

جدول (۱): ایزوتوپ‌ها

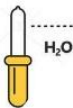
تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر	شباهت ایزوتوپ‌های یک عنصر
(۱) عدد جرمی	(۱) عدد اتمی
(۲) جرم اتمی	(۲) تعداد پروتون‌ها
(۳) تعداد نوترون‌ها	(۳) تعداد الکترون‌ها
(۴) برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم (مثل چگالی، نقطه ذوب، نقطه جوش)	(۴) خواص شیمیایی
(۵) درصد فراوانی در طبیعت	(۵) واکنش پذیری
(۶) پایداری در طبیعت و نیم عمر	(۶) موقعیت در جدول دوره‌ای
	(۷) آرایش الکترونی

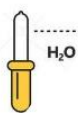
جدول (۲): ایزوتوپ‌های پرتوزا (رادایوایزوتوپ‌ها)

نام رادیوایزوتوپ	کاربرد	توضیحات
تکنسیم ($^{99}_{43}\text{Tc}$)	تصویربرداری غده تیروئید	یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یون یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.
گلوکز نشان‌دار (گلوکز حاوی اتم پرتوزا)	تشخیص (نه درمان!) توده‌های سرطانی	پس از تزریق به بدن، همراه گلوکز معمولی جذب توده‌های سرطانی (یاخته‌هایی که رشد غیرعادی و سریع دارند) شده و پرتوهای نشرشده از آن به کمک آشکارساز تشخیص داده می‌شود.
اورانیم ۲۳۵ ($^{235}_{92}\text{U}$)	اغلب به عنوان سوخت در نیروگاه‌های اتمی	شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که فراوانی یکی از ایزوتوپ‌های آن یعنی $^{235}_{92}\text{U}$ ، در مخلوط طبیعی آن کمتر از ۰/۷ درصد است.

جدول (۳): ذرات زیراتمی

نام ذره	نماد ذره	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)	موقعیت در اتم
الکترون	${}_{-1}^0\text{e}$	-۱	۰/۰۰۰۵	اطراف هسته
پروتون	${}_{+1}^1\text{p}$	+۱	۱/۰۰۷۳	هسته
نوترون	${}_{0}^1\text{n}$	۰	۱/۰۰۸۷	هسته





جدول (۴): رنگ شعله برخی فلزها

ماده افزوده شده به شعله	مس و ترکیب های آن	لیتیم و ترکیب های آن	سدیم و ترکیب های آن	گرد آهن	گرد منیزیم
رنگ شعله	سبز	سرخ	زرد	نارنجی	سفید

جدول (۵): دسته بندی عناصرها

نام دسته	s	p	d	f
دلیل نام گذاری	زیر لایه s در حال پر شدن است.	زیر لایه p در حال پر شدن است.	زیر لایه d در حال پر شدن است.	زیر لایه f در حال پر شدن است.
تعداد عناصر موجود در هر دسته	۱۴	۳۶	۴۰	۲۸
تعداد ستون های هر دسته	۲	۶	۱۰	۱۴
در چه دوره هایی قرار دارند	۱ تا ۷	۲ تا ۷	۴ تا ۷	۶ و ۷
در چه گروه هایی قرار دارند	۱ و ۲ (هیدروژن و هلیوم)	۱۳ تا ۱۸ (به جز هلیوم)	۳ تا ۱۲	
تعداد الکترون های ظرفیتی	۱ یا ۲	۳ تا ۸	۳ تا ۱۲	
چند درصد عناصر جدول را تشکیل می دهند.	حدود ۱۲٪	حدود ۳۰٪	حدود ۳۴٪	حدود ۲۴٪
مثال های معروف	Ca, Na, ۲۰, ۱۱	Si, ۱۴, As, ۳۳	Fe, ۲۶, Tc, ۴۳	U, ۹۲

جدول (۶): رفتار عناصرها

نوع عنصر	سطح صیقلی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	در اثر ضربه	خاصیت چکش خواری	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون	چند مثال معروف
فلز	دارد	به میزان بالایی دارد	دارد	خرد نمی شود و فقط شکل آن تغییر می کند	دارد	دادن الکترون	فلز، سرب، سدیم، منیزیم
نافلز	ندارد	ندارد (به جز گرافیت)	ندارد (به جز الماس)	خرد می شود پس شکننده است	ندارد	گرفتن و یا اشتراک الکترون	گوگرد، فسفر، کلر
شبه فلز	دارد	به میزان کمی دارد	دارد	خرد می شود پس شکننده است	ندارد	اشتراک الکترون	سیلیسیم، ژرمانیم





جدول (۷): خواص عنصرهای گروه ۱۴

تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون	قابلیت چکش خواری	سطح صیقلی	رسانایی گرمایی	رسانایی الکتریکی	نوع عنصر بر اساس رفتار آن	آرایش الکترونی لایه ظرفیت	نام عنصر	نماد عنصر گروه ۱۴	تناوب
اشتراک الکترون	☒	☒	☒	☑	نافلز	$2s^2 2p^2$	کربن (گرافیت)	6C	$n = 2$
اشتراک الکترون	☒	☑	☑	☑	شبه فلز	$3s^2 3p^2$	سیلیسیم	${}^{14}Si$	$n = 3$
اشتراک الکترون	☒	☑	☑	☑	شبه فلز	$4s^2 4p^2$	ژرمانیم	${}^{32}Ge$	$n = 4$
دادن الکترون	☑	☑	☑	☑	فلز	$5s^2 5p^2$	قلع	${}^{50}Sn$	$n = 5$
دادن الکترون	☑	☑	☑	☑	فلز	$6s^2 6p^2$	سرب	${}^{82}Pb$	$n = 6$

جدول (۸): خواص عنصرهای دوره سوم

نماد عنصر	۱۷ Cl	۱۶ S	۱۵ P	۱۴ Si	۱۳ Al	۱۲ Mg	۱۱ Na
نام عنصر	کلر	گوگرد	فسفر	سیلیسیم	آلومینیم	منیزیم	سدیم
دسته عنصر (f یا d, p, s)	p	p	p	p	p	s	s
نوع عنصر بر اساس رفتار آن	نافلز	نافلز	نافلز	شبه فلز	فلز	فلز	فلز
حالت فیزیکی	گاز	جامد	جامد	جامد	جامد	جامد	جامد
رسانایی الکتریکی	ندارد	ندارد	ندارد	کمی دارد	دارد	دارد	دارد
رسانایی گرمایی	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد
سطح صیقلی و براق	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد
قابلیت چکش خواری	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد
تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون	اشتراک یا گرفتن	اشتراک یا گرفتن	اشتراک یا گرفتن	اشتراک	دادن الکترون	دادن الکترون	دادن الکترون



جدول (۹): لایه‌های هواکره

لایه	گستره تقریبی ارتفاع (km)	محدوده دما (°C)	گونه‌های شیمیایی مهم	توضیحات
تروپوسفر	صفر تا ۱۱	۱۴ تا -۵۵	$O_3, H_2O, CO_2, O_2, N_2$	☑ حدود ۷۵ درصد از جرم کل هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد و تغییرات آب و هوایی در همین لایه رخ می‌دهد. ☑ لایه اوزون در استراتوسفر قرار دارد.
استراتوسفر	۱۱ تا ۵۰	-۵۵ تا +۷	O_3, CO_2, O_2, N_2	
مزوسفر	۵۰ تا ۸۰	+۷ تا -۸۷	O_3, CO_2, O_2, N_2	
ترموسفر	۸۰ تا ۵۰۰	-۸۷ تا ۲۰۰۰	مولکول‌ها (مانند O_2 و N_2)، اتم‌ها (مانند O) و یون‌ها (مانند $N_2^+, O_2^+, He^+, O^+, H^+$)	

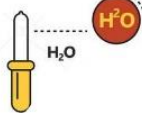
جدول (۱۰): مواد اسیدی و بازی

مواد اسیدی (pH < ۷)	مواد بازی (pH > ۷)
آب باتری خودرو، اسید معده، آب گوجه فرنگی، آب لیمو، آب پرتقال، آب باران، آب گازدار و قهوه	محلول تمیزکننده اجاق گاز، محلول لوله بازکن، محلول آمونیاک، محلول شیشه پاک کن، شربت معده، مایع ظرفشویی، آهک

جدول (۱۱): دیگر شکل های اکسیژن

دگرشکل‌های اکسیژن	ساختار لوویس	فراوانی در هواکره	نقطهٔ جوش	واکنش پذیری	انحلال پذیری در آب	رنگ در حالت گاز	رنگ در حالت مایع	خاصیت گند زدایی و میکروب‌کشی
O _۲	$\ddot{O} = \ddot{O}$	زیاد	کمتر	کمتر	کمتر	بی‌رنگ	آبی روشن	ندارد
O _۳	$\begin{array}{c} \ddot{O} \\ \parallel \\ \ddot{O} - \ddot{O} \end{array}$	ناچیز	بیشتر	بیشتر	بیشتر	آبی کم‌رنگ (عملایی‌رنگ)	آبی تیره (لاجوردی)	دارد





جدول (۱۲): انحلال پذیری مواد جامد در آب

مواد	تعریف	مثال
محلول	انحلال پذیری آن‌ها از یک گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب بیش تر است.	شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$)، سدیم نیترات ($NaNO_3$)، سدیم کلرید ($NaCl$) منیزیم سولفات ($MgSO_4$)، آمونیوم نیترات (NH_4NO_3)
نامحلول	انحلال پذیری آن‌ها از ۰/۰۱ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب کم تر است.	باریم سولفات $BaSO_4$ ، نقره کلرید $AgCl$ کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2$ ، منیزیم هیدروکسید $Mg(OH)_2$
کم محلول	انحلال پذیری آن‌ها بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب است.	کلسیم سولفات ($CaSO_4$)

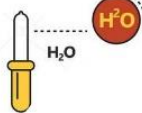
جدول (۱۳): انواع انحلال

ویژگی	نوع انحلال	مولکولی	یونی
ساختار ماده حل شونده قبل از انحلال	مولکول‌های جدا از هم	شبکه بلوری سه بعدی	
ساختار ماده حل شونده در محلول نهایی	مولکول‌های جدا از هم	یون‌های آبپوشیده جدا از هم	
آیا ماهیت ماده حل شونده حفظ می‌شود؟	بله	خیر	
مثال	انحلال استون و اتانول در آب	انحلال سدیم کلرید در آب	

جدول (۱۴): تقسیم بندی مواد از نظر رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها

نوع ماده	نوع انحلال	رسانایی الکتریکی محلول	مثال
غیر الکترولیت	مولکولی	نارسانا	الکل‌ها، قند و شکر (گلوکز و ساکاروز)، استون و ید
الکترولیت ضعیف	مولکولی و یونی (اما بیشتر مولکولی)	رسانای ضعیف	اسیدهای ضعیف (CH_3COOH, HF) بازهای ضعیف (NH_3)
الکترولیت قوی	یونی	رسانای قوی (در صورت محلول بودن الکترولیت)	ترکیب‌های یونی مانند: $CuSO_4, NaCl$ اسیدهای قوی مانند: HCl بازهای قوی مانند: $NaOH, KOH$





جدول (۱۵): فرایند اسمز و اسمز معکوس

نام فرایند	آیا خودبه خودی است؟	آیا نیاز به مصرف انرژی دارد؟	جهت حرکت مولکول‌های حلال (آب)	آیا در تولید آب شیرین کاربرد دارد؟
اسمز	بله	خیر	رقیق به غلیظ	خیر
اسمز معکوس	خیر	بله	غلیظ به رقیق	بله

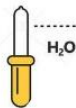
جدول (۱۶): روش‌های تصفیه آب

نام روش	ناخالصی‌های جدا شده از آب	ناخالصی‌های باقیمانده در آب	نیاز به کلر زنی پیش از مصرف
تقطیر	نافلزها، فلزهای سمی، آلاینده‌ها حشره کش‌ها و آفت کش‌ها	میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فرار	دارد
اسمز معکوس	نافلزها، فلزهای سمی، آلاینده‌ها حشره کش‌ها و آفت کش‌ها، ترکیب‌های آلی فرار	میکروب‌ها	دارد
صافی کربن	نافلزها، فلزهای سمی، آلاینده‌ها حشره کش‌ها و آفت کش‌ها، ترکیب‌های آلی فرار	میکروب‌ها	دارد

جدول (۱۷): حالت‌های فیزیکی

ویژگی	جامد	مایع	گاز
شکل	شکل معینی دارد	به شکل ظرف در می‌آید	به شکل ظرف در می‌آید
حجم	حجم معینی دارد	حجم معینی دارد	همه حجم ظرف را پر می‌کند
آرایش ذره‌ها	ثابت و نزدیک به هم	تصادفی و فشرده است	تصادفی و بسیار دور از هم است
جاذبه بین ذره‌ها	بسیار قوی است	قوی است	تقریباً وجود ندارد
سرعت حرکت ذره‌ها	بسیار کند است	متوسط است	بسیار سریع است
قابلیت تراکم پذیری	ندارد	ندارد	دارد





جدول (۱۸): واکنش هالوژن ها با هیدروژن

هالوژن	معادله نمادی واکنش با هیدروژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	$H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$	حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت واکنش می دهد.
کلر	$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
برم	$H_2(g) + Br_2(l) \rightarrow 2HBr(g)$	در دمای $200^\circ C$ واکنش می دهد.
ید	$H_2(g) + I_2(s) \rightarrow 2HI(g)$	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می دهد.

جدول (۱۹): منابع استخراج فلزها در ایران

فلز مورد استخراج	Mg	Al	Cu	Fe	Au
نام و مکان مجتمع	منیزیم اراک	آلومینیم اراک	مس سرچشمه کرمان	فولاد مبارکه اصفهان	طلای موته در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی

جدول (۲۰): واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن

شرایط آزمایش	دما ($^\circ C$)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	-۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	-۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲



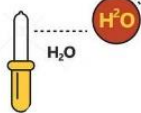
جدول (۲۱): گروه‌های عاملی

نام گروه عاملی	فرمول ساختاری	نام خانواده	مثال	فرمول ساختاری
هیدروکسیل	OH	الکل	اتانول	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
اتر	O	اتر	دی‌متیل اتر	$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$
آلدهید	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{H} \end{array}$	آلدهید	فرمالدهید (متانال)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \end{array}$
کربونیل	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array}$	کتون	استون (پروپانون)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$
کربوکسیل	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{OH} \end{array}$	کربوکسیلیک اسید	استیک اسید (تانویک اسید)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$
استر	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{O} \end{array}$	استر	اتیل استات (اتیل اتانوات)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
آمین	$\begin{array}{c} \text{N} \\ \end{array}$	آمین	متیل آمین	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
آمید	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{N} \end{array}$	آمید	کولار	$\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} \end{array} \right]_n$

جدول (۲۲): ویژگی‌های مخلوط‌ها

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند	نور را پخش نمی‌کند
همگن یا ناهمگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار	ناپایدار	پایدار	پایدار
ته‌نشین شدن ذره‌ها	ته‌نشین می‌شود	ته‌نشین می‌شود	ته‌نشین نمی‌شود	ته‌نشین نمی‌شود
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های مولکولی و یونی	توده‌های مولکولی و یونی	یون‌ها یا مولکول‌های مجزا
شفاف بودن یا نبودن	غیر شفاف	غیر شفاف	غیر شفاف	شفاف
نمونه	شربت خاکشیر، شربت معده	شیر، ژله، سس مایونز، رنگ پوششی	آب نمک، آب‌قند	





جدول (۲۳): پاک کننده های صابونی و غیر صابونی

ویژگی	نوع پاک کننده	صابونی	غیر صابونی
فرمول شیمیایی	$\text{RCOO}^{-}\text{Na}^{+}$	$\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^{-}\text{Na}^{+}$	
سر آب دوست (سر قطبی)	$-\text{COO}^{-}$	$-\text{SO}_3^{-}$	
سر آب گریز (سر ناقطبی)	زنجیر هیدروکربنی	زنجیر هیدروکربنی متصل به حلقه بنزنی	
روش تهیه	گرم کردن مخلوط روغن های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید	از مواد پتروشیمیایی طی واکنش های پیچیده در صنعت	
قدرت پاک کنندگی	کم	زیاد	
ایجاد کف در آب سخت	کم	زیاد	
واکنش با یون های آب سخت	می دهد	نمی دهد	
ایجاد رسوب در آب سخت	می کند	نمی کند	
خاصیت بازی یا اسیدی	بازی	بازی	

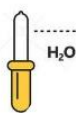
جدول (۲۴): صابون های امروزی

نوع صابون	کاربرد
صابون گوگرد دار	برای از بین بردن جوش صورت و قارچ های پوستی استفاده می شود.
صابون کلردار	برای ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی به کار می رود.
صابون دارای نمک های فسفات	برای افزایش قدرت پاک کنندگی صابون، به آن نمک های فسفات می افزایند، زیرا این نمک ها با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب های سخت واکنش می دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می کنند.

جدول (۲۵): سلول های الکتروشیمیایی

سلول های کالوانی	سلول های الکترولیتی
انرژی الکتریکی → انرژی شیمیایی	انرژی شیمیایی → انرژی الکتریکی
واکنش ها انرژی دهاند یعنی:	واکنش ها انرژی گیرند یعنی:
سطح انرژی فرآورده ها (سطح انرژی واکنش دهنده ها	سطح انرژی واکنش دهنده ها (سطح انرژی فرآورده ها
فرآورده ها پایدارتر از واکنش دهنده ها هستند.	واکنش دهنده ها پایدارتر از فرآورده ها هستند.
آند نقش قطب منفی و کاتد نقش قطب مثبت را دارد.	آند نقش قطب مثبت و کاتد نقش قطب منفی را دارد.





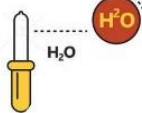
جدول (۲۶): تیتانیم و فولاد

ویژگی \ ماده	تیتانیم	فولاد زنگ‌زن
نقطه ذوب	خیلی بالا	بالا
چگالی	پایین	بالا
واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	ناچیز	متوسط
مقاومت در برابر خوردگی	عالی	ضعیف
مقاومت در برابر سایش	عالی	عالی

جدول (۲۷): جامدهای بلوری

خواص	نوع جامد	بلورهای جامد کووالانسی	بلورهای جامد مولکولی	بلورهای جامد یونی	بلورهای جامد فلزی
ذره‌های سازندهٔ بلور	اتم‌ها	مولکول‌ها	کاتیون‌ها و آنیون‌ها	یون‌های مثبت در دریای الکترون	
نوع پیوند یا نیروی بین مولکولی	پیوند کووالانسی	نیروهای واندروالسی پیوند هیدروژنی	پیوند یونی	پیوند فلزی	
دمای ذوب نسبی	خیلی بالا	پایین	بالا	متغیر (کم تا زیاد)	
رسانایی الکتریکی در حالت جامد	نارسانا (گرافیت و گرافن رسانا هستند)	نارسانا	نارسانا	رسانا	
رسانایی الکتریکی در حالت مذاب	نارسانا	نارسانا	رسانا	رسانا	
سختی	بسیار سخت (به جز گرافیت و گرافن)	معمولاً نرم (یخ سخت است)	سخت و شکننده	برخی نرم و برخی سخت	
حالت فیزیکی در دمای اتاق	جامد	جامد یا مایع یا گاز	جامد	جامد (به جز جیوه)	
طرز تشخیص و نمونه	یک لیست ۶ تایی: سیلیس (SiO _۲) سیلیسیم (Si) سیلیسیم کربید (SiC) الماس و گرافیت و گرافن	شامل یک یا چند نوع نافلز مانند: I _۲ ، Br _۲ ، Cl _۲ بنزن (C _۶ H _۶) نفتالن (C _{۱۰} H _۸) یخ خشک (CO _۲)	NaCl MgO LiF Al _۲ O _۳	Na Cu Fe Ti نیتینول (آلیاژی از نیکل و تیتانیم)	





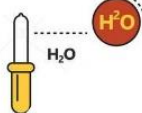
جدول (۲۸): یخ خشک، یخ و سیلیس

ویژگی	ماده	یخ خشک	سیلیس	یخ
فرمول شیمیایی		$\text{CO}_2(\text{s})$	$\text{SiO}_2(\text{s})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
ذره های سازنده		مولکول ها	اتم ها	مولکول ها
نوع جامد		مولکولی	کووالانسی	مولکولی
شفافیت		کدر	شفاف	شفاف
نیروهای بین ذره ای		واندروالسی	پیوند اشتراکی	پیوند هیدروژنی
سختی نسبی		یخ خشک > یخ > سیلیس		
نقطه ذوب و جوش		یخ خشک > یخ > سیلیس		

جدول (۲۹): دگر شکل های کربن

ویژگی	دگر شکل	الماس	گرافیت
نوع جامد		جامد کووالانسی با چینش سه بعدی	جامد کووالانسی با چینش دو بعدی و لایه ای
چگونگی اتصال هر کربن		هر اتم کربن با پیوند کووالانسی به ۴ اتم دیگر متصل است.	هر اتم کربن با پیوند کووالانسی به ۳ اتم دیگر متصل است.
رنگ		شفاف (بی رنگ)	سیاه
چگالی		بیشتر ($3/51 \text{ g.cm}^{-3}$)	کمتر ($2/27 \text{ g.cm}^{-3}$)
سختی		بسیار سخت	بسیار نرم
رسانایی الکتریکی		ندارد	دارد
رسانایی گرمایی		دارد	ندارد
نقطه ذوب		بالا	بالا
آنتالپی (محتوای انرژی)		بیشتر	کمتر (آنتالپی گرافیت به اندازه ۱/۹ کیلوژول پایین تر از الماس است)
قدر مطلق آنتالپی سوختن		بیشتر	کمتر (از سوختن گرافیت گرمای کمتری آزاد می شود)
کاربرد		جواهر سازی، ساخت مته ها و ابزار برش شیشه	تولید مغز مداد - الکترود





جدول (۳۰): اکسایش و سوختن

اکسایش	سوختن	نوع واکنش ویژگی واکنش
کند	تند	سرعت واکنش با اکسیژن
می کند	می کند	تولید انرژی
نمی کند	می کند	تولید نور
منفی (گرماده)	منفی (گرماده)	ΔH واکنش
در اغلب موارد یکسان است.		فرآورده های واکنش
چنانچه معادله واکنش سوختن و اکسایش ماده ای از هر لحاظ یکسان باشد، مقدار گرمای آزاد شده از هر دو واکنش نیز برابر است.		مقدار گرمای آزاد شده

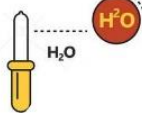
جدول (۳۱): مولکول های دو اتمی

ناجور هسته	جور هسته
از دو اتم متفاوت تشکیل شده اند مانند: CO و HCl	از دو اتم یکسان تشکیل شده اند مانند: O_2 و Cl_2
احتمال حضور الکترون های پیوندی اطراف هسته اتمی که خاصیت نافلزی بیشتری دارد، بیشتر است.	احتمال حضور الکترون های پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.
توزیع الکترون ها در آنها غیر یکنواخت و ناهمگون است.	توزیع الکترون ها در آنها یکنواخت و متقارن است.
تراکم بار الکتریکی روی اتم های سازنده آن یکسان نیست.	تراکم بار الکتریکی روی اتم های سازنده آن یکسان است.
قطبی بوده و گشتاور دوقطبی آنها بزرگ تر از صفر است.	ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آنها صفر است.
در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.	در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

جدول (۳۲): دما و انرژی گرمایی

انرژی گرمایی	دما
نشان دهنده مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده ماده	نشان دهنده میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ماده
به مقدار ماده (تعداد ذره های سازنده ماده) بستگی دارد.	به مقدار ماده (تعداد ذره های سازنده ماده) بستگی ندارد.
از ویژگی های یک نمونه ماده است. یعنی می توان به انرژی گرمایی یک نمونه ماده اشاره کرد.	از ویژگی های یک نمونه ماده است. یعنی می توان به دمای یک نمونه ماده اشاره کرد.





جدول (۳۳): روغن و چربی

نام ماده	روغن	چربی
حالت فیزیکی در دمای اتاق	مایع	جامد
نقطه ذوب	کمتر	بیشتر
پیوند دوگانه	دارد	دارد
تعداد پیوند دوگانه	بیشتر	کمتر
واکنش پذیری	بیشتر	کمتر

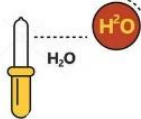
جدول (۳۴): گرما و دما

دما	گرما
صورتی از انرژی نیست.	صورتی از انرژی است.
برای توصیف یک ویژگی از ماده به کار می رود.	برای توصیف یک فرایند به کار می رود.
از ویژگی های یک نمونه ماده است. یعنی می توان به دمای یک نمونه ماده اشاره کرد.	از ویژگی های یک نمونه ماده نیست. یعنی نمی توان به گرمای یک نمونه ماده اشاره کرد.
نماد دما بر حسب سلسیوس، (θ) و بر حسب کلین، (T) می باشد.	نماد گرما، Q می باشد.
یکای رایج دما، درجه سلسیوس $(^{\circ}C)$ است. در حالی که یکای دما در SI، کلین (K) است.	یکای گرما در SI، ژول (J) است. یکای دیگر گرما کالری (cal) است. $(1 cal = 4 / 18 J)$

جدول (۳۵): ویژگی های واکنش های گرماگیر و گرماده

واکنش گرماگیر	واکنش گرماده
برای انجام شدن، باید گرما جذب کنند.	هنگام انجام شدن، گرما آزاد می کنند.
آنتالپی (محتوای انرژی) سامانه افزایش می یابد. $(\Delta H > 0)$	آنتالپی (محتوای انرژی) سامانه کاهش می یابد. $(\Delta H < 0)$
آنتالپی یا محتوای انرژی فرآورده ها بالاتر از واکنش دهنده ها است. $(H > \text{فرآورده ها})$	آنتالپی یا محتوای انرژی فرآورده ها پایین تر از واکنش دهنده ها است. $(H < \text{فرآورده ها})$
پایداری فرآورده ها نسبت به واکنش دهنده ها کمتر است.	پایداری فرآورده ها نسبت به واکنش دهنده ها بیشتر است.

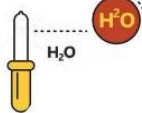




جدول (۳۶): عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی	توضیحات	مثال
نوع (واکنش پذیری) واکنش دهنده‌ها	هر چه فعالیت شیمیایی مواد واکنش دهنده بیش تر باشد سرعت واکنش نیز بیش تر است.	در شرایط یکسان، واکنش میان پتاسیم و آب سریع تر از واکنش میان سدیم و آب است.
سطح تماس واکنش دهنده‌ها	خرد کردن یک واکنش دهنده جامد سبب افزایش سطح تماس آن‌ها با دیگر واکنش دهنده‌ها و در نتیجه افزایش سرعت واکنش می‌شود.	۱) قاووت گردی از مغز آفتاب گردان، پسته و ... است که زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود. ۲) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند. در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود. زیرا با این عمل، سطح تماس گرد آهن با هوا و شعله آتش بیش تر می‌شود.
دمای واکنش	با افزایش دما سرعت واکنش‌های شیمیایی (چه گرماده و چه گرماگیر) افزایش می‌یابد.	۱) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد. اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود. ۲) برای نگهداری طولانی مدت فراورده‌های پروتئینی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند.
غلظت واکنش دهنده‌ها	در بیش تر واکنش‌ها با افزایش غلظت واکنش دهنده‌ها، سرعت واکنش نیز افزایش می‌یابد.	۱) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد ولی در یک ارلن پر از اکسیژن خالص می‌سوزد. ۲) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول گاز اکسیژن خالص (به جای هوا) دارند.
کاتالیزگر	کاتالیزگر ماده‌ای است که در واکنش شرکت می‌کند و سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد اما خودش در پایان واکنش مصرف نشده و دست نخورده باقی می‌ماند.	۱) حبه قند آغشته به خاک باغچه سریع تر می‌سوزد زیرا خاک باغچه دارای کاتالیزگر مناسب است. ۲) برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند زیرا آنزیمی که آن‌ها را کامل و سریع هضم کند، ندارند. ۳) محلول H_2O_2 در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود. در حالی که که افزودن دو قطره محلول از محلول پتاسیم یدید سرعت واکنش را زیاد می‌کند.
نور	برای کاهش سرعت فساد مواد غذایی و دارویی باید آنها را در محلی تاریک و دور از تابش مستقیم خورشید نگه داشت.	با بسته بندی روغن‌های مایع در ظروف کدر و مات، سرعت فرایندهای شیمیایی منجر به فساد کُند می‌شود.

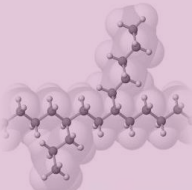
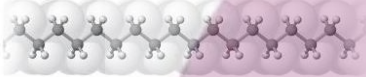




جدول (۳۷): مقایسه کیفی سرعت چند واکنش

مقایسه کیفی سرعت واکنش‌ها	مثال
واکنش بسیار سریع	انفجار مقدار کمی از ماده منفجر شونده (جامد یا مایع) که حجم بسیار زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند.
واکنش سریع	افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات که باعث تشکیل رسوب سفید رنگ نقره کلرید می‌شود.
آهسته	زنگ زدن اشیای آهنی در هوای مرطوب
بسیار آهسته	تجزیه سلولز کاغذ (زرد و پوسیده شدن بسیاری از کتاب‌های قدیمی در گذر زمان)

جدول (۳۸): پلی اتن سبک و سنگین

پلی اتن ویژگی	سبک	سنگین
ساختار	دارای زنجیرهای پلیمری شاخه‌دار 	دارای زنجیرهای پلیمری بدون شاخه 
نوع نیروی بین مولکولی	واندروالسی	واندروالسی
گشتاور دوقطبی (D)	صفر (ناقطبی)	صفر (ناقطبی)
قدرت نیروهای بین مولکولی	کمتر	بیشتر
چگالی	کمتر $(\frac{g}{cm^3} - 0.92)$	بیشتر $(\frac{g}{cm^3} - 0.97)$
سختی و استحکام	کمتر	بیشتر
شفاف یا کدر بودن	شفاف	کدر
رسانایی الکتریکی	ندارد	ندارد
نقطه ذوب	کمتر	بیشتر
کاربرد	کیسه‌های پلاستیکی شفاف برای بسته بندی میوه و سبزی	لوله‌های پلاستیکی - دبه‌های آب - بطری‌های کدر شیر - اسباب بازی‌ها



جدول (۳۹): پلیمرها

نام و ساختار مونومر	نام و ساختار پلیمر	کاربرد پلیمر
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$ اتن	$\left(\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$ یا $\left(\text{CH}_2 - \text{CH} \right)_n$ پلی اتن	کیسه و لوله‌های پلاستیکی دبه‌های آب بطری شیر درب بطری آب معدنی
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{C} \equiv \text{N} \end{array}$ سیانواتن	$\left(\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{C} \equiv \text{N} \end{array} \right)_n$ یا $\left(\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CN}) \right)_n$ پلی سیانواتن	پتو
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$ پروپن	$\left(\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array} \right)_n$ یا $\left(\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) \right)_n$ پلی پروپن	سُرنگ‌های مخصوص تزریق، طناب
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} = & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ استیرن	$\left(\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right)_n$ یا $\left(\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) \right)_n$ پلی استیرن	ظروف یکبار مصرف
$\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{F} & & \text{F} \end{array}$ تترافلوئورواتن	$\left(\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ -\text{C} - & \text{C}- \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right)_n$ یا $\left(\text{CF}_2 - \text{CF}_2 \right)_n$ پلی تترافلوئورواتن یا تفلون	ظروف نجسب، نخ دندان، کف اتو و نوارهای آب‌بندی لوله‌ها (نوار تفلون)
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{Cl} \end{array}$ کلرواتن (وینیل کلرید)	$\left(\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array} \right)_n$ یا $\left(\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{Cl}) \right)_n$ پلی وینیل کلرید	لوله‌های انتقال آب، گاز و فاضلاب، کیسه خون



جدول (۴۰): هیدروکربن‌ها

تعداد پیوندهای C-C یگانه C-C	تعداد پیوندهای C-H	تعداد کل پیوندهای کووالانسی (اشتراکی)	جرم مولی	سیرشده یا سیرنشده	فرمول عمومی	هیدروکربن
$n-1$	$2n+2$	$3n+1$	$14n+2$	سیرشده	C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)	آلکان
$n-2$	$2n$	$3n$	$14n$	سیرنشده	C_nH_{2n} ($n \geq 2$)	آلکن
$n-2$	$2n-2$	$3n-1$	$14n-2$	سیرنشده	C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)	آلکین
n	$2n$	$3n$	$14n$	سیرشده	C_nH_{2n} ($n \geq 3$)	سیکلوآلکان

ایران توننده
توشه ای برای موفقیت

