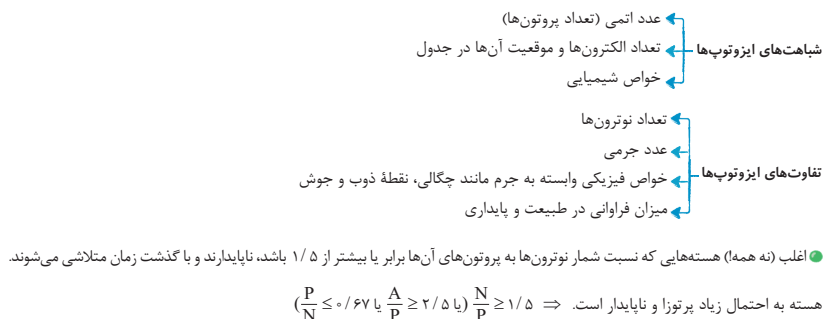


شیمی

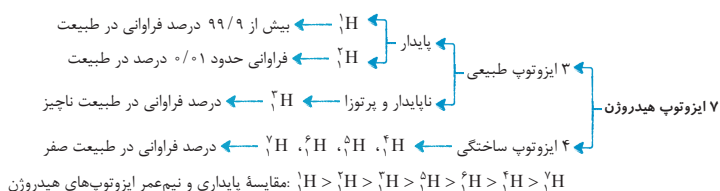
●● فصل اول: کیهان زادگاه الفبای عناصر ●●



●● ایزوتوپ (هم‌مکان) ●●



●● ایزوتوپ‌های هیدروژن ●●





مرورنامه شبِ آزمون

شیمی

ایزوتوپ‌های مهم کتاب درسی

عنصر	شمار ایزوتوپ‌های طبیعی	نماد ایزوتوپ‌های طبیعی	ایزوتوپی با فراوانی بیشتر
منیزیم (${}_{12}\text{Mg}$)	۳	${}^{24}_{12}\text{Mg}$, ${}^{25}_{12}\text{Mg}$, ${}^{26}_{12}\text{Mg}$	${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (ایزوتوپ سبک‌تر)
لیتیم (${}_{3}\text{Li}$)	۲	${}^6_3\text{Li}$, ${}^7_3\text{Li}$	${}^7_3\text{Li}$ (ایزوتوپ سنگین‌تر)
هیدروژن (${}_{1}\text{H}$)	۳	${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$	${}^1_1\text{H}$ (ایزوتوپ سبک‌تر)
کلر (${}_{17}\text{Cl}$)	۲	${}^{35}_{17}\text{Cl}$, ${}^{37}_{17}\text{Cl}$	${}^{35}_{17}\text{Cl}$ (ایزوتوپ سبک‌تر)

یکای جرم اتمی (amu-atomic mass unit)

۱ جرم اتم‌ها را با وزنای می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است. به این وزن، یکای جرم اتمی (amu) می‌گویند.

۲ در مقیاس amu جرم پروتون و نوترون حدود ۱ amu و جرم الکترون $\frac{1}{1836}$ amu است.

۳ نماد شیمیایی الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب ${}^0_{-1}\text{e}$ ، ${}^1_1\text{p}$ و ${}^1_0\text{n}$ است.

جرم اتمی میانگین

$$M_{av} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + \dots + M_nF_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n} \quad \text{فرمول اول:}$$

$$M_{av} = M_1 + [(M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{F_1}] + [(M_3 - M_1) \times \frac{F_3}{F_1}] + \dots \quad \text{فرمول دوم:}$$

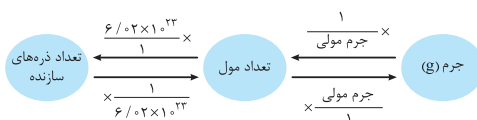
شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها

۱ شیمی‌دان‌ها به 6.02×10^{23} (آووگادرو یا N_A) از هر ذره (اتم، یون، الکترون و ...) یک مول از آن ذره می‌گویند و آن را با mol نمایش می‌دهند.

۲ گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود، این در حالی است که یکای جرم اتمی (amu)، یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و کار با آن در عمل غیرممکن است.

۳ به جرم یک مول از ذرات سازنده یک ماده (اتم، مولکول یا یون و ...) برحسب گرم، جرم مولی آن ذره گفته می‌شود. یکای جرم مولی g.mol^{-1} است.

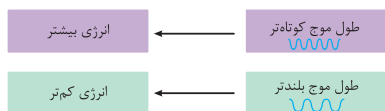
روش اول، استفاده از کسر تبدیل‌ها:



$$\text{مول} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{جرم مولی (g.mol}^{-1})} = \frac{\text{تعداد ذرات}}{N_A}$$

روش دوم، استفاده از کسر تناسب‌ها:

نور و برخی ویژگی‌های آن



● انرژی یک موج یا طول موج آن رابطه عکس دارد:

● نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگی از امواج مرئی و نامرئی است و چشم ما تنها می‌تواند گستره محدود مرئی (۴۰۰-۷۰۰ nm) از نور خورشید را ببیند. (گستره مرئی)

● هر چه طول موج یک پرتو الکترومغناطیس کوتاه‌تر باشد، میزان انحراف آن هنگام عبور از منشور بیشتر خواهد بود.

بنفش > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > سرخ: طول موج

بنفش < نیلی < آبی < سبز < زرد < نارنجی < سرخ: انرژی و زاویه شکست در منشور

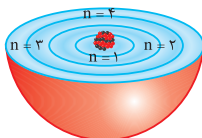


نشر نور و طیف نشری

- ۱) شعله فلز سدیم و ترکیبات مختلف آن، زرد، شعله فلز مس و ترکیبات مختلف آن، سبز و شعله فلز لیتیم و ترکیبات مختلف آن، قرمز است.
- ۲) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام آژاندها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد به دلیل وجود بخار سدیم (نه سریم در حالت نامده) در آن‌هاست.
- ۳) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی به منظور ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود. از حرارت دادن گاز نئون، نور سرخ نشر می‌شود.

نشر نور و طیف نشری خطی

- ۱) طیف نشری خطی هر عنصر همانند اثر انگشت انسان‌ها منحصر به فرد است و به کمک آن می‌توان عنصر را شناسایی نمود.
- ۲) مقایسه شمار خطوط طیفی موجود در ناحیه مرئی طیف نشری خطی چهار عنصر لیتیم، هلیوم، هیدروژن و سدیم به صورت زیر است:
مقایسه تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی: $\text{Na} (2\lambda) < \text{He} (2\lambda) < \text{Li} (4\lambda) < \text{H} (1\lambda)$



ساختار لایه‌ای اتم

مدل کوانتومی

- ۱) در ساختار لایه‌ای اتم، هر بخش پرترنگ، مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی را نشان می‌دهد. بخشی که الکترون‌های مربوط به هر لایه بیشتر (نه همه!) وقت خود را در فضای مربوط به آن لایه سپری می‌کنند؛ به این معنا که الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد، اما در محدوده یادشده احتمال حضور بیشتری دارد.
- ۲) الکترون‌ها در اتم هنگام انتقال بین لایه‌ها به صورت کوانتومی عمل می‌کنند. برای نمونه، هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده می‌شود، الکترون‌ها با جذب انرژی معین، از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابند. از سوی دیگر هر چه مقدار انرژی جذب‌شده بیشتر باشد، الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال می‌یابند.
- ۳) برای الکترون، نشر نور مناسب‌ترین (نه تنها!) شیوه برای از دست دادن انرژی است. به همین دلیل الکترون‌ها در اتم برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می‌کنند.

طیف نشری خطی هیدروژن

رنگ خط در طیف نشری	طول موج (nm)	نحوه تشکیل خط در طیف
بنفش	۴۱۰ (کوتاه‌ترین طول موج و بیشترین انرژی)	انتقال الکترون از $n=6$ به $n=2$
نیلی	۴۳۴	انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2$
آبی	۴۸۶	انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2$
قرمز	۶۵۶ (بلندترین طول موج و کم‌ترین انرژی)	انتقال الکترون از $n=3$ به $n=2$

عدد کوانتومی فرعی (l)

- ۱) تعداد زیرلایه‌ها در هر لایه الکترونی برابر عدد کوانتومی اصلی (n) می‌باشد.
- ۲) مقادیر مجاز برای عدد کوانتومی فرعی، اعداد صحیح صفر تا $(n-1)$ است.
- ۳) حداکثر گنجایش یک زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی l برابر با $4l+2$ می‌باشد.
- ۴) هر زیرلایه با نماد nl نمایش داده می‌شود، پس دقت کنید نماد هر زیرلایه با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود! (نه یک عدد کوانتومی!)

قاعده آفبا

- ۱) هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شود که دارای انرژی کم‌تری است و سپس زیرلایه‌های بالاتر پر خواهد شد.
- ۲) انرژی زیرلایه‌ها علاوه بر n به l نیز وابسته است. به طوری که زیرلایه‌ای زودتر الکترون می‌گیرد که $n+l$ کوچک‌تری داشته باشد و اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n کوچک‌تر، سطح انرژی پایین‌تری دارد و پایدارتر است، از این‌رو زودتر از الکترون پر می‌شود.
- ۳) ترتیب پرشدن زیرلایه‌های عناصر هر دوره جدول را می‌توان به صورت مقابل هم بیان کرد: (n: شماره دوره)



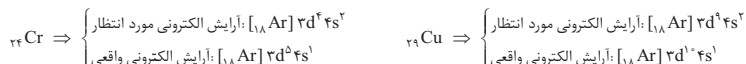
مرورنامه شبِ آزمون

شیمی

در هنگام استفاده از رابطه، n را از ۱ تا ۷ به عنوان شماره دوره قرار می‌دهیم و زیرلایه‌هایی که در هر مرحله ایجاد می‌شوند را می‌نویسیم.

$$\begin{array}{cccc} ns, & (n-2)f, & (n-1)d, & np \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ n \geq 1 & n \geq 6 & n \geq 4 & n \geq 2 \end{array}$$

● قاعده آفبا آرایش الکترونی اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند، اما داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی برخی از اتم‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند؛ به طور مثال هر یک از اتم‌های کروم (${}_{24}\text{Cr}$) و مس (${}_{45}\text{Cu}$) در بیرونی‌ترین زیرلایه خود تنها یک الکترون دارند. در این اتم‌ها یک الکترون از زیرلایه $4s$ برداشته شده و به زیرلایه $3d$ اضافه شده است.

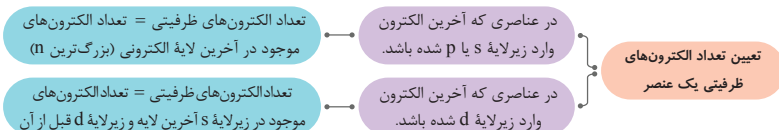


رسم سریع آرایش الکترونی فشرده

$$\begin{array}{cccc} ns \rightarrow & (n-2)f \rightarrow & (n-1)d \rightarrow & np \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ n \geq 1 & n \geq 6 & n \geq 4 & n \geq 2 \end{array}$$

+۱ شماره دوره گاز نجیب قبل از عنصر مورد نظر = n

لایه ظرفیت



ساختار لوویس

- شمار الکترون‌های ظرفیتی هر عنصر برابر با عدد یکان شماره گروه آن عنصر است.
- آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصرهای یک گروه کاملاً یکسان است. البته به‌جز هلیوم که دارای آرایش الکترون - نقطه‌ای He: می‌باشد.
- رفتار شیمیایی هر اتم به تعداد الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد؛ به طوری که می‌توان هشت‌تایی شدن لایه ظرفیت و دستیابی به آرایش گاز نجیب را مبنای میزان واکنش‌پذیری آن‌ها دانست.
- از دست دادن یا گرفتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم‌هاست.
- اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ در شرایط مناسب با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می‌شوند که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود را دارند. اتم عنصرهای گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در شرایط مناسب با گرفتن الکترون به آنیون‌هایی تبدیل می‌شوند که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود را دارد.

آرایش الکترونی یون‌ها



فرمول‌نویسی و نام‌گذاری ترکیب‌های یونی

- به کاتیون یا آنیونی که تنها از یک اتم (نه یک نوع اتم / نه یک عنصر!) تشکیل شده است، یون تک‌اتمی می‌گویند.
- ترکیب‌های یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده‌اند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شوند.
- هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است، ولی لزومی ندارد که تعداد آنیون‌ها با تعداد کاتیون‌ها برابر باشد.



فرمول نویسی ترکیب های یونی

فرمول نویسی ترکیب های یونی

- نماد شیمیایی کاتیون، سمت چپ و نماد شیمیایی آنیون سمت راست
- حذف بار یون ها و ساده سازی زیروندها تا حد امکان
- هم چنین از نوشتن زیروند (۱) خودداری می کنیم.
- ترکیب های یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند، از این رو برای این که مجموع بار کاتیون ها با مجموع بار آنیون ها برابر شود، بار کاتیون را زیروند آنیون و اندازه بار آنیون را به عنوان زیروند کاتیون قرار می دهیم.

در تشکیل ترکیب های یونی، میان اتم فلز و نافلز الکترون مبادله می شود. برای به دست آوردن تعداد الکترون های مبادله شده در هنگام تشکیل n مول ترکیب یونی، می توان از روابط زیر استفاده نمود:

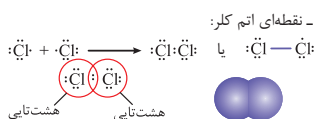
زیروند کاتیون $\times$ بار کاتیون $\times N_A$

زیروند آنیون $\times$ اندازه بار آنیون $\times N_A$

تبدیل اتم ها به مولکول

- مواد شیمیایی که در ساختار خود مولکول (در مولکول ها به جای دادوستد الکترون، الکترون به اشتراک گذاشته می شود) دارند، مواد مولکولی نامیده می شوند.
- جرم مولی یک ماده با مجموع جرم مولی اتم های سازنده آن برابر است.
- پیوند اشتراکی (کوالانسی): پیوندی است که در آن اتم ها الکترون (های) لایه ظرفیت خود را با یکدیگر به اشتراک می گذارند، به طوری که الکترون های اشتراکی به هر دوی آن ها هست.
- به فرمول شیمیایی مولکول ها که علاوه بر نوع عناصر سازنده، شمار اتم های هر عنصر را نشان می دهد، فرمول مولکولی می گویند.

مثال



فصل دوم: رویای گازها در زندگی

- در لایه های اول و سوم رابطه معکوس بین دما و ارتفاع $\leftarrow$ به طور کلی با افزایش ارتفاع، دما کاهش می یابد.
- در لایه دوم رابطه مستقیم بین دما و ارتفاع $\leftarrow$ به طور کلی با افزایش ارتفاع، دما افزایش می یابد.
- در لایه تریپوسفر (که تغییرات آب و هوایی در آن اتفاق می افتد)، با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ افت می کند و در انتهای این لایه (ارتفاع $11/5$ کیلومتری)، دما به حدود $55^\circ C - (218 K)$ می رسد؛ دمای سطح زمین به طور میانگین، $14^\circ C (287 K)$ می باشد.
- هر چه از سطح زمین بالاتر می رویم، هواکره رقیق تر می شود، یعنی تعداد کل ذرات در حجم مشخص از هواکره کاهش یافته و در نتیجه فشار هواکره پیوسته کاهش می یابد.
- رابطه برای تبدیل دما بر حسب درجه سلسیوس به دما بر حسب کلوین: $T = 273 + \theta$
- سه گاز نیتروژن، اکسیژن و آرگون بیشترین درصد حجمی را در میان اجزای هواکره دارا می باشند.

تقطیر جزء به جزء هوای مایع

- عبور هوا از صافی به منظور گرفته شدن گرد و غبار
 - کاهش پیوسته دما با استفاده از فشار
 - جداشدن رطوبت هوا به صورت یخ در دمای $0^\circ C$
 - جداشدن کربن دی اکسید به حالت جامد در دمای $-78^\circ C$
 - تهیه هوای مایع با سرد کردن بیشتر دما تا $-200^\circ C$
 - عبور هوای مایع از ستون تقطیر و جداسازی گازها (به ترتیب O_2 ، Ar و N_2)
- مراحل فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع
- مقایسه نقطه جوش: $N_2 < Ar < O_2$
 $-196^\circ C \quad -186^\circ C \quad -183^\circ C$

ترتیب جداشدن گازها: $N_2 \rightarrow Ar \rightarrow O_2$

A آسان تر به مایع تبدیل می شود (در سرد کردن مخلوط گازهای A و B، A زودتر مایع می شود).
 B آسان تر به گاز تبدیل می شود (در گرم کردن مخلوطی مایع از A و B، B زودتر به گاز تبدیل و از مخلوط جدا می شود).
 نقطه جوش: $A > B$

- در مواردی که نقطه جوش دو ماده نزدیک به یکدیگرند، مانند اکسیژن و آرگون، با استفاده از برج تقطیر نمی توان آن ها را به صورت 100% خالص از یکدیگر جدا کرد.
- کاربردهای آرگون: هنگام جوشکاری (برای ایجاد محیط بی اثر) و یا برش فلزها و در لامپ های رشته ای نیز به کار می رود و در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می شود.
- کاربردهای هلیوم: پر کردن بالن های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی، خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویربرداری مانند MRI، جوشکاری، کپسول غواصی



مرورنامه شب آزمون

شیمی

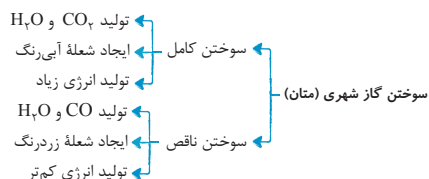
کاتیون‌هایی با چند بار الکتریکی

برای فلزاتی که بیش از یک نوع کاتیون با بار متفاوت دارند، بار کاتیون با اعداد رومی جلوی نام کاتیون داخل پرانتز نشان داده می‌شود.

یون آهن (II)	یون آهن (III)	یون کروم (II)	یون کروم (III)	یون مس (I)	یون مس (II)
Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cr^{2+}	Cr^{3+}	Cu^{+}	Cu^{2+}

واکنش سوختن

نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن، علاوه بر ماهیت خود ماده سوختنی به مقدار کمیت، نه کیفیت! اکسیژن در دسترس نیز بستگی دارد!



باران اسیدی و اثرات مخرب آن

باران معمولی —————> $5/6 < \text{pH} < 7$ —————> عامل کاهش pH ، CO_2 محلول در آب باران
 باران اسیدی —————> $1/5 < \text{pH} < 5/6$ —————> عامل کاهش pH نسبت به باران طبیعی، حل شدن آلاینده‌های هوا مانند NO_2 و SO_2 در آب باران و تولید نیتریک اسید و سولفوریک اسید

واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم

1) شیوه‌های نمایش واکنش‌های شیمیایی به دو صورت معادله نوشتاری و نمادی است که در جدول زیر آن‌ها را مقایسه کرده‌ایم:

نوشته‌ای	نمادی	نوع معادله / اطلاعات دریافتی
✓	×	نام مواد
×	✓	فرمول شیمیایی مواد
×	✓	حالت فیزیکی مواد
×	✓	شرایط لازم برای انجام واکنش
×	✓	نسبت مولی مواد شرکت‌کننده در واکنش
×	×	چگونگی و ترتیب اختلاط واکنش‌دهنده
×	×	شرح عملی واکنش و نکته‌های ایمنی

2) علامت (Δ) تنها به این معناست که واکنش‌دهنده‌ها در اثر گرم شدن واکنش می‌دهند؛ حالا این واکنش می‌تواند گرم‌گیر یا گرماده باشد!

3) یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی این است که همه آن‌ها از این قانون پیروی می‌کنند، زیرا در واکنش‌های شیمیایی نه اتمی به وجود می‌آید و نه اتمی از بین می‌رود، بلکه پس از انجام واکنش، همه اتم‌ها به شیوه‌های دیگر به هم متصل می‌شوند.

4) مطابق قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی ثابت است.

ردپای کربن دی‌اکسید

مقایسه ردپای CO_2 ایجادشده از منابع گوناگون تولید انرژی الکتریکی: زغال سنگ < نفت خام < گاز طبیعی < خورشید < گرمای زمین < باد
 افزایش میزان CO_2 موجود در هوا —————> افزایش دمای کره زمین و افزایش سطح آب دریا
 کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی

اثر گلخانه‌ای

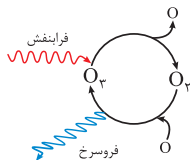
- ۱ نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول‌ها و دیگر ذره‌های موجود در آن برخورد می‌کند و تنها بخشی از (نه همه!) آن به سطح زمین می‌رسد. ازین‌رو زمین گرم شده و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد؛ با این تفاوت که انرژی پرتوهای گسیل‌شده، کم‌تر و طول موج آن‌ها بلندتر است.
- ۲ اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به -18°C درجه سلسیوس یا 255 کلوین می‌رسید.

هیدروژن و توسعه پایدار

- ۱ مقایسه گرمای آزادشده به ازای سوختن 1 g :
- ۲ مقایسه قیمت به ازای 1 g :
- ۳ زغال‌سنگ دارای بیشترین تنوع فراورده‌هاست و علاوه بر موارد مشترک بالا، SO_2 (و البته NO_x) هم تولید می‌کند که می‌تواند مسبب ایجاد باران اسیدی باشد! CO_2 اکسید اسیدی بوده و عامل کاهش pH باران معمولی است و CO اکسید اسیدی نیست!

مقایسه گازهای اوزون (O_3) و اکسیژن (O_2)

- ۱ اکسیژن و اوزون هر دو در شرایط عادی گازهای بی‌رنگ هستند، اما اکسیژن در حالت مایع، آبی‌رنگ و اوزون مایع، لاجوردی (آبی پررنگ‌تر) است.
- ۲ از سوی دیگر جرم مولی اوزون $1/5$ برابر اکسیژن (هم‌چنین اوزون چگالی بیشتری هم دارد!) و دمای جوش آن حدوداً 71°C درجه سلسیوس بالاتر از اکسیژن است، پس با سردکردن این دو گاز، اوزون راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
- ۳ گاز اوزون از گاز اکسیژن واکنش‌پذیرتر بوده و در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.
- ۴ ذره‌های تولیدشده در واکنش با یکدیگر مولکول اوزون را می‌توانند تولید کنند، اما مقدار انرژی با طول موج بیشتر تولید می‌شود!



اوزون تروپوسفری

- ۱ اوزون در لایه تروپوسفر نیز یافت می‌شود و برخلاف استراتوسفر نقش زیان‌بار و مضر ایفا می‌کند.
 - ۲ تنها هنگام رعدوبرق، دمای مولکول‌های هوا در آن ناحیه به اندازه‌ای بالا می‌رود که گاز نیتروژن با اکسیژن هوا ترکیب شده و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شود:
- $$\text{I) } \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) \quad \text{II) } 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$$
- ۳ از آن‌جا که گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) به رنگ قهوه‌ای است، هوای آلوده شامل این گاز به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود. در این شرایط و در حضور نور خورشید، با انجام واکنش زیر در تروپوسفر مقداری گاز اوزون تولید می‌شود که همان اوزون تروپوسفری است.
- $$\text{III) } \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$$

جمع‌بندی خلاصه‌وار روابط کمی گازها

در دمای ثابت: $P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow V \propto \frac{1}{P}$

در فشار ثابت: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V \propto T$

در فشار و دمای ثابت: $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow V \propto n$

و در نهایت داریم: $\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$

- برای توصیف یک نمونه گاز، علاوه بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.
 - بنابراین حجم گاز، دارای رابطه مستقیم با دما و مقدار گاز و دارای رابطه عکس با فشار آن است.
 - قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است یا می‌توان به طور کلی گفت حجم مول‌های یکسان از گازهای گوناگون مشابه هم است.
 - برای محاسبه نسبت چگالی دو گاز کافی است جرم مولی دو گاز را به هم تقسیم کنیم؛ زیرا مطابق قانون آووگادرو، حجم مولی همه گازها در شرایط یکسان با هم برابر است.
- $$\left(\frac{\rho_r}{\rho_l}\right) = \frac{M_{w_r}}{M_{w_l}}$$
- نسبت چگالی دو گاز



- در یک یون چنداتی، بار یون به اتم خاصی تعلق نداشته و به کل یون تعلق دارد. یون‌های چنداتی معرفی شده در کتاب درسی به صورت روبه‌رو است: یون نیترات (NO_3^-)، یون هیدروکسید (OH^-)، یون سولفات (SO_4^{2-})، یون فسفات (PO_4^{3-})، یون کربنات (CO_3^{2-}) و یون آمونیوم (NH_4^+).

– انواع روش‌های بیان غلظت محلول‌ها –

(۱) قسمت در میلیون (ppm)

تعریف: به جرم ماده حل شده در یک میلیون واحد از جرم محلول را قسمت در میلیون می‌گویند.

- فرمول‌های ppm
- ۱) $\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$ (برای همه محلول‌ها)
 - ۲) $\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (kg)}} \times 10^6$ (برای همه محلول‌ها)
 - ۳) $\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم حلال (kg)}} \times 10^6$ (برای محلول‌های بسیار رقیق)
 - ۴) $\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}} \times 10^6$ (برای محلول‌های بسیار رقیق که حلال آن‌ها آب است)

(۲) درصد جرمی (a یا w/w %)

۱) تعریف: به جرم ماده حل شده در ۱۰۰ واحد جرم محلول را درصد جرمی می‌گویند.

۲) رابطه اصلی برای محاسبه غلظت محلول‌ها برحسب درصد جرمی (a یا w/w %):

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

– رابطه درصد جرمی و قسمت در میلیون –

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100, \quad \text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \frac{\text{ppm}}{\text{درصد جرمی}} = 10^4 \Rightarrow \text{ppm} = 10^4 \times \text{درصد جرمی}$$

(۳) غلظت مولی (مولاریته یا مولار)

۱) تعداد مول‌های ماده حل شده در یک لیتر محلول را غلظت مولی می‌گویند.

۲) رابطه اصلی برای محاسبه غلظت محلول‌ها برحسب غلظت مولی یا مولار به صورت روبه‌رو است:

– رابطه غلظت مولی با درصد جرمی (و ppm) و چگالی –

M: جرم مولی حل شونده (g.mol^{-1}) و d: چگالی (g.mL^{-1})

$$C_M = \frac{n}{V} \quad \text{یا} \quad C_M = \frac{m}{V.M}$$

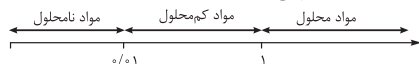
$$\text{ppm} = a \times 10^4$$

$$C_M = \frac{10 \times a \times d}{M} \quad C_M = \frac{\text{ppm} \times d}{1000 \times M}$$

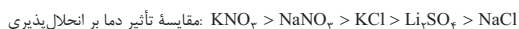
– انحلال پذیری –

۱) انحلال پذیری یا قابلیت انحلال مواد: بیشترین مقدار ماده‌ای که در دمای معین در ۱۰۰ گرم حلال (نه محلول!) حل می‌شود و محلول سیر شده را به وجود می‌آورد، انحلال پذیری می‌گویند.

۲) شیمی‌دان‌ها مواد حل شونده جامد را بر اساس انحلال پذیری در آب و در دمای اتاق به صورت زیر به سه دسته تقسیم می‌کنند:



۳) هر چه اندازه شیب نمودار انحلال پذیری یک ماده برحسب دما بیشتر باشد، یعنی انحلال پذیری آن ماده وابستگی بیشتری به دما دارد و در اثر تغییر دما انحلال پذیری آن ماده تغییر بیشتری می‌کند.



● مقدار رسوب تشکیل شده در اثر تغییر دما در ۱۰۰ گرم آب، به صورت زیر به دست می‌آید:

| انحلال پذیری در دمای ثانویه – انحلال پذیری در دمای اولیه | = مقدار رسوب



مرورنامه شب آزمون

شیمی

- با تغییر دمای یک محلول سیر شده، جرم نمک رسوب شده یا جرم گاز آزاد شده از محلول برابر است با:

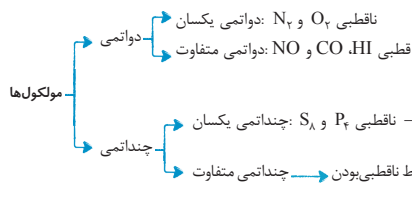
$$\frac{(A-B) \times m}{100+A}$$

جرم رسوب یا جرم گاز آزاد شده

A: انحلال پذیری در دمای اولیه، B: انحلال پذیری در دمای نهایی، m: جرم محلول

- اگر عدد به دست آمده در دو رابطه بالا مثبت باشد، یعنی این مقدار رسوب تولید می شود و اگر منفی باشد، یعنی این مقدار حل شونده اضافی در محلول حل می شود.

طرز تشخیص مولکول قطبی از ناقطبی -



هیدروکربنها (آلکانها، آلکینها، سیکلوالکان و آروماتیکها) ناقطبی اند.

- نیروهای بین مولکولی -

نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارد. گازها، دارای مولکولهای مجزا با کمترین برهم کنش هستند، اما در مایعها

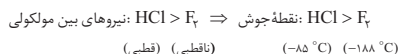
برهم کنش مولکولها بیشتر است و در جامدها، برهم کنش میان مولکولها می تواند به بیشترین مقدار ممکن برسد.

از این رو در شرایط یکسان، نیروهای بین مولکولی مواد، در حالت جامد قوی تر از حالت مایع و آن هم به مراتب قوی تر از حالت گازی است:

گاز < مایع < جامد: مقایسه قدرت نیروهای بین مولکولی در شرایط یکسان

- توجه داشته باشید که نیروهای بین مولکولی به طور عمده به میزان قطبی بودن مولکولها و جرم آنها وابسته است.

در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکولهای قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال:



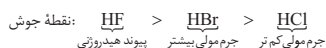
- هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر و به صفر نزدیکتر باشد، راحت تر به مایع تبدیل می شود.

در مواد مولکولی با مولکولهای ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش و با کاهش جرم مولی، دمای جوش کاهش می یابد.

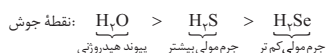
پیوند هیدروژنی قوی ترین نیروی جاذبه بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم هیدروژن به یکی از اتمهای N یا O یا F با پیوند کووالانسی متصل است. پیوند کووالانسی قوی تر از پیوند هیدروژنی است. برای مثال: اتانول به دلیل برقراری پیوند هیدروژنی بین مولکولهای خود، با وجود جرم مولی کم تر نسبت به استون، نقطه جوش بیشتری نسبت به آن خواهد داشت.

- مقایسه نقطه جوش ترکیبهای هیدروژن دار عنصرهای گروههای ۱۵ تا ۱۷ جدول دوره‌ای -

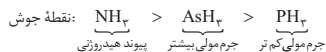
۱) مقایسه کلی نقطه جوش ترکیبهای هیدروژن دار سه عنصر اول گروه ۱۷:



۲) مقایسه کلی نقطه جوش ترکیبهای هیدروژن دار سه عنصر اول گروه ۱۶:



۳) مقایسه کلی نقطه جوش ترکیبهای هیدروژن دار سه عنصر اول گروه ۱۵:



- دقت کنید که از بین نقطه جوشهای این مواد، تنها نقطه جوش دو ماده H_2O ($100^\circ C$) و HF ($19^\circ C$) بالای صفر درجه سلسیوس است! و حتی نقطه جوش NH_3 زیر صفر درجه سلسیوس است.

- شرایط حل شدن دو ماده در یکدیگر (شرط انحلال) -

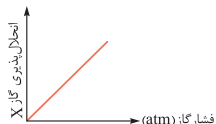
هنگامی یک ماده می تواند در ماده دیگر حل شده و محلول ایجاد کند که شرط زیر برقرار باشد:

(میانگین جاذبهها در حلال خالص و حل شونده خالص) > (جاذبههای حل شونده - حلال در محلول)

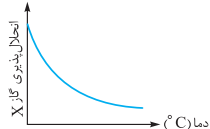


عوامل مؤثر بر انحلال پذیری گازها در آب -

- نوع گاز: به طور کلی تشکیل پیوند هیدروژنی، قطبی بودن مولکول های گاز، داشتن جرم و حجم زیاد و واکنش شیمیایی با آب سبب افزایش انحلال پذیری گازها در آب می شود.
- مقایسه انحلال پذیری در آب: N_2 (جرم مولی کمتر) $>$ O_2 (جرم مولی بیشتر) $>$ NO (قطبی بودن) $>$ CO_2 (واکنش شیمیایی با آب)
- اثر فشار بر انحلال پذیری گازها: در دمای ثابت، انحلال پذیری گازها با فشار گاز بالای محلول رابطه مستقیم دارد، یعنی با افزایش فشار، نفوذ مولکول های گاز در آب، بیشتر شده و انحلال پذیری گاز افزایش می یابد.



- نمودار انحلال پذیری گازها برحسب فشار به صورت خط راست با شیب مثبت است. از طرفی انحلال پذیری گازها در فشار صفر اتمسفر برابر صفر است؛ از این رو می توان نتیجه گرفت که در دمای ثابت، با n برابر شدن فشار گاز، انحلال پذیری آن گاز در آب، n برابر می شود.



- اثر دما بر انحلال پذیری گازها: در فشار ثابت، انحلال پذیری گازها با دما رابطه عکس دارد؛ یعنی با افزایش دما، انحلال پذیری گازها در آب کاهش می یابد.

- نمودار انحلال پذیری گازها برحسب دما در فشار ثابت به صورت یک منحنی نزولی غیر خطی می باشد و در فشار ثابت، با n برابر شدن دما انحلال پذیری $\frac{1}{n}$ برابر نمی شود.

پدیده اسمز و اسمز معکوس -

ویژگی	فرایند	اسمز	اسمز معکوس
جهت خالص انتقال مولکول های حلال (آب)	از محلول رقیق تر به محلول غلیظ تر	از محلول غلیظ تر به محلول رقیق تر	
تغییر غلظت محلول ها با گذشت زمان	محلول رقیق	غلیظ تر می شود.	رقیق تر می شود.
	محلول غلیظ	رقیق تر می شود.	غلیظ تر می شود.
تغییر حجم و ارتفاع محلول ها با گذشت زمان	محلول رقیق	کاهش می یابد.	افزایش می یابد.
	محلول غلیظ	افزایش می یابد.	کاهش می یابد.
نوع فرایند	خودبه خودی	غیر خودبه خودی (اعمال فشار)	

بررسی برخی روش های تصفیه آب -

- در روش تقطیر، نافلزها، آلاینده ها، فلزهای سمی، حشره کش ها و آفت کش ها از آب جدا می شوند، ولی میکروب ها و ترکیب های آلی فزار در آب تصفیه شده باقی می ماند.
- آب به دست آمده از روش های اسمز معکوس و صافی کربن نسبت به روش تقطیر، آلاینده کمتری دارد.
- از آن جا که به کمک هیچ یک از سه روش نمی توانیم میکروب های موجود در آب را از بین ببریم، آب تصفیه شده در این روش ها را باید پیش از مصرف کلرزنی کرد.

ریاضی

مجموعه و دنباله

مجموعه و دنباله

- مجموعه: مجموعه متناهی، نامتناهی
- مجموعه: $n(A') = M - n(A)$
- مجموعه: متمم مجموعه: $n(A') = M - n(A)$
- حسابی: $a_n = a_1 + (n-1)d$
- هندسی: $a_n = a_1 q^{n-1}$
- نسبت ها در مثلث قائم الزویه: $\sin = \frac{\text{مقابل وتر}}{\text{مجاور وتر}}$, $\cos = \frac{\text{مجاور وتر}}{\text{مقابل وتر}}$, $\tan = \frac{\text{مقابل مجاور}}{\text{مجاور}}$ و $\cot = \frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}}$
- مساحت ها: $S_{\triangle} = \frac{1}{2} ab \sin \alpha$, $S_{\square} = ab \sin \alpha$, $S_{\bigcirc} = \pi r^2$
- زاویه ای که خط با جهت مثبت محور X می سازد: $m = \tan \alpha$



مرورنامه شب آزمون

ریاضی

دایره مثلثاتی
محور X ها ← محور COS ها، محور Y ها ← محور SIN ها
علامت SIN در ربع ها ← + + - - علامت COS ← - - + +
مختصات هر نقطه: $(\cos \alpha, \sin \alpha)$

اتحادهای اولیه
 $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
 $\tan x \cot x = 1, \cot x = \frac{\cos x}{\sin x}, \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$
 $1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}, 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$
 $\sin^6 x + \cos^6 x = 1 - 3 \sin^2 x \cos^2 x, \sin^4 x + \cos^4 x = 1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x$
 $\tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x \cos x}$
هر وقت تساوی به شکل $\sin x \pm \cos x = k$ دیدید، طرفین را به توان ۲ برسانید.

ریشه و توان
اعداد مثبت دو ریشه زوج دارند، ولی اعداد منفی ریشه زوج ندارند.
هر عدد مثبت یا منفی فقط یک ریشه فرد دارد.
ریشه nام
اگر $n \geq 2$ یک عدد طبیعی باشد، b را یک ریشه nام عدد a می‌نامیم؛ هرگاه $b^n = a$
 $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$ زوج n و a, b ≥ 0
a, b دلخواه و n یک عدد طبیعی فرد
توان گویا، $a^m \times a^n = a^{m+n}, a^m + a^n = a^{m-n}$
عبارت‌های جبری
 $(a \pm b)^r = a^r \pm r a^{r-1} b + b^r$
 $(a \pm b)(a^r \mp a^{r-1} b + b^r) = a^r \pm b^r$

معادله و نامعادله
معادله درجه دو: $ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow S = -\frac{b}{a}, P = \frac{c}{a}$
رأس سهمی: $f(x) = ax^2 + bx + c$
تعیین علامت:
 $ax^2 + bx + c > 0$
موافق علامت: x_1
مخالف علامت: x_2
موافق علامت: a

تابع
مفهوم تابع
نسبت داده می‌شود.
نمودار ون
مختصاتی
زوج و مرتبی
توصیفی
دامنه و برد توابع
تابع چندجمله‌ای
انواع توابع
تابع قدر مطلق
انتقال نمودار توابع
انتقال افقی: $f(x \pm a)$
چپ
راست
انتقال عمودی: $f(x) \pm b$
بالا
پایین

شماری بدون شمردن
شمارش اصل جمع
شمارش اصل ضرب
جایگشت: $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$
ترکیب: $C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

