

مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵



آزمون هدیه

پایه دوازدهم

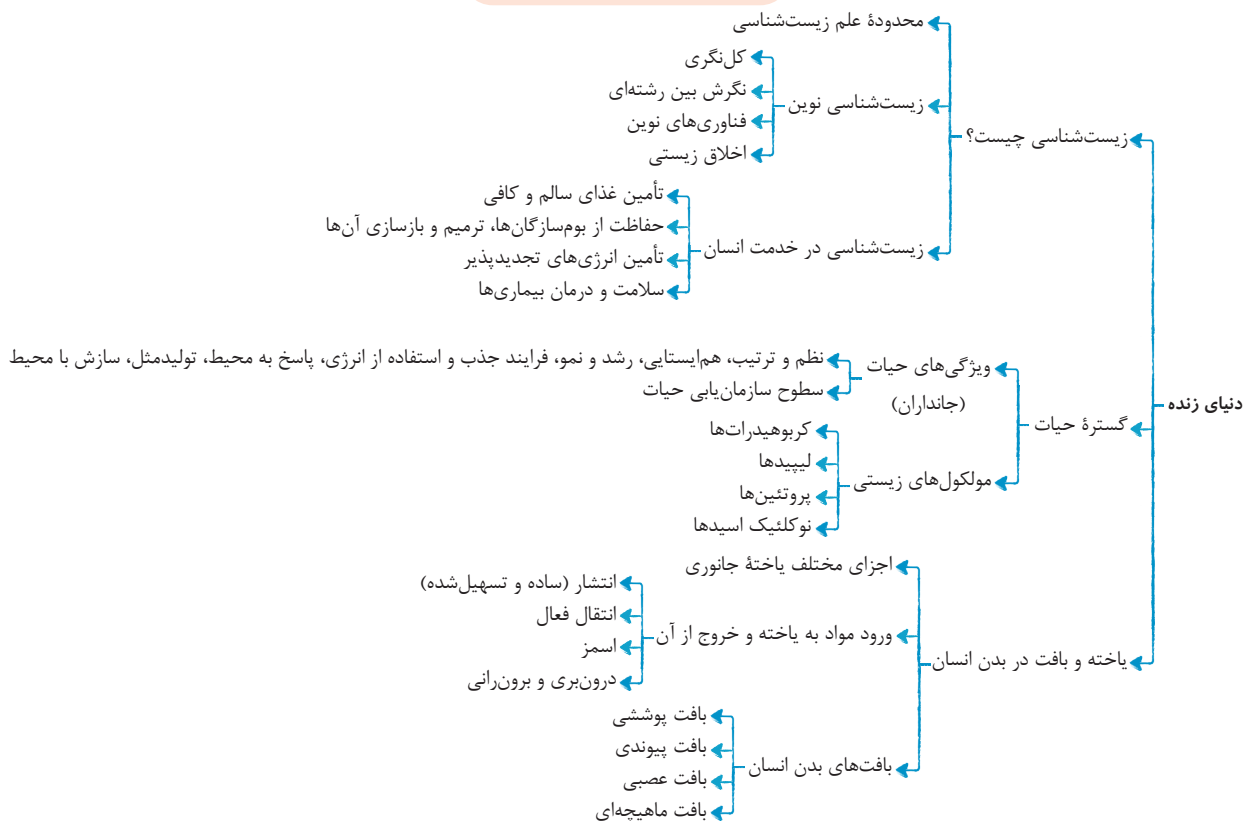
نام درس	مباحث	مؤلف	ویراستار	از صفحه	تا صفحه
زیست شناسی	زیست شناسی دهم: فصل ۱ تا ۵ صفحه ۱ تا ۷۸ زیست شناسی یازدهم: فصل ۱ تا ۴ صفحه ۱ تا ۶۲	روزا امیری راضیه نصرالله زاده	احسان بدری فاطمه تاجبخش نازنین محمدی	۲	۶
فیزیک	فیزیک دهم: کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۲۰	نوید شاهی	سینا دشتی زاده ماهان فنی فر	۶	۹
شیمی	شیمی دهم: کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۲۲	سروش عبادی	معصومه سعیدی مهدی سلطانی مهدی محمدی	۹	۱۸
ریاضی	ریاضی دهم: فصل ۲ تا ۵ صفحه ۲۸ تا ۱۱۷ ریاضی یازدهم: فصل ۱ (درس ۲ و ۳) فصل ۳، ۴ و ۶ صفحه ۱۱ تا ۲۴ صفحه ۴۷ تا ۹۴ و صفحه ۱۱۹ تا ۱۴۲	علی شهبازی علیرضا نصراللهی	مهدی خوشنویس امیررضا رحیمی سینا نیک نژاد	۱۹	۲۰
زمین شناسی	فصل ۱ تا ۳ صفحه ۹ تا ۵۸	حمیدرضا میرعالیلو	سینا دشتی زاده لیدا علی اکبری	۲۰	۲۱

ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

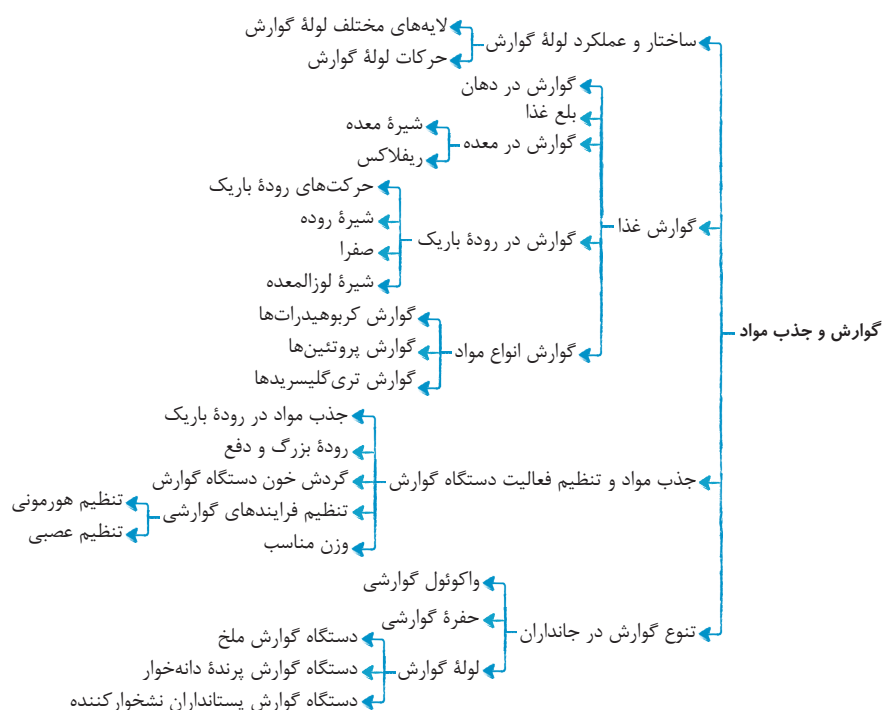




پایه دهم: فصل اول

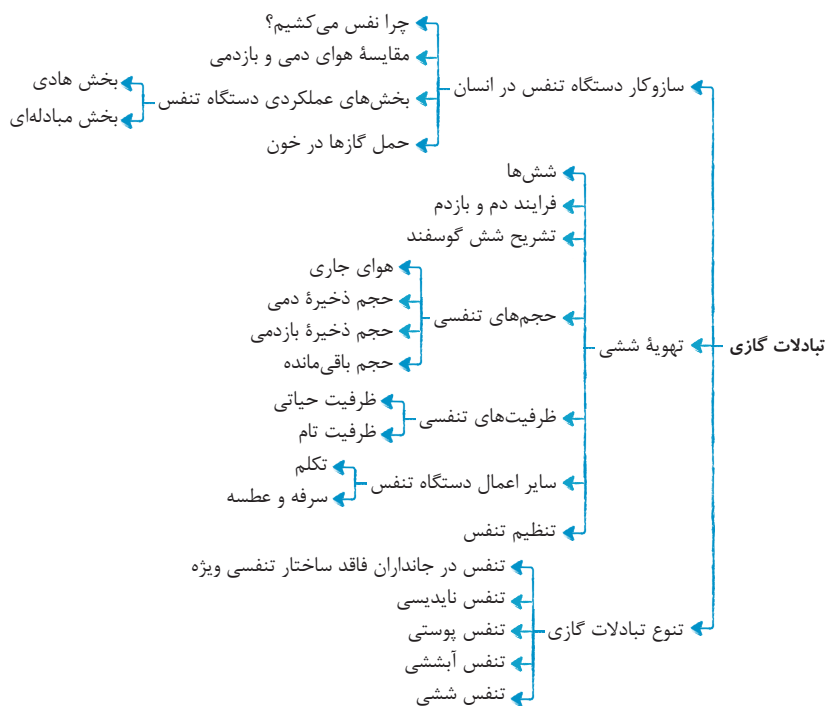


فصل دوم

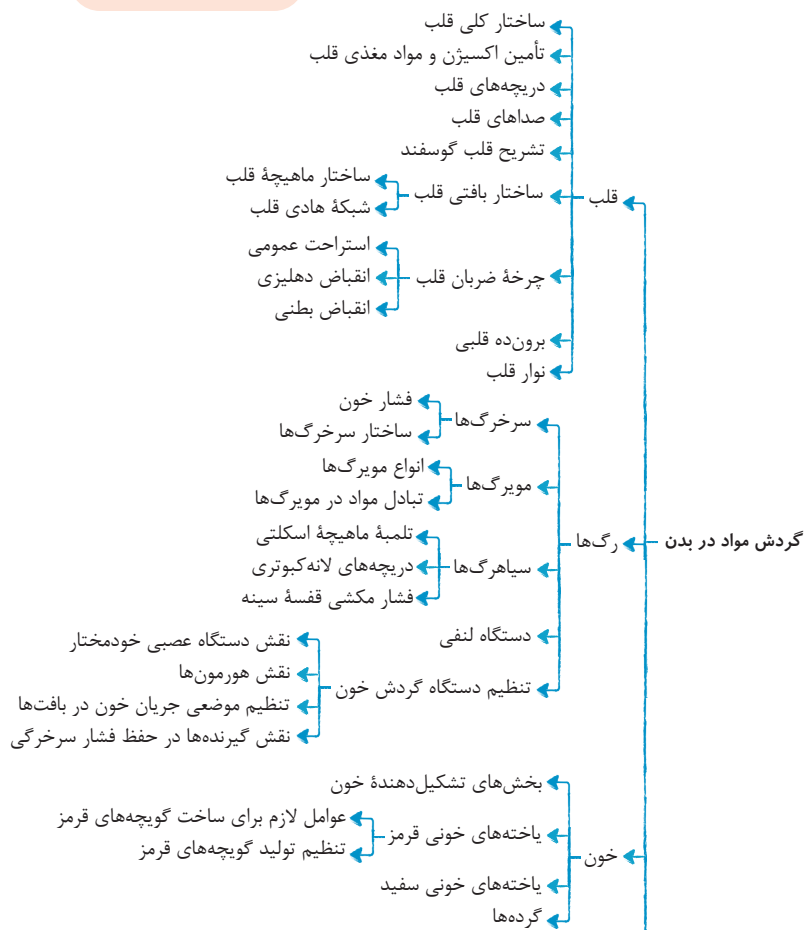


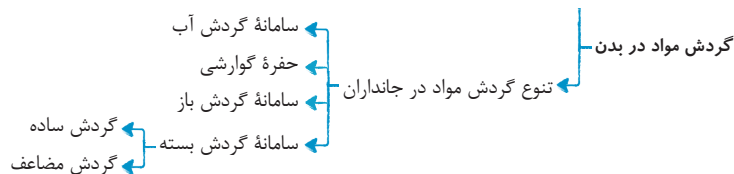


فصل سوم

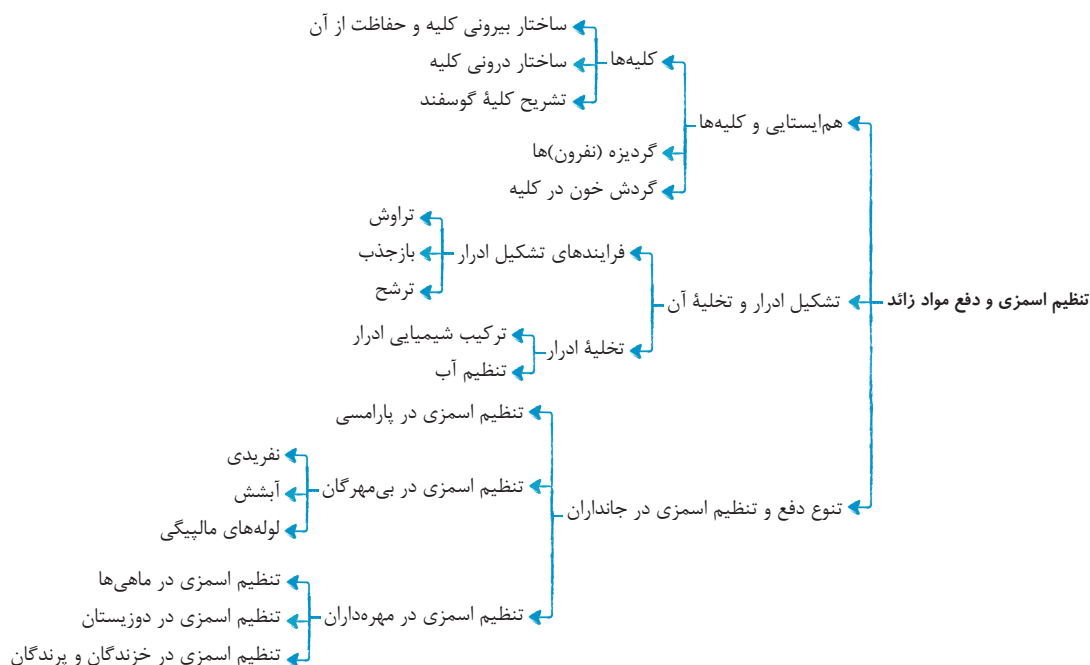


فصل چهارم





فصل پنجم

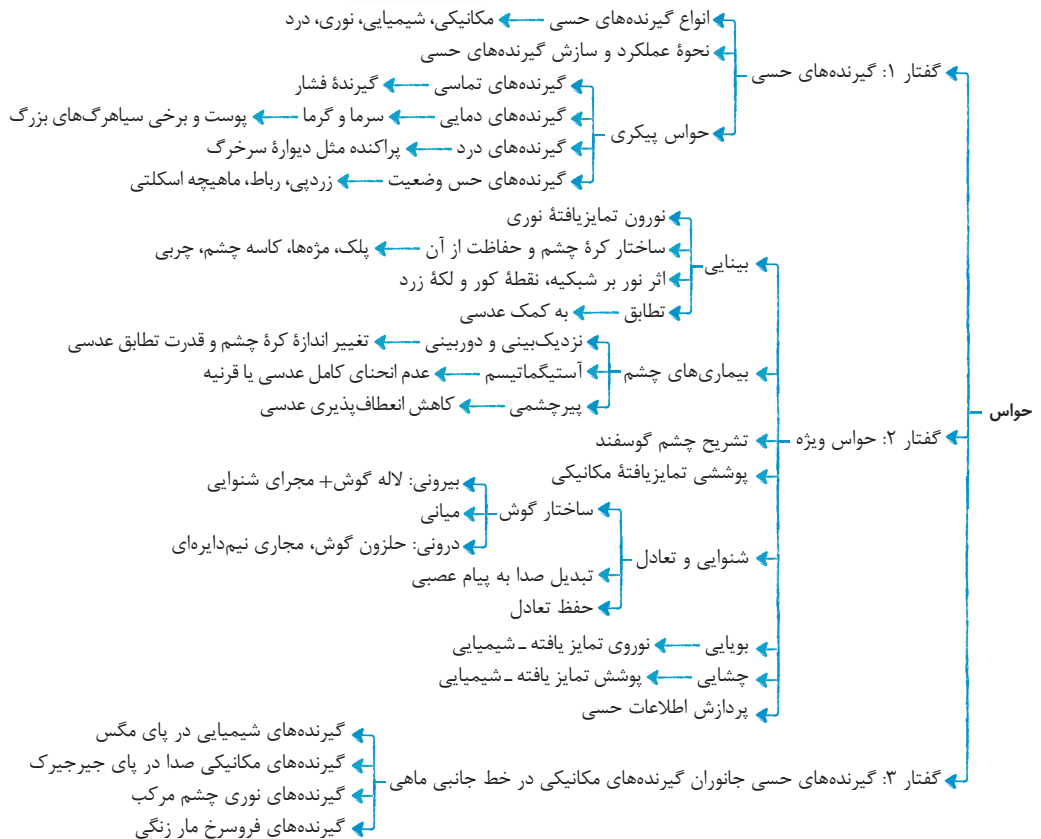


پایه یازدهم: فصل اول

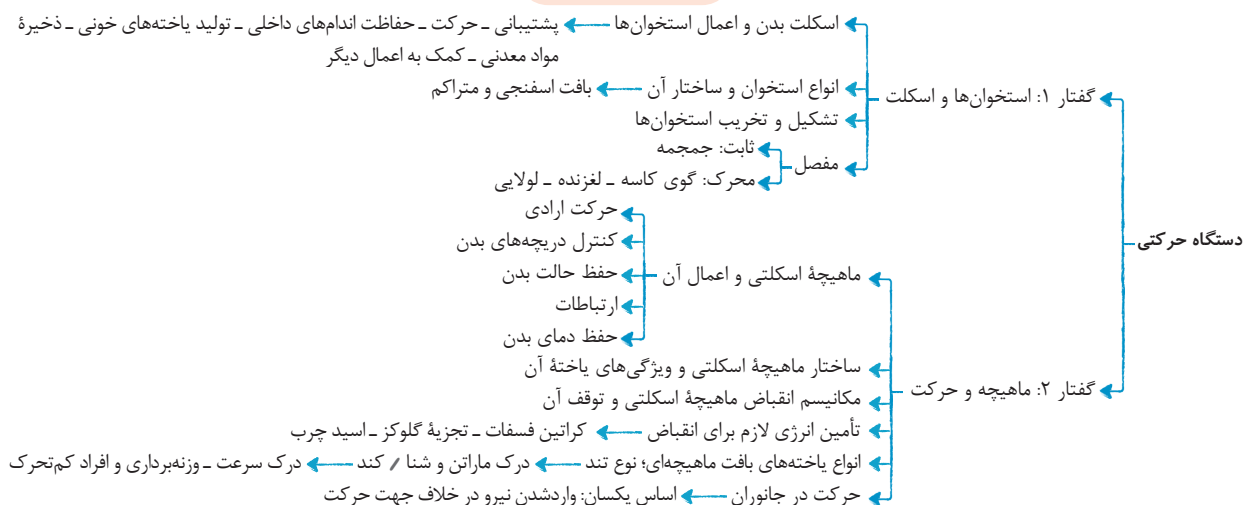




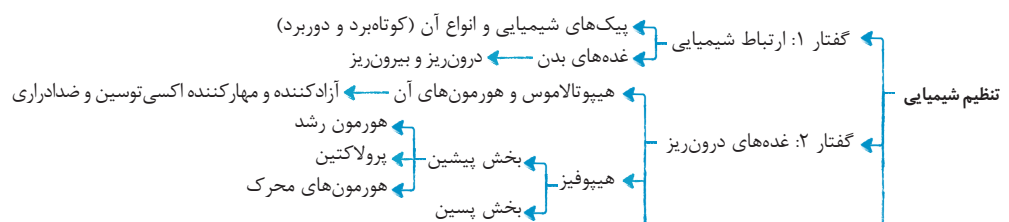
فصل دوم



فصل سوم



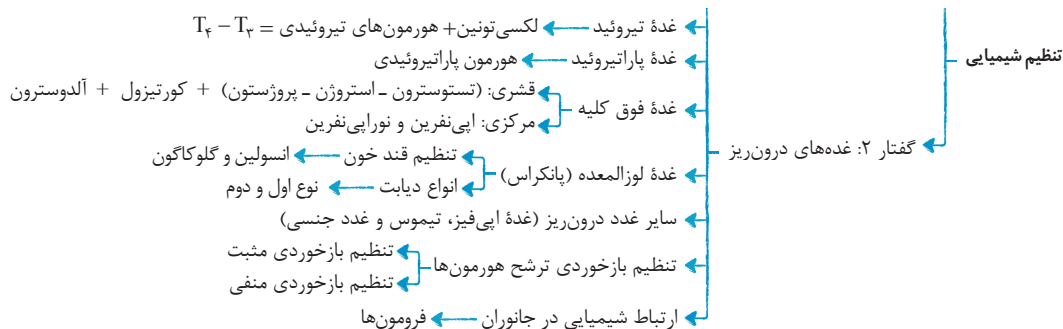
فصل چهارم





مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

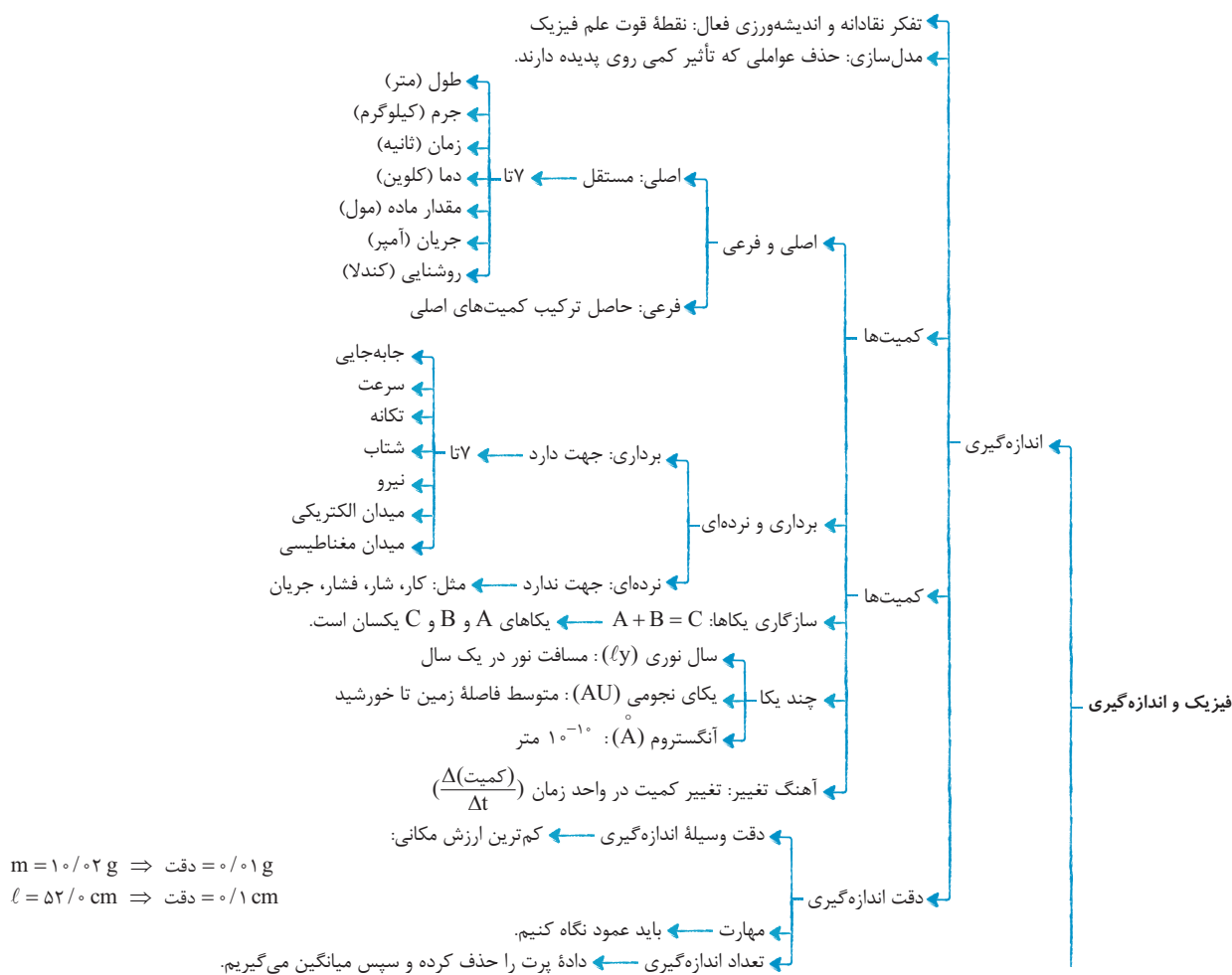
زیست شناسی



فیزیک

پایه دهم: فصل اول

دوازدهم تجربی آزمون هدیه دوازدهم دی ماه





مرورنامه آزمون آزمایشی خیل سبز

فیزیک

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

چگالی کمتر، مایع بالاتر

$$\text{چگالی} \left\{ \begin{array}{l} \text{حجم کره: } \frac{4}{3} \pi r^3 \\ \text{حجم استوانه: } \pi r^2 h \end{array} \right.$$

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

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

فیزیک و اندازه گیری

فصل دوم

جامد، مایع، گاز، پلاسما (نیاز به دمای بسیار بالا)

فاصله ذرات مایع و جامد تقریباً یکسان و کمتر 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

نکته: 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

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

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

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

$$\text{فشار شاره‌ها: } P = \rho gh \text{ (پیمانه‌ای)}, \Delta P = \rho g \Delta h, \text{ فشار در نقاط هم‌تراز برابر است.}$$

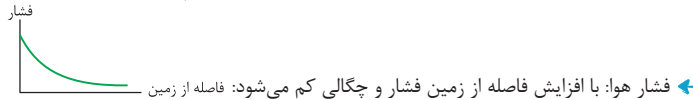
$$\text{نمودار فشار بر حسب عمق: عمق} \begin{array}{c} \text{فشار} \\ \text{شیب} = \rho g \\ \text{عمق} \end{array} \quad P = P_0 + \rho gh \quad \text{فشار کل}$$

$$\text{یک‌کاه: } 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}, \text{ cmHg} \xrightarrow{\times \rho_{\text{Hg}} \times \frac{h}{1000}} \text{Pa}$$

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

ویژگی‌های فیزیکی مواد

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



$$\text{نیرو: } F = PA$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای: } P - P_0 = P_{\text{پیمانه‌ای}}$$

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

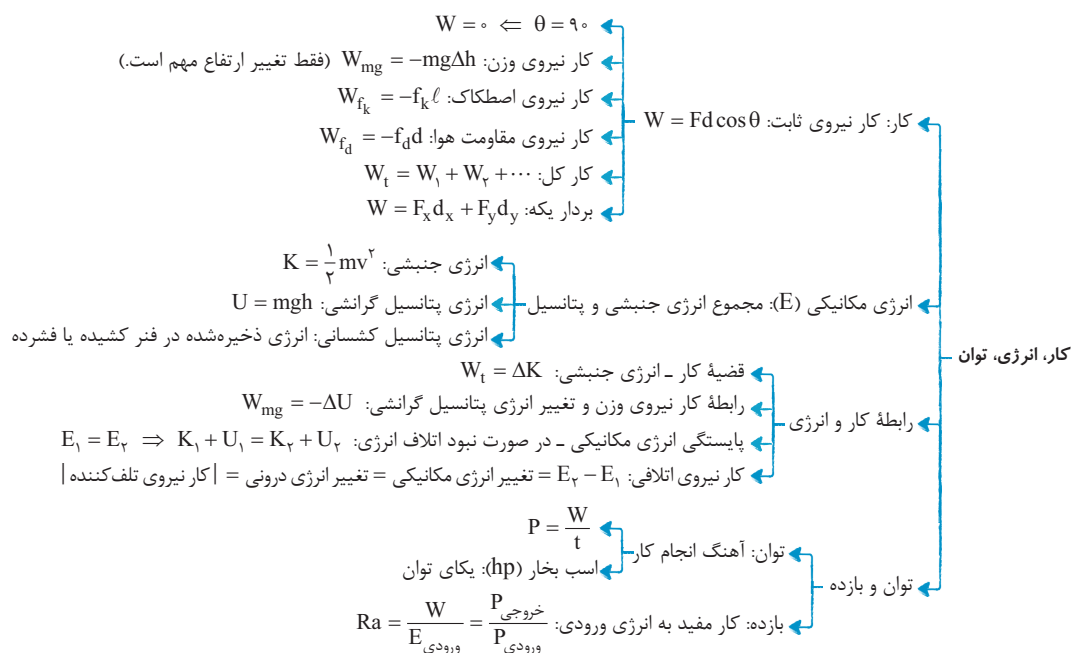
$$\text{نیروی شناوری} \left\{ \begin{array}{l} \text{مایع} \rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{جسم}} \Rightarrow \text{تنه‌نشین} \\ \text{مایع} \rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{جسم}} \Rightarrow \text{شناوری در سطح، بالا رفتن} \\ \text{مایع} \rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{جسم}} \Rightarrow \text{غوطه‌وری} \end{array} \right.$$

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

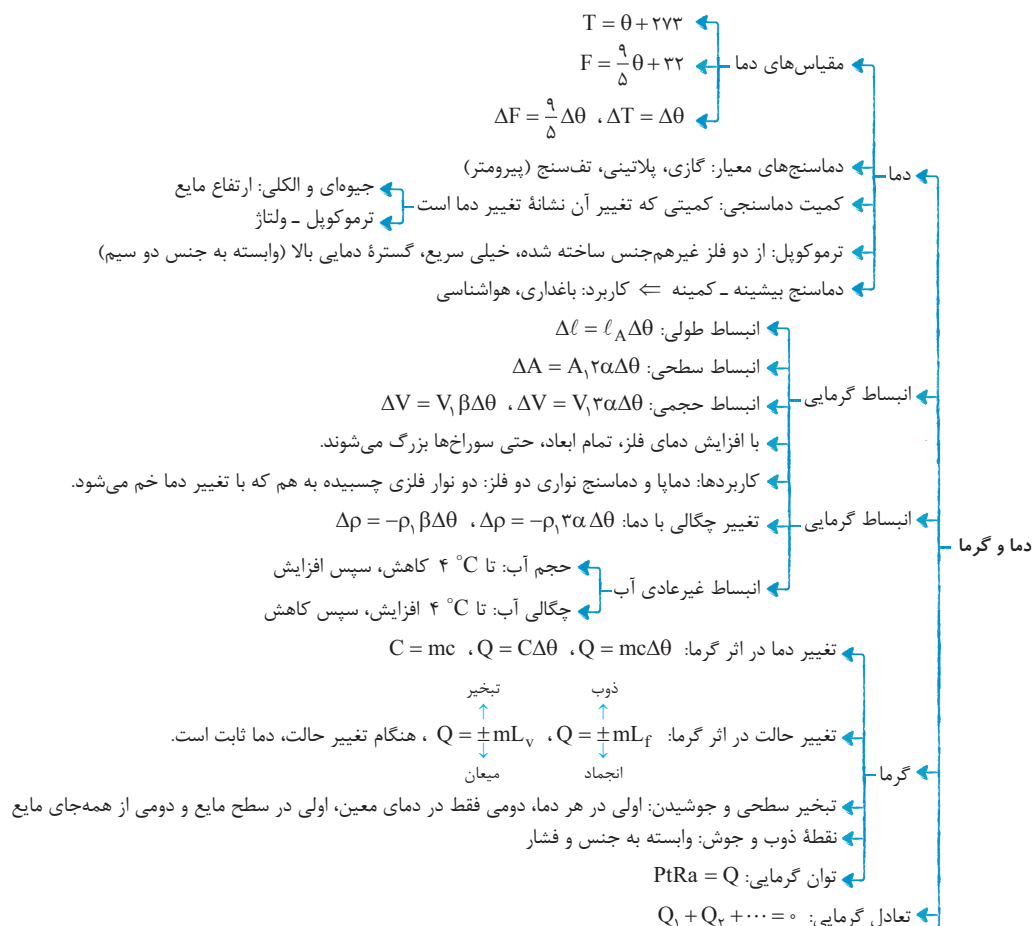
$$\text{شاره در حال حرکت} \left\{ \begin{array}{l} \text{اصل برنولی - tendency افزایش} \Rightarrow \text{فشار کاهش} \end{array} \right.$$



فصل سوم



فصل چهارم





دما و گرما ← روش‌های انتقال گرما ← رسانش: انتقال ارتعاش ذرات، در رساناهای الکتریکی تأثیر الکترون آزاد بیشتر است.
 ← همرفت: انتقال ماده گرم، واداشته و طبیعی، در اثر تغییر چگالی مایع گرم بالا می‌رود.
 ← تابش: هر جسم در هر دمایی، سرعت بالا، سطح تیره‌تر و کدرتر ← تابش بیشتر
 * مفق‌های کتاب درسی رو بخون!

شیمی

پایه دهم: فصل اول: کیهان زادگاه عناصر

عدد اتمی در یک اتم (Z) برابر است با ← شمار پروتون‌ها
 ← شمار الکترون‌ها
 عدد جرمی در یک اتم (A) برابر است با ← مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها
 ← مجموع شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها
 نماد شیمیایی عناصر ← سمت چپ نماد، بالا عدد جرمی (A)
 ← سمت چپ نماد، پایین عدد اتمی (Z)
 ← نماد همگانی: ${}^A_Z E$
 ← هر عنصر با نماد یک یا دو حرفی، حرف اول نام لاتین به صورت بزرگ
 به جز 1H در هسته یک اتم، تعداد نوترون‌ها برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) است.

ایزوتوپ (هم‌مکان)

شبهات‌های ایزوتوپ‌ها ← عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها)
 ← تعداد الکترون‌ها و موقعیت آن‌ها در جدول
 ← خواص شیمیایی
 تفاوت‌های ایزوتوپ‌ها ← تعداد نوترون‌ها
 ← عدد جرمی
 ← خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی، نقطه ذوب و جوش
 ← میزان فراوانی در طبیعت و پایداری

اغلب (نه همه!) هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیشتر از $1/5$ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

هسته به احتمال زیاد پرتوزا و ناپایدار است. $\Rightarrow \frac{N}{P} \geq 1/5$ (یا $\frac{A}{P} \geq 2/5$ یا $\frac{P}{N} \leq 0/67$)

ایزوتوپ‌های هیدروژن

۷ ایزوتوپ هیدروژن ← ۳ ایزوتوپ طبیعی
 ← پایدار
 ← 1H بیش از $99/9$ درصد فراوانی در طبیعت
 ← 2H فراوانی حدود $0/01$ درصد در طبیعت
 ← ناپایدار و پرتوزا
 ← 3H درصد فراوانی در طبیعت ناچیز
 ← ۴ ایزوتوپ ساختگی
 ← ${}^4H, {}^5H, {}^6H, {}^7H$ درصد فراوانی در طبیعت صفر

${}^1H > {}^2H > {}^3H > {}^4H > {}^5H > {}^6H > {}^7H$: مقایسه پایداری و نیم‌عمر ایزوتوپ‌های هیدروژن



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)

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

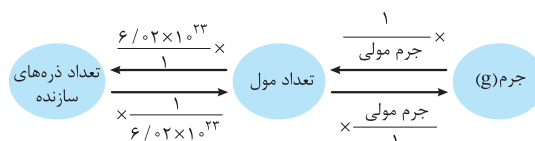
$$M_{av} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + \dots + M_nF_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n} \quad \text{فرمول اول:}$$

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

شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها

- شیمی‌دان‌ها به 6.02×10^{23} (عدد آووگادرو یا N_A) از هر ذره (اعم از مولکول، اتم، یون، الکترون و ...) یک مول از آن ذره می‌گویند و آن را با mol نمایش می‌دهند.
- 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.
- به جرم یک مول از ذرات سازنده یک ماده (اعم از 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:

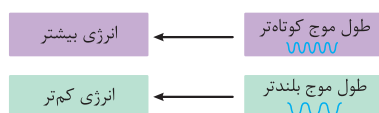


$$\text{مول} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{جرم مولی (g.mol}^{-1}\text{)}} = \frac{\text{تعداد ذرات}}{N_A} \quad \text{روش دوم: استفاده از کسر تناسب‌ها:}$$

$N_A = (6.02 \times 10^{23})$

نور و برخی ویژگی‌های آن

- انرژی یک موج با 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

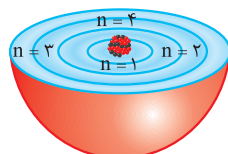


نشر نور و طیف نشری

- 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 شب‌هنگام، آژدرها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد به دلیل وجود بخار سدیم (نه سریم در حالت نامرئی) 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:
 $(\text{Li} = \text{H} < \text{He} < \text{Na})$



ساختار لایه‌ای اتم

مدل کوانتومی

- ۱ در ساختار لایه‌ای اتم، هر بخش پرنک، 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 زیر هم بیان کرد (n: شماره دوره):
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.

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

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$n \geq 1 \quad n \geq 6 \quad n \geq 4 \quad n \geq 2$$

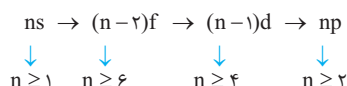


قاعده آفبا آرایش الکترونی اغلب عناصر را پیش بینی می کند، اما داده های طیف سنجی نشان می دهد که آرایش الکترونی برخی از اتم ها از قاعده آفبا پیروی نمی کند؛ به طور مثال هر یک از اتم های کروم ($_{24}\text{Cr}$) و مس ($_{45}\text{Cu}$) در بیرونی ترین زیرلایه خود تنها یک الکترون دارند.

در این اتم ها یک الکترون از زیرلایه $4s$ برداشته شده و به زیرلایه $3d$ اضافه شده است.

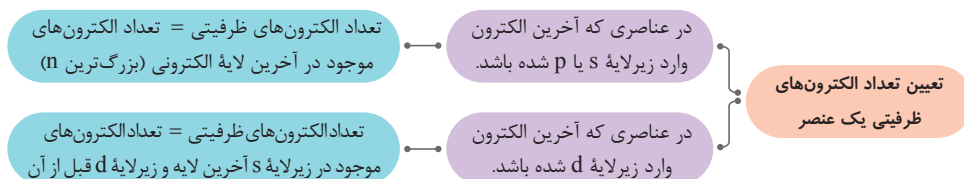


رسم سریع آرایش الکترونی فشرده



+1 شماره دوره گاز نجیب قبل از عنصر مورد نظر n

لایه ظرفیت



ساختار لوویس

- شمار الکترون های ظرفیتی هر عنصر برابر با عدد یکان شماره گروه آن عنصر است.
- آرایش الکترون - نقطه ای عنصرهای یک گروه کاملاً یکسان است. البته به جز هلیوم که دارای آرایش الکترون - نقطه ای He می باشد.
- رفتار شیمیایی هر اتم به تعداد الکترون های ظرفیت آن بستگی دارد؛ به طوری که می توان هشت تایی شدن لایه ظرفیت و دستیابی به آرایش گاز نجیب را مبنای میزان واکنش پذیری آن ها دانست.
- از دست دادن یا گرفتن الکترون نشانه ای از رفتار شیمیایی اتم هاست.
- اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ در شرایط مناسب با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می شوند 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 آنیون هایی تبدیل می شوند که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود را دارد.

آرایش الکترونی یون ها

- آرایش الکترونی یون ها
- کاتیون ها $\leftarrow$ به تعداد بار یون، از زیرلایه با بزرگ ترین ضریب (n)، الکترون جدا می کنیم.
 - آنیون ها $\leftarrow$ به تعداد بار یون به آخرین زیرلایه، الکترون اضافه می کنیم.
- رسم آرایش الکترونی اتم، از روی آرایش الکترونی یون
- کاتیون ها $\leftarrow$ افزودن الکترون به تعداد بار کاتیون به آرایش الکترونی منظم شده آن
 - آنیون ها $\leftarrow$ جدا کردن الکترون به اندازه بار آنیون از آرایش الکترونی منظم شده آن

فرمول نویسی و نام گذاری ترکیب های یونی

- به کاتیون یا آنیونی که تنها از یک اتم (نه یک عنصر!) تشکیل شده است، یون تک اتمی می گویند.
- ترکیب های یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده اند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می شوند.
- هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون ها با مجموع بار الکتریکی آنیون ها برابر است، ولی لزومی ندارد که تعداد آنیون ها با تعداد کاتیون ها برابر باشد.

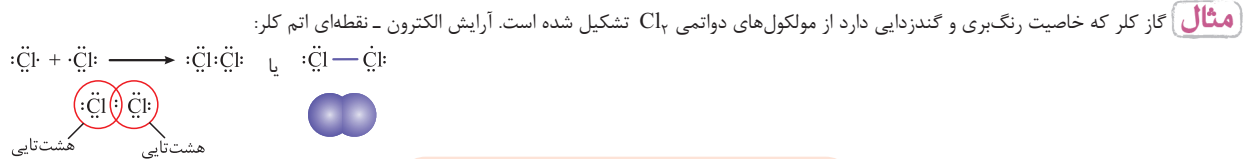
فرمول نویسی ترکیب های یونی

- 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 $\leftarrow$ 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 مقابل استفاده نمود:
- زیروند کاتیون $\times$ بار کاتیون $\times N_A = n \times N_A$
- زیروند آنیون $\times$ اندازه بار آنیون $\times N_A = n \times N_A$



تبدیل اتم‌ها به مولکول

- ۱) مواد شیمیایی که در ساختار خود مولکول (در مولکول‌ها به جای دادوستد الکترون، الکترون به اشتراک گذاشته می‌شود) دارند، مواد مولکولی نامیده می‌شوند.
- ۲) جرم مولی یک ماده با مجموع جرم مولی اتم‌های سازنده آن برابر است.
- ۳) پیوند اشتراکی (کوالانسی): پیوندی است که در آن اتم‌ها الکترون(های) لایه ظرفیت خود را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند، به طوری که الکترون‌های اشتراکی متعلق به هر دوی آن‌هاست.
- ۴) به فرمول شیمیایی مولکول‌ها که علاوه بر نوع عناصر سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر را نشان می‌دهد، فرمول مولکولی می‌گویند.



فصل دوم: ردهای گازها در زندگی

- در لایه‌های اول و سوم — رابطه معکوس بین دما و ارتفاع — به طور کلی با افزایش ارتفاع، دما کاهش می‌یابد.
- در لایه دوم — رابطه مستقیم بین دما و ارتفاع — به طور کلی با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد.
- در لایه تروپوسفر (که تغییرات آب‌وهوایی در آن اتفاق می‌افتد)، با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C افت می‌کند و در انتهای این لایه (ارتفاع ۱۱/۵ کیلومتری)، دما به حدود $55^\circ\text{C} - (218\text{ K})$ می‌رسد؛ دمای سطح زمین به طور میانگین، $14^\circ\text{C} (287\text{ K})$ می‌باشد.
- هر چه از سطح زمین بالاتر می‌رویم، هواکره رقیق‌تر می‌شود، یعنی تعداد کل ذرات در حجم مشخص از هواکره کاهش یافته و در نتیجه فشار هواکره پیوسته کاهش می‌یابد.
- رابطه برای تبدیل دما برحسب درجه سلسیوس به دما برحسب کلین: $T = 273 + \theta$
- سه گاز نیتروژن، اکسیژن و آرگون بیشترین درصد حجمی را در میان اجزای هواکره دارا می‌باشند.

تقطیر جزء به جزء هوای مایع

- عبور هوا از صافی به منظور گرفته شدن گرد و غبار
 - کاهش پیوسته دما با استفاده از فشار
 - جدا شدن رطوبت هوا به صورت یخ در دمای 0°C
 - جدا شدن کربن دی‌اکسید به حالت جامد در دمای -78°C
 - تهیه هوای مایع با سرد کردن بیشتر دما تا -200°C
 - عبور هوای مایع از ستون تقطیر و جداسازی گازها (به ترتیب O_2 و Ar ، N_2)
- مراحل فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع
- مقایسه نقطه جوش: $\text{N}_2 < \text{Ar} < \text{O}_2$
- $-196^\circ\text{C} \quad -186^\circ\text{C} \quad -183^\circ\text{C}$

ترتیب جدا شدن گازها: $\text{N}_2 \rightarrow \text{Ar} \rightarrow \text{O}_2$

- A آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود (در سرد کردن مخلوط گازهای A و B، A زودتر مایع می‌شود). $A > B$ نقطه جوش
- B آسان‌تر به گاز تبدیل می‌شود (در گرم کردن مخلوطی مایع از A و B، B زودتر به گاز تبدیل و از مخلوط جدا می‌شود).
- در مواردی که نقطه جوش دو ماده نزدیک به یکدیگرند، مانند اکسیژن و آرگون، با استفاده از برج تقطیر نمی‌توان آن‌ها را به صورت ۱۰۰٪ خالص از یکدیگر جدا کرد.
 - کاربردهای آرگون: هنگام جوشکاری (برای ایجاد محیط بی‌اثر) و یا برش فلزها و در لامپ‌های رشته‌ای نیز به کار می‌رود و در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.
 - کاربردهای هلیوم: پر کردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی، خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI، جوشکاری، کپسول غواصی

کاتیون‌هایی با چند بار الکتریکی

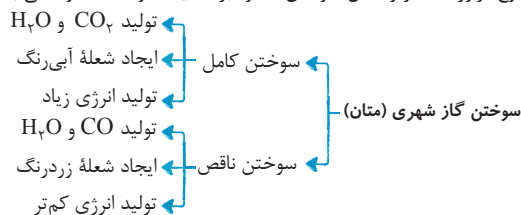
برای فلزاتی که بیش از یک نوع کاتیون با بار متفاوت دارند، بار کاتیون با اعداد رومی جلوی نام کاتیون داخل پرانتز نشان داده می‌شود.

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 $5/6 < pH < 7$ ← عامل کاهش pH، CO_2 محلول در آب باران

باران اسیدی $1/5 < pH < 5/6$ ← 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

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

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

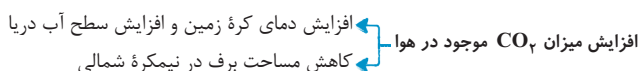
۲) علامت (Δ) تنها به این معناست که واکنش‌دهنده‌ها در اثر گرم شدن واکنش می‌دهند؛ حالا این واکنش می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد!

۳) 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.

۴) 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:



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 درجه سلسیوس یا 255 کلوین می‌رسید.

هیدروژن و توسعه پایدار

زغال‌سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

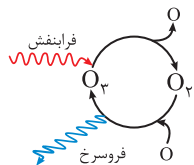
زغال‌سنگ > گاز طبیعی > بنزین > هیدروژن

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_2) هم تولید می‌کند که می‌تواند مسبب ایجاد باران اسیدی باشد! CO_2 اسید اسیدی بوده و عامل کاهش pH باران معمولی است و CO اسید 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 درجهٔ سلسیوس بالاتر از اکسیژن است، پس با سرد کردن 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 لایهٔ 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:
- $$\text{I) } N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g) \quad \text{II) } 2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$
- 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 مقابل در تروپوسفر مقداری گاز اوزون تولید می‌شود که همان اوزون تروپوسفری است.
- $$\text{III) } NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)$$

جمع‌بندی خلاصه‌وار روابط کمی گازها

برای توصیف یک نمونه گاز، علاوه بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

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

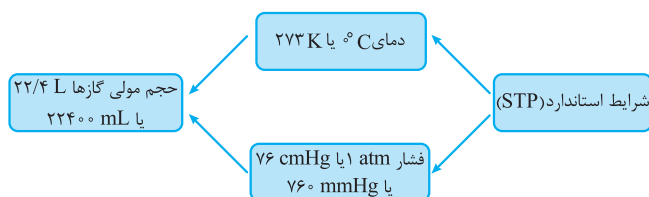
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V \propto T \quad \text{در فشار ثابت}$$

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

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

- بنابراین حجم گاز، دارای رابطهٔ مستقیم با دما و مقدار گاز و دارای رابطهٔ 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 محاسبهٔ نسبت چگالی دو گاز کافی است جرم مولی دو گاز را به هم تقسیم کنیم؛ زیرا مطابق قانون آووگادرو، حجم مولی همهٔ گازها در شرایط یکسان با هم برابر است.
- $$\text{نسبت چگالی دو گاز} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{M_{W_2}}{M_{W_1}}$$

شرایط استاندارد یا STP



- در شرایط استاندارد هر یک مول از هر نوع گازی، $22/4$ لیتر یا 22400 میلی‌لیتر حجم دارد که به این مقدار، حجم مولی گازها در شرایط استاندارد یا STP می‌گوییم.

حل مسائل به روش تناسبی

در این روش، کافی است با توجه به یکاهای مطرح‌شده در صورت مسئله، با کمک دوتا از کسرهای تناسب زیر، یک معادله تشکیل داده و مجهول موردنظر را به دست آورد:

$$\frac{\text{جرم گاز} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم گاز (mL)}}{\text{حجم گاز (L)}} = \frac{\text{حجم گاز (mL)}}{\text{حجم گاز (L)}} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}$$

منظور از ضریب در تناسب‌های فوق، ضریب استوکیومتری مادهٔ مورد نظر در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش است.

توجه



– تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت –

۱ پس گاز نیتروژن در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش ناپذیر است. از این رو گاز نیتروژن به جو بی اثر شهرت یافته و در محیط هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می کنند.



۳ مشکل اصلی هابر یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود. او در این راستا با دو چالش عمده مواجه بود:

۱) واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی شد.

۲) مشکل بعدی هابر این بود که اکنون چگونه آمونیاک (فراورده واکنش) را از مخلوط واکنش جدا کند.

- سرانجام دریافت که اگر مخلوط این گازها از روی ورقه آهنی (به عنوان کاتالیزگر) در دما و فشار، عبور داده شود، با انجام واکنش، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می شود، اما همه واکنش دهنده ها به فراورده ها تبدیل نخواهد شد؛ زیرا این واکنش برگشت پذیر است، با این توصیف در ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز H_2 ، N_2 و NH_3 وجود دارد.
- او با استفاده از نقطه جوش مواد، راه حلی را برای جداسازی آمونیاک پیدا کرد.

فصل سوم: آبی آتشک زندگی

– مقدار یون های حل شده در آب دریاها –

مقدار آنیون ها در آب دریا: $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$

مقدار کاتیون ها در آب دریا: $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$

مقدار یون ها در آب دریا: $Cl^- > Na^+ > SO_4^{2-} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+ > CO_3^{2-} > Br^-$

– شناسایی برخی از یون های محلول در آب –

الف) شناسایی یون کلرید (Cl^-) در آب: $NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$
 محلول بی رنگ محلول بی رنگ رسوب سفیدرنگ

ب) شناسایی یون کلسیم (Ca^{2+}) در آب: $3CaCl_2(aq) + 2Na_3PO_4(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6NaCl(aq)$
 محلول بی رنگ محلول بی رنگ رسوب سفیدرنگ

پ) شناسایی یون باریم (Ba^{2+}) در آب: $BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$
 محلول بی رنگ محلول بی رنگ رسوب سفیدرنگ

در یک یون چنداتمی، بار یون به اتم خاصی تعلق نداشته و به کل یون تعلق دارد. یون های چنداتمی معرفی شده در کتاب درسی به صورت روبه رو 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 روش های بیان غلظت محلول ها –

۱) قسمت در میلیون (ppm)

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

- فرمول های ppm
- ۱) $ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$ (برای همه محلول ها)
 - ۲) $ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (kg)}} \times 10^6$ (برای همه محلول ها)
 - ۳) $ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم حلال (kg)}} \times 10^6$ (برای محلول های بسیار رقیق)
 - ۴) $ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}} \times 10^6$ (برای محلول های بسیار رقیق که حلال آن ها آب است.)

۲) درصد جرمی (a یا w/w %)

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

۲ رابطه اصلی برای محاسبه غلظت محلول ها بر حسب درصد جرمی (a یا w/w %):

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



رابطه درصد جرمی و قسمت در میلیون

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

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

(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:

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

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

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

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

$$C_M = \frac{10^4 \times a \times d}{M} \quad C_M = \frac{\text{ppm} \times d}{1000 \times M}$$

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) شیمی دان‌ها مواد حل شونده جامد را بر اساس انحلال پذیری در آب و در دمای اتاق به صورت مقابل 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.

مقایسه اندازه شیب انحلال پذیری برحسب دما: $\text{KNO}_3 > \text{NaNO}_3 > \text{KCl} > \text{Li}_2\text{SO}_4 > \text{NaCl}$

مقایسه تأثیر دما بر انحلال پذیری: $\text{KNO}_3 > \text{NaNO}_3 > \text{KCl} > \text{Li}_2\text{SO}_4 > \text{NaCl}$

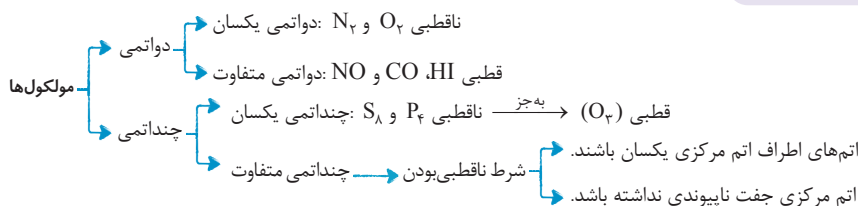
● مقدار رسوب تشکیل شده در اثر تغییر دما در ۱۰۰ گرم آب، به صورت مقابل به دست می‌آید: انحلال پذیری در دمای ثانویه - انحلال پذیری در دمای اولیه = مقدار رسوب

● 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 می‌شود و اگر منفی باشد، یعنی این مقدار حل شونده اضافی در محلول حل می‌شود.

طرز تشخیص مولکول قطبی از ناقطبی



هیدروکربن‌ها (آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها، سیکلوآلکان و آروماتیک‌ها) ناقطبی‌اند.

نیروهای بین مولکولی

۱) نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارد. گازها، دارای مولکول‌های مجزا با کم‌ترین برهم‌کنش هستند، اما در مایع‌ها برهم‌کنش مولکول‌ها بیشتر است و در جامدها، برهم‌کنش میان مولکول‌ها می‌تواند به بیشترین مقدار ممکن برسد. از این‌رو در شرایط یکسان، نیروهای بین مولکولی مواد، در حالت جامد قوی‌تر از حالت مایع و آن هم به مراتب قوی‌تر از حالت گازی است:

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

۲) در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال: $\text{HCl} > \text{F}_2$ نقطه جوش: $\text{HCl} > \text{F}_2$ نیروهای بین مولکولی

(ناقطبی) (قطبی) (-188°C) (-85°C)

● هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر و به صفر نزدیک‌تر باشد، راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۳) در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش و با کاهش جرم مولی، دمای جوش کاهش می‌یابد.

● پیوند هیدروژنی قوی‌ترین 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 قوی‌تر از پیوند هیدروژنی است. برای مثال: اتانول به دلیل برقراری پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود، با وجود جرم مولی کمتر نسبت به استون، نقطه جوش بیشتری نسبت به آن خواهد داشت.



– مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه‌های ۱۵ تا ۱۷ جدول دوره‌ای –

- ۱) مقایسه کلی نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر اول گروه ۱۷:
 $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HF}$
 جرم مولی کم‌تر جرم مولی بیشتر پیوند هیدروژنی نقطه جوش
- ۲) مقایسه کلی نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر اول گروه ۱۶:
 $\text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$
 جرم مولی کم‌تر جرم مولی بیشتر پیوند هیدروژنی نقطه جوش
- ۳) مقایسه کلی نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر اول گروه ۱۵:
 $\text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{NH}_3$
 جرم مولی کم‌تر جرم مولی بیشتر پیوند هیدروژنی نقطه جوش

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

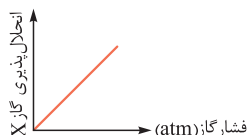
– شرایط حل شدن دو ماده در یکدیگر (شرط انحلال) –

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

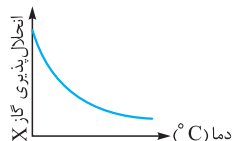
(میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص) > (جاذبه‌های حل‌شونده – حلال در محلول)

– عوامل مؤثر بر انحلال پذیری گازها در آب –

- ۱) نوع گاز: به طور کلی تشکیل پیوند هیدروژنی، قطبی بودن مولکول‌های گاز، داشتن جرم و حجم زیاد و واکنش شیمیایی با آب سبب افزایش انحلال پذیری گازها در آب می‌شود.
- ۲) مقایسه انحلال پذیری در آب: N_2 (جرم مولی کم‌تر) > O_2 (جرم مولی بیشتر) > NO (قطبی بودن) > CO_2 (واکنش شیمیایی با آب)
- ۳) 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 مولکول‌های گاز در آب، بیشتر شده و انحلال پذیری گاز افزایش می‌یابد.



۳) 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 می‌توان نتیجه گرفت که در دمای ثابت، با n برابر شدن فشار گاز، انحلال پذیری آن گاز در آب، n برابر می‌شود.



۴) 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 می‌یابد.

• نمودار انحلال پذیری گازها برحسب دما در فشار ثابت به صورت یک منحنی نزولی غیرخطی می‌باشد و در فشار ثابت، با n برابر شدن دما انحلال پذیری $\frac{1}{n}$ برابر نمی‌شود.

– پدیده اسمز و اسمز معکوس –

ویژگی	فرایند	اسمز	اسمز معکوس
تغییر غلظت محلول‌ها با گذشت زمان	محلول رقیق	غلظت‌تر می‌شود	رقیق‌تر می‌شود
	محلول غلیظ	رقیق‌تر می‌شود	غلظت‌تر می‌شود
تغییر حجم و ارتفاع محلول‌ها با گذشت زمان	محلول رقیق	کاهش می‌یابد	افزایش می‌یابد
	محلول غلیظ	افزایش می‌یابد	کاهش می‌یابد
نوع فرایند	خودبه‌خودی (اعمال فشار)		

– بررسی برخی روش‌های تصفیه آب –

- ۱) در روش تقطیر، نافلزها، آلاینده‌ها، فلزهای سمی، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها از آب جدا می‌شوند، ولی میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فزاد در آب تصفیه‌شده باقی می‌ماند.
- ۲) آب به دست‌آمده از روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن نسبت به روش تقطیر، آلاینده کم‌تری دارد.
- ۳) از آن‌جا که به کمک هیچ‌یک از سه روش نمی‌توانیم میکروب‌های موجود در آب را از بین ببریم، آب تصفیه‌شده در این روش‌ها را باید پیش از مصرف کلرزنی کرد.



پایه دهم: مقدمات

نسبت‌ها در مثلث قائم‌الزاویه: $\sin = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}}$ ، $\cos = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}}$ ، $\tan = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}}$ و $\cot = \frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}}$

مساحت‌ها: $S_{\triangle} = \frac{1}{2} ab \sin \alpha$ ، $S_{\square} = ab \sin \alpha$ ، $S_{\bigcirc} = \pi \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$

$m = \tan \alpha$ (زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور x می‌سازد.)

محور x ها ← محور $\cos$ ها، محور y ها ← محور $\sin$ ها

علامت $\sin$ در ربع‌ها: $++$ ، $-+$ ، $--$ ، علامت $\cos$: $++$ ، $-+$ ، $--$

مختصات هر نقطه: $(\cos \alpha, \sin \alpha)$

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

$\tan x \cot x = 1$ ، $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$ ، $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$

$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$ ، $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x$ ، $\sin^4 x + \cos^4 x = 1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x$

$\tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x \cos x}$

هر وقت تساوی به شکل $\sin x \pm \cos x = k$ دیدید، طرفین را به توان ۲ برسانید.

اعداد مثبت دو ریشه زوج دارند ولی اعداد منفی ریشه زوج ندارند.

ریشه و توان

اگر $n \geq 2$ یک عدد طبیعی باشد، b را یک ریشه n ام عدد a می‌نامیم؛ هرگاه $b^n = a$

ریشه n ام

$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$ ، $a, b \geq 0$ و n زوج

$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$ ، a, b دلخواه و n یک عدد طبیعی فرد

توان گویا و عبارت‌های جبری

توان گویا: $a^m \times a^n = a^{m+n}$ ، $a^m \div a^n = a^{m-n}$

عبارت‌های جبری

$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$

$(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3$

معادله درجه دو: $ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow S = -\frac{b}{a}$ ، $P = \frac{c}{a}$

معادله و نامعادله

رأس سهمی: $f(x) = ax^2 + bx + c$

سهمی: $\frac{-b}{2a}$

تعیین علامت: $ax^2 + bx + c > 0$

موافق علامت a | مخالف علامت a | توافق علامت a

تعریف تابع: یک رابطه از مجموعه A به مجموعه B ، رابطه‌ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو A از دقیقاً یک عضو B نسبت داده می‌شود.

مفهوم تابع

نمودار ون

مختصاتی

زوج و مرتبی

توصیفی

دامنه و برد توابع

انواع توابع

تابع چند جمله‌ای

تابع قدر مطلق

انتقال نمودار توابع

انتقال افقی: $f(x \pm a)$

چپ

راست

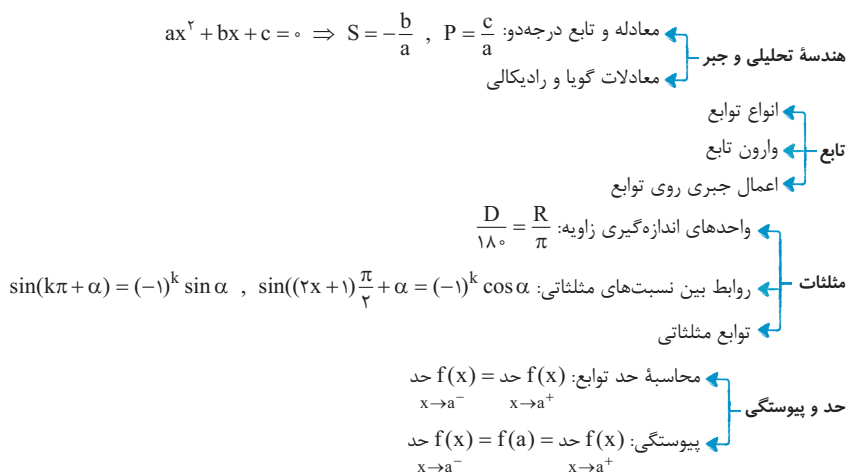
انتقال عمودی: $f(x \pm b)$

بالا

پایین

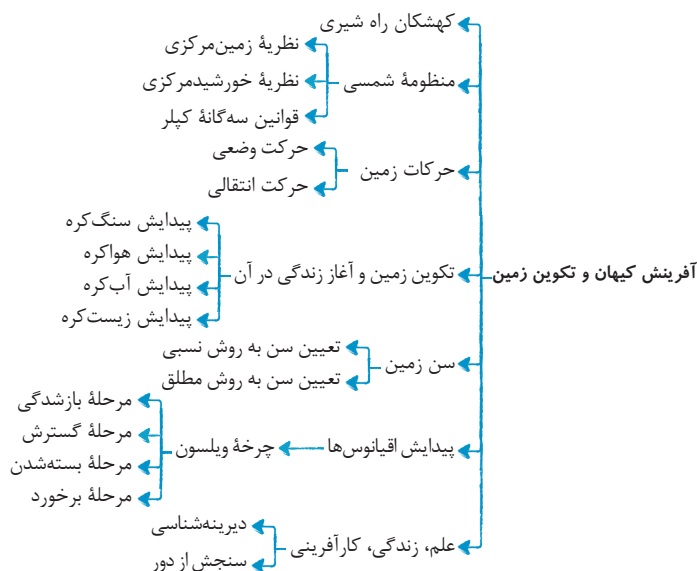


پایه یازدهم



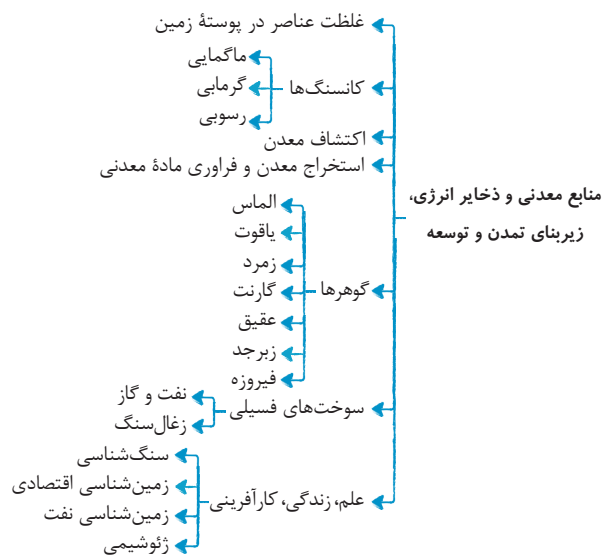
زمین شناسی

فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین





فصل دوم: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه



فصل سوم: منابع آب و خاک

