

# بسته‌های آموزشی خوشه شایستگی‌های پایه فنی و حرفه‌ای و کاردانش

افشار بهمنی، زیبا فانی

## مقدمه

در عصر حاضر برنامه‌های درسی در هر جامعه‌ای مسئولیت آماده‌سازی یادگیرندگان را برای رویارویی با تغییر و تحولات دنیای امروز بر عهده دارد. از این رو، بازنگری و اصلاح برنامه‌های درسی، متناسب با نیازهای جامعه و تغییر نظام آموزش و پرورش، کاملاً ضروری است. برنامه‌های درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی که از توجه به شایستگی‌های فنی و غیرفنی برخوردار است، موجب می‌شوند، علاوه بر توانایی افراد در شایستگی‌های فنی، مهارت‌های شهروندی، خودباوری، خلاقیت، نوآوری و کارآفرینی در آنان توسعه یابد و مفاهیمی مانند ایمنی و بهداشت، مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و حفظ محیط‌زیست تحقق یابند و با تدارک فعالیت‌های یادگیری متنوع، فرصت‌های لازم برای کسب دانش و مهارت و ایجاد نگرش فراهم شود. در این راستا، به‌منظور طراحی و تدوین فرایندهای برنامه‌ریزی درسی فنی و مهارتی براساس اسناد بالادستی، از جمله سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، مواد ۱۹ و ۲۱ برنامه پنجم توسعه و سیاست‌های کلی اشتغال، ابلاغ شده مقام معظم رهبری (مدظله‌العالی) ضمن توجه خاص به سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و سند برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، برای پاسخ‌گویی به تحولات بازار کار و توسعه کمی و کیفی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، پژوهش‌ها و مطالعات تطبیقی و داخلی لازم صورت گرفته‌اند.

از این رو برنامه درسی علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی)، مطابق با اسناد بالادستی و استانداردهای



## کلیدواژه‌ها:

برنامه درسی، بسته آموزشی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، ریاضی

می‌سازند، به این شرح هستند که در برنامه درسی علوم پایه نیز به آن‌ها توجه شده است: ۱. یادگیری پایدار؛ ۲. ارتباط چندوجهی و یادگیری یکپارچه؛ ۳. اولویت صلاحیت‌ها و یادگیری‌های مشترک؛ ۴. تنوع و تعدد منابع، روش‌ها و فرصت‌های یادگیری؛ ۵. اهمیت؛ ۶. اعتبار؛ ۷. علاقه؛ ۸. سودمندی؛ ۹. قابلیت یادگیری؛ ۱۰. آستانه ارتقاء قابلیت اجرا؛ ۱۱. در هم تنیدگی؛ ۱۲. اصل توالی.

**قلمرو یادگیری علوم پایه:** حوزه یادگیری علوم پایه، شامل زندگی و موجودات، زمین و پیرامون آن، تغییرات ماده و انرژی، طبیعت و مواد فراوری شده، علوم در اجتماع، علوم در زندگی روزانه و تاریخ علم در ایران و اسلام است. تربیت علمی فناورانه تنها آموزش یافته‌ها و فرآورده‌های علمی، یا به عبارت دیگر، تنها مفاهیم و دانش علمی را در بر نمی‌گیرد، بلکه فرایندهای علمی و روش علم‌آموزی، همچون مهارت‌های فرایندی (مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، اندازه‌گیری، تفسیر یافته‌ها، فرضیه و مدل‌سازی، پیش‌بینی، طراحی تحقیق و برقراری ارتباط) و مهارت‌های پیچیده تفکر رانیز مورد توجه قرار می‌دهد. همچنین، نگرش‌های ناشی از علم و نگرش‌های ناظر بر علم و فناوری از اجزای جدایی‌ناپذیر فعالیت‌های علمی فناورانه است و درجه‌ای برای ورود به مبانی فلسفی پذیرفته شده باز می‌کند.

شایان ذکر است که درس‌ها و موضوعات زیرمجموعه این حوزه یادگیری، با توجه به نیازهای روزمره زندگی و دنیای کار، نیازهای رشته‌های فنی و حرفه‌ای و همچنین ارتباط طولی با سایر حوزه‌های یادگیری انتخاب شده‌اند.

ملی و بین‌المللی، با تلاش کارشناسان گروه علوم پایه «دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش» طراحی و تدوین شد. براساس استانداردهای تولید شده، فرایند تألیف و تولید اجزای بسته یادگیری درس‌های علوم پایه ویژه رشته‌های فنی و حرفه‌ای در کمیسیون‌های تخصصی با حضور همکاران از استان‌های مختلف و بر اساس تلفیق تجربه آموزشی آنان در سطح مدارس و دانشگاه، تحصیلات دانشگاهی ایشان، شامل تخصصی رشته و درس، تخصصی آموزش علوم پایه و تخصصی علوم تربیتی آغاز شد. در ادامه، با تعیین تمام مؤلفه‌های خرد و کلان و تبیین سازوکارهای مناسب برای طراحی، تدوین، اجرا، ارزشیابی و اعتباربخشی در هر درس، «اسناد راهنمای برنامه درسی» توسط «شوراهای تخصصی برنامه‌ریزی و تألیف» تولید شد.

توجه به ساحت‌های تعلیم و تربیت و شایستگی‌های پایه، به صورت تلفیقی و در هم تنیده، ارتباط‌های طولی درس‌ها با درس‌های دوره اول متوسطه، به خصوص درس‌های علوم تجربی و کار و فناوری، نیازهای عمومی زندگی فراگیرنده و نیازهای محتوایی رشته‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش در تولید راهنمای برنامه درسی، با استفاده از رویکرد آموزشی سازنده‌گرایی، از مهم‌ترین اصول تولید سند بوده است. براساس اسناد بالادستی، بسته آموزش و یادگیری، شامل کتاب درسی، کتاب راهنمای هنرآموز، کتاب همراه هنرجو، کتاب کار، پوستر و نرم افزار، می‌تواند به صورت جامع و همه‌جانبه‌نگر کاستی آموزش را جبران کند و موجب ارتقای فرایند یاددهی و یادگیری شود.

## اهداف یادگیری درس‌های علوم پایه

اهداف یادگیری براساس اهداف کلی و تفصیلی، ماهیت هر حوزه، صلاحیت‌های مشترک و در جهت دستیابی به آن‌ها با توجه به شرایط و اقتضات زمانی، اجرایی و بومی تعیین شده‌اند. همچنین، نسبت هر فعالیت درسی و تربیتی با اهداف کلی و تفصیلی و نقش آن در تحقق هر کدام از آن‌ها مشخص شده است.

## اصول انتخاب و سازمان‌دهی محتوای آموزشی

معیارهایی که علاوه بر انتخاب محتوا در سطح برنامه درسی ملی، معیارهای اساسی انتخاب و سازمان‌دهی محتوای سطوح بعدی برنامه‌ریزی را نیز مشخص

اهداف یادگیری  
براساس اهداف  
کلی و تفصیلی،  
ماهیت هر حوزه،  
صلاحیت‌های  
مشترک و در جهت  
دستیابی به آن‌ها  
با توجه به شرایط  
و اقتضات زمانی،  
اجرایی و بومی  
تعیین شده‌اند



جدول ۱. ارتباط طولی و محتوایی درس‌های علوم پایه (فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی) با درس علوم تجربی دوره اول متوسطه

ردیف	بخش‌های علوم تجربی هفتم		فصل‌های علوم تجربی هشتم		فصل‌های علوم تجربی نهم	
	عنوان بخش	علم	عنوان فصل	علم	عنوان فصل	علم
۱	علوم و ابزارهای آن	فیزیک	مخلوط و جداسازی	شیمی	مواد و نقش آن‌ها	شیمی
۲	مواد القای زندگی	شیمی	تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی	شیمی	رفتار اتم‌ها با یکدیگر	شیمی
۳	منابع خدادادی در خدمت همه	زمین‌شناسی	از درون اتم چه خبر	شیمی	دنبال محیطی بهتر برای زندگی	شیمی
۴	انرژی نیاز همیشه	فیزیک	تنظیم عصبی	زیست‌شناسی	حرکت چیست؟	فیزیک
۵	دنیای درون من	زیست‌شناسی	حس و حرکت	زیست‌شناسی	نیرو	فیزیک
۶			تنظیم هورمونی	زیست‌شناسی	فشار و آثار آن	فیزیک
۷			القای زیست فناوری	زیست‌شناسی	ماشین‌ها	فیزیک
۸			تولید مثل در جانداران	زیست‌شناسی	زمین‌ساخت ورق‌های	زمین‌شناسی
۹			الکتروسیته	فیزیک	آثاری از گذشته زمین	زمین‌شناسی
۱۰			مغناطیس	فیزیک	نگاهی به فضا	فیزیک
۱۱			کانی‌ها	زمین‌شناسی	گوناگونی جانداران	زیست‌شناسی
۱۲			سنگ‌ها	زمین‌شناسی	دنیای گیاهان	زیست‌شناسی
۱۳			هوازگی	زمین‌شناسی	جانوران بی‌مهره	زیست‌شناسی
۱۴			نور و ویژگی‌های آن	فیزیک	جانوران مهره‌دار	زیست‌شناسی
۱۵			شکست نور	فیزیک	با هم زیستن	زیست‌شناسی



جدول ۲. درس‌های علوم پایه در رشته‌های فنی‌و حرفه‌ای و کار دانش

ردیف	عنوان رشته	ریاضی			فیزیک		شیمی		زیست‌شناسی	
		۱۰	۱۱	۱۲	۱۰	۱۱	۱۰	۱۱	۱۰	۱۱
۱	ساختمان	۲*	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۰	
۲	صنایع فلزی	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۳	مکاترونیک	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۴	الکترونیک	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۵	الکتروتکنیک	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۶	مکانیک خودرو	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۷	تأسیسات مکانیکی	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۸	صنایع چوب و مبلمان	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۹	ماشین ابزار	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۱۰	معدن	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۱۱	صنایع شیمیایی	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۰	۰	
۱۲	متالوژی	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۱۳	سرامیک	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۱۴	شبکه و نرم‌افزار رایانه	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	
۱۵	حمل و نقل	۲	۲	۰	۰	۲	۰	۲	۰	
۱۶	تربیت بدنی**	۲	۲	۰	۰	۲	۰	۰	۲	
۱۷	حسابداری	۲	۲	۰	۰	۲	۰	۲	۰	
۱۸	تربیت کودک	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۱۹	امور باغی	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۲۰	امور زراعی	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۲۱	ماشین‌های کشاورزی	۲	۲	۰	۰	۲	۰	۲	۰	
۲۲	امور دامی	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۲۳	صنایع غذایی	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۲۴	طراحی دوخت	۲	۲	۰	۰	۲	۰	۰	۰	
۲۵	فتوگرافیک	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۲۶	صنایع دستی (فرش)	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۲۷	معماری داخلی (تزئینات)	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۲۸	چاپ	۲	۲	۰	۰	۲	۰	۰	۰	
۲۹	تولید برنامه تلویزیونی	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۳۰	ناوبری	۲	۲	۰	۰	۲	۰	۰	۰	
۳۱	مکانیک موتورهای دریایی	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۰	۰	
۳۲	الکترونیک و مخابرات دریایی	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۰	۰	
۳۳	صنایع نساجی	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۰	۰	
۳۴	پویانمایی (انیمیشن)	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۰	
۳۵	نقاشی	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
۳۶	نقشه‌کشی معماری	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
۳۷	گرافیک	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
۳۸	موسیقی - نوازندگی ساز ایرانی	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
۳۹	موسیقی - نوازندگی ساز جهانی	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
۴۰	سینما	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	
۴۱	نمایش	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	

\* عدد ۲ نشان‌دهنده تعداد واحدهای درس است.  
\*\* هنرجویان رشته تربیت بدنی شیمی را در پایه ۱۲ می‌گذرانند.

جدول ۳. عناوین و سرفصل‌های کتاب‌های علوم پایه رشته‌های فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش

فصل درس	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم
فیزیک	اندازه‌گیری	مکانیک	فشار	گرما	جریان و مدار الکتریکی	-	-
شیمی	مفاهیم پایه شیمی	فرایندهای شیمیایی	محلول و کلونید	الکتروشیمی	ترکیب‌های آلی کربن‌دار	-	-
زیست‌شناسی	حیات و زیست‌شناسی	موجودات زنده	جان‌داران	گیاهان	تغذیه و سلامت	زیست فناوری	محیط‌زیست
ریاضی	نسبت و تناسب	درصد و کاربردهای آن	واحدهای اندازه‌گیری	توان‌رسانی - توان توان اعداد گویا	معادلات درجه دوم	نسبت‌های مثلثاتی	تابع

### بسته آموزشی درس‌های علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی)

کتاب درسی و راهنمای دبیر درس‌های ریاضی، فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی رشته‌های فنی‌وحرفه‌ای با ۲ واحد و ۲ ساعت آموزشی در هفته برای پایه دهم، مطابق با برنامه درسی تدوین شد و پس از طی مراحل: پژوهش، نیازسنجی، تعیین عناوین و اهداف آموزشی، تألیف و گردآوری محتوا و دریافت نظرات همکاران دبیر و هنرآموز سراسر کشور در فرایند اعتبارسنجی، به منظور انجام امور آماده سازی و چاپ‌سپاری به «اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی» تحویل داده شد. بسته آموزشی درس‌های علوم پایه شامل: کتاب درسی و نرم‌افزار آموزشی، راهنمای دبیر و نرم‌افزار آن، کتاب کار هنرجو، توسط کمیسیون تخصصی گردآوری و تألیف شد که دروس تمامی رشته‌های فنی‌وحرفه‌ای، درس فیزیک در جدول دروس ۳۱ رشته درس شیمی در جدول دروس ۳۶ رشته، درس زیست‌شناسی در جدول دروس ۹ رشته‌های فنی‌وحرفه‌ای گنجانده شد. با توجه به مفاد اسناد بالادستی و رویکردهای جدید آموزشی فنی‌وحرفه‌ای مبتنی بر شایستگی‌های فنی و غیرفنی، نکاتی به شرح زیر توصیه می‌شود:

۱. توجه به نیازهای عمومی زندگی و نیازهای کاربردی رشته‌های فنی‌وحرفه‌ای با استفاده از: الف. محتوای کاربردی در صنعت و فناوری. ب. مثال‌هایی از زندگی و توجه به ارزش‌های ایرانی - اسلامی.

پ. در درس ریاضی، شناسایی وضعیت‌های مسئله‌ای در زندگی و ایجاد و طرح سؤال در ذهن

هنرجویان و هدایت آن‌ها برای حل مسئله، و با طی این فرایند، مفهوم‌سازی ریاضی.

۲. استفاده از رویکرد آموزشی سازنده‌گرایی و روش‌های آموزشی دانش‌آموزمحور که دبیر تسهیل‌کننده و هدایتگر فرایند یاددهی - یادگیری (با هدف تقویت روحیه پرسشگری و کاوشگری هنرجو).  
۳. فعال کردن هنرجو با استفاده از رسانه‌های آموزشی تعاملی و فناوری‌های مبتنی بر کار گروهی و تقویت تفکر، خلاقیت و مدیریت منابع فراگیر شامل:

الف. قرار دادن مؤلفه «تجربه کنید» در آغاز هر واحد یادگیری؛

ب. ارجاع به فیلم‌های آموزشی و نرم‌افزارهای کاربردی مرتبط با رشته‌های فنی‌وحرفه‌ای و درس فیزیک؛

پ. انجام پروژه‌های عملی آخر فصل مبتنی بر مفاهیم و قوانین هر فصل با هدف دست‌ورزی هنرجو؛  
ت. توجه به فرایندهای ریاضی از قبیل حل مسئله، اثبات و استدلال، پیوندها و اتصال‌ها، ارتباطات گفتمان‌های ریاضی، بازنمایی‌های مختلف مفاهیم و پرورش مهارت‌های تفکر در سطوح گوناگون و همچنین، استفاده از ماشین حساب و نرم‌افزارهای پویا مانند «جئوجبرا».

۴. استفاده از روش‌های آموزشی مبتنی بر استانداردهای آموزش علوم با استفاده از:

الف. توجه به پیش‌سازمان‌دهنده‌ها  
ب. اینفوگرافی‌های جامع

پ. نقشه‌های مفهومی در جمع‌بندی پایان فصل  
ت. طرح‌های گرافیکی و نمودارهای جذاب مفهومی

۵. برگزاری دوره‌های ضمن خدمت به صورت الکترونیکی با استفاده از سامانه LMS

**بسته آموزشی درس‌های علوم پایه شامل: کتاب درسی و نرم‌افزار آموزشی، راهنمای دبیر و نرم‌افزار آن، کتاب کار هنرجو، توسط کمیسیون تخصصی گردآوری و تألیف شد**





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

مشاهده 1  
بررسی نمک آرسنیک در محلول سدیم کربنات با روش تیتراسیون

نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) با نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) با هم تفاوت دارد؟

اسم
فرمول
وزن مولی
درجه ذوب
درجه انجماد
نقطه جوش
نقطه ذوب
تراکم

در حدود 10 درصد از نمک سدیم کربنات در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات یافت می‌شود که می‌تواند از نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) تشکیل شده باشد. این نمک‌ها با هم تفاوت دارند.



شکل 1- نمک سدیم کربنات و نمک سدیم کربنات

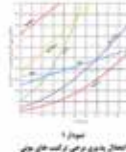
1. نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود.

2. نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود.

این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود. این نمک‌ها با هم تفاوت دارند. این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود.



این رنگ‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود. این رنگ‌ها با هم تفاوت دارند. این رنگ‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود.

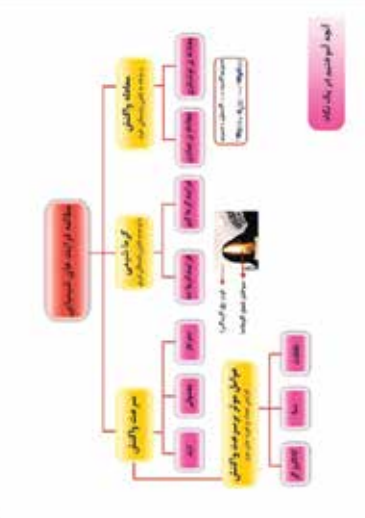
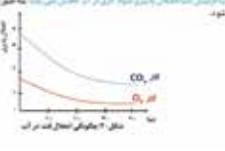


شکل 2- نمودار تغییرات درجه ذوب و نقطه انجماد نمک سدیم کربنات و نمک سدیم کربنات

این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود. این نمک‌ها با هم تفاوت دارند. این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود.

این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود. این نمک‌ها با هم تفاوت دارند. این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود.

عوامل موثر بر انحلال پذیری گازها



این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود. این نمک‌ها با هم تفاوت دارند. این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود.

این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود. این نمک‌ها با هم تفاوت دارند. این نمک‌ها در طبیعت به صورت نمک سدیم کربنات (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) و نمک سدیم کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) یافت می‌شود.

نمایی از کتاب شیمی