



## فصل ۲

# آزمایشگاه صنایع غذایی

ردیف	انواع خطرات احتمالی	مثال	پایش
۱	شیمیایی	اسیدهای معدنی و آلی، ترکیبات فلزی و معدنی، حلال‌های آلی و واکنشگرهای آلی	اندازه‌گیری مستقیم غلظت مواد در منطقه تنفسی اشخاص
۲	بیولوژیکی	تماس دست به دهان، عملیات رقت‌سازی با پی‌پت و دهان و...	آزمون‌های فیزیکی پیش از استخدام، آزمون‌های سرولوژیکی، رادیوگرافی از سینه، واکسیناسیون
۳	رادیوشیمیایی	مواد رادیواکتیو، ماشین‌های تولیدکننده پرتو، پرتو فرابنفش	آغشته‌کردن دستگاه‌های بازرسی قابل حمل و نمونه‌گیری از هوای آزمایشگاه، اندازه‌گیری مواد رادیواکتیو در بدن افراد
۴	فیزیکی	سیم‌های برق، تجهیزات معیوب و...	
۵	مکانیکی	سانتریفوژ، مخلوط‌کن	
۶	خطرات گازهای تحت فشار	سیلندرهای گاز	

کاربرد	نام	ردیف
آبی: برای اطفای حریق‌های حاصل از چوب و کاغذ	خاموش‌کننده‌های حریق	۱
پودر خشک شیمیایی: کاربرد در اطفای انواع حریق و به‌طور اختصاصی برای مایعات آتش‌گیر و فلزات و حریق‌های الکتریکی		
دی‌اکسیدکربن: برای کنترل حریق‌های کوچک مانند مایعات آتش‌گیر و به‌طور محدود در اطراف ابزار و تجهیزات الکترونیکی		
پتوهای حریق: کنترل حریق		
در هنگام پاشیدن اسید و سود غلیظ روی بدن و لباس، هنگام آتش‌گرفتن لباس‌ها	دوش‌های ایمنی	۲
وقتی مواد سمی و خطرناک با چشم تماس یابد	شوینده‌های چشمی	۳
برای جلوگیری از پاشیدن مواد مضر، انتقال مواد شیمیایی به‌ویژه اسید و سود غلیظ	جعبه‌های ایمنی	۴
لباس کار	تجهیزات حفاظت فردی	۵
دستکش		
کفش ایمنی		
عینک ایمنی		

## برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد

هنگام کار با مواد شیمیایی مختلف، امکان بروز حوادث مختلف نظیر تماس پوستی، بلع، استنشام، ریخته‌شدن مواد در محیط و غیره وجود دارد. بنابراین بسیار مهم است که بدانیم در مقابله با این حوادث چگونه باید عمل نمود. اطلاعات لازم برای این منظور در برگه‌هایی به نام برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد (Material Safety Data Sheet) یا همان MSDS جمع‌آوری می‌شود که در موارد اضطراری می‌توان از آنها استفاده نمود.

برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد در سایت‌های مختلف موجود است البته از تولیدکنندگان مواد شیمیایی نیز می‌توان این برگه‌ها را تهیه کرد.

از آنجایی که این‌گونه اطلاعات به‌صورت اضطراری و بدون پیش‌بینی قبلی مورد نیاز واقع می‌شوند، باید برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی مورد استفاده را پرینت نموده و به‌ترتیب نام آیوپاک آنها در یک زونکن در محل قابل دسترسی عموم در آزمایشگاه نگهداری نمود تا در صورت نیاز، امکان دسترسی سریع به آنها فراهم باشد.



در یک فرایند صحیح، هنجاریان پیش از کار با یک ماده شیمیایی ابتدا باید آشنایی کافی با آن و خطرات احتمالی ناشی از آن را کسب نمایند و سپس به سایر مراحل بپردازند. در چنین سیستمی هیچگاه وقت صرف شده برای آشنایی با خواص و خطرات ماده، وقت از دست رفته و تلف شده محسوب نمی‌شود.

## برچسب ظروف مواد و محلول‌های شیمیایی

برچسب ظروف مواد و محلول‌های شیمیایی، در واقع شناسنامه‌ای است که مشخصات محتوای ظرف را نشان می‌دهد و هنگام استفاده از این مواد و محلول‌ها می‌توان تصمیم صحیح را اتخاذ نمود که آیا مثلاً خلوص این ماده برای کار مورد نظر مناسب است؟ آیا محتوای ظرف تاریخ گذشته نمی‌باشد؟ ناخالصی‌های این ماده چیست؟ (با دانستن شماره کاتالوگ) خطرات این ماده و احتیاط‌های لازم کدام‌اند؟ الصاق برچسب مناسب به ظروف حاوی مواد و محلول‌های شیمیایی یکی از مسائلی است که باید در مورد آن دقت زیادی مبذول کرد.

برچسب ظروف حاوی مواد و محلول‌های شیمیایی باید مطابق زیر باشد:

نام ماده / اجزا:	.....
درصد خلوص / غلظت:	.....
تاریخ تهیه / ورود به آزمایشگاه:	.....
زمان انقضا:	.....
فرد / شرکت سازنده:	.....
شماره کاتالوگ:	.....
هشدارهای ایمنی: مثلاً R۹ و S۱۳:	.....
شرایط نگهداری:	.....

- در بند شماره ۱ باید نام ماده یا اجزای تشکیل دهنده آن درج شود.
- در بند شماره ۲ باید غلظت یا خلوص ماده درج شود.
- در بند شماره ۳ در مورد مواد تحویلی از انبار باید تاریخ ورود آنها به آزمایشگاه و در مورد مواد و محلول‌های دست‌ساز باید تاریخ تهیه آنها را درج کرد.
- در بند ۴ زمان انقضای ماده مورد نظر درج می‌شود.
- در بند شماره ۵ در مورد مواد اورجینال باید نام کارخانه یا شرکت تولیدکننده و در مورد مواد و محلول‌های دست‌ساز نام فرد تهیه کننده درج شود.
- در بند شماره ۶ باید شماره کاتالوگ شرکت یا کارخانه تولیدکننده مواد درج شود.
- در بند شماره ۷ باید هشدارهای ایمنی ماده یا محلول مورد نظر را با استفاده از MSDS آن یا از سایر مراجع معتبر یافته و درج نماییم.
- در بند شماره ۸ شرایط نگهداری ماده تهیه شده ذکر می‌شود.

## ۱- دفع مواد زائد شیمیایی

- ۱ طرح مورد استفاده برای انهدام مواد شیمیایی و بیولوژیکی در آزمایشگاه توسط سرپرست آزمایشگاه تهیه شود.
  - ۲ سیستم جمع آوری مناسب برای مواد زائد نصب شود.
  - ۳ از مخازن برچسب دار استفاده شود.
  - ۴ محل نگهداری مواد زائد در مقابل حریق محافظت شود.
  - ۵ برای نگهداری مواد بسیار سمی و خطرناک محفظه جداگانه‌ای در نظر گرفته شود.
  - ۶ برای ذخیره سازی حلال‌های زائد از قوطی‌های ایمنی فلزی استفاده شود.
  - ۷ از مخازن ویژه برای ضایعات بی نهایت خطرناک و سمی و از بسته بندی ویژه برای پیشگیری از شکسته شدن یا آسیب به مخزن استفاده شود.
- روش‌های دفع مواد زائد شامل: سوزاندن، خاک کردن، تبخیر کردن، هضم کردن، واکنش شیمیایی، عملیات ویژه و استفاده از متخصصین دفع مواد زائد است.

ردیف	نوع ماده شیمیایی زائد	روش دفع
۱	حلال‌های استفاده شده	می‌تواند تقطیر و بازیابی شده و مورد استفاده مجدد قرار گیرد.
۲	حلال‌های غیر قابل حریق و بدون بخارات سمی	تبخیر شود.
۳	حلال‌های آتش گیر و مواد شیمیایی در مقادیر کم	در مخزن‌های فلزی کم عمق یا در زباله سوزها به صورت اسیدی هضم شوند.
۴	بسیاری از مواد قابل حل که ضرری برای سیستم لوله کشی و محیط نداشته باشد	رقیق شده و به فاضلاب ریخته شود.
۵	مواد خطرناک	به وسیله واکنش‌های شیمیایی یا سایر فرایندها به ترکیبات بی ضرر تبدیل شده و دفع شود. توسط متخصصان دفع شود.
۶	سیلندرهایی گازی غیر قابل برگشت	توسط افراد آموزش دیده انجام شود.

## ۲- دفع مواد زائد بیولوژیکی

- ۱ تمامی مواد سمی یا عفونی و تمامی تجهیزات آلوده یا وسایل قبل از شستن، انبار کردن یا از بین بردن بایستی ضد عفونی شوند.
- ۲ تجهیزات درون کیسه‌های پلاستیکی قرار گرفته و در اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس و تحت فشار ۱/۵ اتمسفر به مدت ۱۵ دقیقه استریل می‌شود. پس از استریلیزاسیون، زباله‌ها به صورت ایمن به وسیله سیستم دفع زباله از بین می‌رود.
- ۳ زباله‌های قابل احتراق و آلوده به بقایای حیوانی را بایستی در ظروف مخصوص، جهت سوزاندن جمع آوری کرد.

نوع ماده شیمیایی	مثال	طریقه نگهداری
مواد مایع حساس به نور	اسیدهای غلیظ	در بطری‌ها یا تنگ‌های شیشه‌ای به رنگ کدر، مخازن فلزی پوشش‌دار و یا بدون پوشش در محل با تهویه خوب نگهداری شود.
مواد جاذب الرطوبه	هیدروکسید سدیم	در بطری‌های پلاستیکی کاملاً سربسته و غیرقابل نفوذ نسبت به آب
موادی که در حرارت و فشار معمولی قادر به تجزیه و یا واکنش انفجاری هستند	اسیدپیکریک، تری‌نیتروتولوئن	در ظروف زیر آب نگهداری شوند و از رسیدن ضربات فیزیکی به این مواد جلوگیری شده و دور از مواد اکسیدکننده قرار گیرند.
موادی که در اثر حرارت قادر به تجزیه یا واکنش انفجاری است	نیترات سلولز، فلئور، هیدرازین	در سیلندره‌های استیل مخصوص نگهداری و حمل شود، در برابر صدمات فیزیکی محافظت شود، دور از منابع ایجاد حرارت و جرقه و جدا از انبارهای دیگر قرار گیرد.
مواد ناپایدار در شرایط معمولی	سدیم، لیتیم، فسفر سفید	در قوطی‌های آب‌بندی شده قرار گرفته و دور از آب و در محل‌های خنک و یا تحت گاز نیتروژن نگهداری شود.
موادی که در حالت عادی پایدار بوده ولی در حرارت و فشار بالا ناپایدار است	فسفر قرمز، روی	در بطری‌های آب‌بندی شده قرار گرفته، از آسیب‌های فیزیکی محافظت شود، در محل خشک، خنک، دارای تهویه، دور از اسیدها و هیدروکسیدهای قلیایی و هیدروکربن‌های هالوژنه نگهداری شود.
موادی که بخاراتشان باعث مرگ می‌شود	هیدروژن سیانید، سیانوزن، پاراتیون	در سیلندره‌های فلزی فشار قوی نگهداری شوند، از آسیب‌های فیزیکی محافظت شود، در محل خنک و قابل تهویه و دور از مواد قابل اشتعال نگهداری شود.

مواد شیمیایی دارای این ویژگی	موارد هشدار و ایمنی	اطلاعاتی که این علامت می دهد	علامت هشدار
کلریدمس، کلریدباریم، ترکیبات سرب، اوزون	آزمایشات زیر هود انجام شود، پوشش محافظتی مناسبی برای چشم‌ها، صورت و دست‌ها به کار برده شود، در صورت تماس با چشم و پوست با آب فراوان شسته شود، در موارد حادثه‌ای با این مواد، یا نداشتن احساس خوب سلامتی به‌سرعت به اورژانس و خدمات پزشکی مراجعه شود.	اگر به هر وسیله‌ای وارد دهان شود، استنشاق شود یا به‌وسيله پوست جذب شود، باعث افزایش ریسک خطر سلامتی و حتی ممکن است منجر به مرگ شود.	 <p>مواد سمی Toxic</p>
کربنات مس، اکسیدمس	گرد و غبار و بخار این مواد استنشاق نشود، با پوست تماس نیابد، پس از اتمام کار با این مواد و قبل از خوردن و آشامیدن دست‌ها شسته شود، در صورت تماس با چشم به سرعت با آب فراوان شسته شده و چشم‌ها زیر آب نگاه داشته شود.	اگر به هر وسیله‌ای وارد دهان شود، استنشاق شود یا به‌وسيله پوست جذب شود، احتمال دارد باعث ایجاد اختلال در سلامتی شود.	 <p>مواد زیان بخش Harmful</p>
آنزیم‌های پاک‌کننده، محلول آمونیاک، اسید کلریدریک، آب آهک	گرد و غبار و بخار این مواد استنشاق نشود، در صورت تماس با چشم به‌سرعت با آب فراوان شسته شده و چشم‌ها زیر آب نگاه داشته شود.	در صورتی که به‌طور مداوم با پوست تماس داشته باشد، زمان تماس آن طولانی باشد یا استنشاق شود ممکن است باعث ایجاد درد، حساسیت و التهاب گردد.	 <p>مواد التهاب آور Irritant</p>
اسید کلریدریک غلیظ، اسید سولفوریک، فلز سدیم، اکسید کلسیم	پوشش محافظتی مناسبی برای چشم‌ها، صورت و دست‌ها به‌کار برده شود، به‌سرعت لباس‌های آلوده به این مواد از بدن جدا شود، در صورت تماس با پوست با آب فراوان شسته شود، در صورت تماس با چشم به سرعت با آب فراوان به مدت ۱۵ دقیقه شسته شده و چشم‌ها زیر آب نگاه داشته شود و به‌سرعت به اورژانس و خدمات پزشکی مراجعه شود.	در صورت تماس مستقیم با پوست باعث ایجاد سوختگی‌های شدید و انهدام بافت‌های زنده می شود.	 <p>مواد خوردنده Corrosive</p>



<p>اسید نیتریک غلیظ، پراکسید هیدروژن، منگنات پتاسیم</p>	<p>مطابق با دستورالعمل کاربرد عمل شود، ظروف حاوی این مواد در مکان‌های خنک نگهداری شده و مکان نگهداری تهویه شود، درب ظروف کاملاً بسته و دور از منابع احتراق و اشتعال و گرما انبار شود.</p>	<p>تولیدکننده اکسیژن، باعث ایجاد انفجار یا آتش‌سوزی</p>	 <p>مواد اکسیدکننده Oxidant</p>
<p>فلز سدیم و پتاسیم، اتانول، بنزین</p>	<p>در مکان‌های فاقد شعله و آتش استفاده شود، دور از منابع احتراق و اشتعال و گرما انبار شود، گاز و بخارات آن استنشاق نشود، از تخلیه الکتریکی بارهای الکتریسیته ساکن جلوگیری کنید.</p>	<p>به آسانی آتش می‌گیرد، نقطه احتراق زیر ۲۱ درجه سلسیوس است.</p>	 <p>مواد با قابلیت اشتعال زیاد Highly Flammable</p>

## جدول توصیفی برچسب گذاری مخاطرات مواد شیمیایی R PHRASES

در بسیاری از کشورها، اطلاعات مربوط به مواد شیمیایی، حاوی کدهای مشخص کننده خطرات مواد شیمیایی است که این کدها با نام کدهای R و تحت عنوان جدول توصیفی برچسب گذاری مخاطرات مواد شیمیایی شناخته می‌شوند.

R۱	در صورت خشک بودن ماده قابل انفجار است.
R۲	خطر انفجار ماده بر اثر ضربه، اصطکاک، حریق یا سایر منابع اشتعال و احتراق وجود دارد.
R۳	خطر شدید انفجار بر اثر ضربه، اصطکاک، حریق یا سایر منابع اشتعال و احتراق وجود دارد.
R۴	خطر تشکیل ترکیبات بسیار حساس انفجاری فلزی ماده وجود دارد.
R۵	بر اثر حرارت دیدن ممکن است منفجر شود.
R۶	خطر انفجار ماده در تماس یا بدون تماس با هوا وجود دارد.
R۷	ممکن است باعث ایجاد حریق شود.
R۸	تماس با مواد قابل اشتعال ممکن است باعث ایجاد حریق شود.
R۹	امکان انفجار در صورت مخلوط شدن با مواد قابل اشتعال وجود دارد.
R۱۰	قابل اشتعال است.
R۱۱	بسیار قابل اشتعال است.

R1۲	به شدت قابل اشتعال است.
R1۴	به شدت با آب واکنش می‌دهد.
R1۵	تماس با آب باعث آزاد شدن گازهای بسیار قابل اشتعال می‌شود.
R1۶	امکان انفجار ماده در صورت مخلوط شدن با مواد اکسیدکننده وجود دارد.
R1۷	به صورت خود به خود در هوا مشتعل می‌شود.
R1۸	در هنگام استفاده امکان تشکیل مخلوط قابل اشتعال، انفجار بخار ماده با هوا وجود دارد.
R1۹	ممکن است تشکیل پراکسیدهای قابل انفجار دهد.
R۲۰	در صورت استنشاق زیان آور می‌باشد.
R۲۱	در صورت تماس با پوست زیان آور می‌باشد.
R۲۲	در صورت خوردن زیان آور می‌باشد.
R۲۳	در صورت استنشاق سمی می‌باشد.
R۲۴	در صورت تماس با پوست سمی می‌باشد.
R۲۵	در صورت خوردن سمی می‌باشد.
R۲۶	در صورت استنشاق بسیار سمی می‌باشد.
R۲۷	در صورت تماس با پوست بسیار سمی است.
R۲۸	در صورت خوردن بسیار سمی می‌باشد.
R۲۹	در اثر تماس با آب گازهای سمی آزاد می‌کند.
R۳۰	در هنگام استفاده ممکن است بسیار قابل اشتعال شود.
R۳۱	در تماس با اسیدها باعث آزاد شدن گازهای سمی می‌شود.
R۳۲	در تماس با اسیدها باعث آزاد شدن گازهای بسیار سمی می‌شود.
R۳۳	خطر ایجاد اثرات تجمعی ماده وجود دارد.
R۳۴	باعث ایجاد سوختگی می‌شود.
R۳۵	باعث ایجاد سوختگی شدید می‌شود.
R۳۶	باعث تحریک چشم‌ها می‌شود.
R۳۷	باعث تحریک دستگاه تنفسی می‌شود.
R۳۸	باعث تحریک پوست می‌شود.
R۳۹	خطر ایجاد عوارض بسیار شدید برگشت‌ناپذیر وجود دارد.
R۴۰	دلایل و شواهد محدودی دال بر سرطان‌زا بودن ماده وجود دارد.
R۴۱	خطر آسیب جدی به چشم‌ها وجود دارد.

R۴۲	در صورت استنشاق ممکن است باعث ایجاد حساسیت شود.
R۴۳	در صورت تماس پوستی ممکن است باعث ایجاد حساسیت شود.
R۴۴	خطر انفجار ماده بر اثر حرارت دیدن در محیط‌های بسته وجود دارد.
R۴۵	ممکن است باعث ایجاد سرطان شود.
R۴۶	ممکن است باعث ایجاد آسیب‌های ژنتیکی و وراثتی شود.
R۴۸	در صورت تماس طولانی امکان خطر آسیب‌های شدید بهداشتی وجود دارد.
R۴۹	در صورت استنشاق ممکن است باعث ایجاد سرطان شود.
R۵۰	برای آبزیان بسیار سمی است.
R۵۱	برای آبزیان سمی است.
R۵۲	برای آبزیان زیان آور می‌باشد.
R۵۳	ممکن است باعث ایجاد عوارض نامطلوب طولانی مدت در محیط‌های آبی شود.
R۵۴	برای گیاهان سمی است.
R۵۵	برای حیوانات سمی است.
R۵۶	برای موجودات خاکزی سمی است.
R۵۷	برای زنبورها سمی است.
R۵۸	ممکن است باعث ایجاد عوارض نامطلوب طولانی مدت در محیط زیست شود.
R۵۹	برای لایه ازن خطرناک می‌باشد.
R۶۰	ممکن است باعث عدم عملکرد و آسیب دستگاه تولید مثل شود.
R۶۱	ممکن است برای جنین خطرناک باشد.
R۶۲	امکان خطر عدم عملکرد و آسیب دستگاه تولید مثل وجود دارد.
R۶۳	امکان خطر آسیب برای جنین وجود دارد.
R۶۴	ممکن است برای کودکان شیر خوار زیان آور باشد.
R۶۵	زیان آور است: در صورت خوردن ممکن است باعث ایجاد آسیب ریوی شود.
R۶۶	تماس بلند مدت با ماده ممکن است باعث خشکی و ترک خوردگی پوست شود.
R۶۷	بخارات ماده ممکن است باعث خواب‌آلودگی و سرگیجه شود.
R۶۸	امکان ایجاد عوارض غیرقابل بازگشت وجود دارد.

## جدول توصیفی برچسب گذاری ایمنی مواد

### شیمیایی S PHRASES

در بسیاری از کشورها اطلاعات مربوط به مواد شیمیایی، حاوی کدهای مربوط به توصیه‌های ایمنی در این مواد است که این کدها با نام کدهای S و تحت عنوان جدول توصیفی برچسب گذاری ایمنی مواد شیمیایی شناخته می‌شوند.

S1	در محل بسته نگهداری کنید.
S2	دور از دسترس کودکان نگهداری کنید.
S3	در جای خنک نگهداری کنید.
S4	دور از محل زندگی افراد نگهداری کنید.
S5	محتویات را در زیر (مایع مناسب که توسط سازنده مشخص می‌گردد) نگهداری کنید.
S6	ماده را زیر (گاز خنثی که توسط سازنده مشخص می‌شود) نگهداری کنید.
S7	ظروف را کاملاً در بسته نگهداری کنید.
S8	ظروف را در جای خشک نگهداری کنید.
S9	ظروف را در محلی دارای تهویه عمومی مناسب، نگهداری کنید.
S12	ظروف را به صورت آب‌بندی شده نگهداری کنید.
S13	دور از مواد غذایی، نوشیدنی‌ها و غذای حیوانات نگهداری کنید.
S14	دور از (مواد ناسازگاری که سازنده مشخص می‌کند) نگهداری کنید.
S15	دور از حرارت نگهداری کنید.
S16	دور از منابع اشتعال نگهداری کنید - سیگار کشیدن ممنوع.
S17	دور از مواد قابل اشتعال (جامد) نگهداری کنید.
S18	ظروف را با دقت حمل و باز نمایید.
S20	در هنگام کار از خوردن و آشامیدن بپرهیزید.
S21	در هنگام کار از استعمال دخانیات بپرهیزید.
S22	بخارات ماده را استنشاق نکنید.
S23	گازها، بخار، فیوم، اسپری ماده را استنشاق نکنید.
S24	از تماس ماده با پوست خودداری کنید

۵۲۵	از تماس ماده با چشم‌ها خودداری کنید
۵۲۶	در صورت تماس ماده با چشم‌ها، چشم‌ها را با آب فراوان بشویید و سپس به پزشک مراجعه کنید.
۵۲۷	فوراً همه لباس‌های آلوده را از تن درآورید.
۵۲۸	بعد از تماس ماده با پوست، فوراً پوست را با ..... فراوان بشویید (توسط سازنده مشخص می‌شود).
۵۲۹	از ریختن مواد به داخل فاضلاب خودداری کنید.
۵۳۰	هرگز آب را به این ماده اضافه نکنید.
۵۳۳	احتیاط‌های لازم را در برابر الکتریسته ساکن رعایت کنید.
۵۳۵	این ماده و ظروف آن باید با یک روش ایمن دفع شوند.
۵۳۶	از لباس‌های مناسب حفاظتی استفاده کنید.
۵۳۷	از دستکش ایمنی مناسب استفاده کنید.
۵۳۸	در هنگام نبود تهویه کافی از تجهیزات تنفسی مناسب استفاده کنید.
۵۳۹	از عینک ایمنی یا نقاب حفاظ صورت استفاده کنید.
۵۴۰	برای تمیز کردن کف محل و تمام اشیای آلوده به این ماده از ..... استفاده کنید (توسط سازنده مشخص می‌شود).
۵۴۱	در هنگام حریق یا انفجار از استنشاق فیوم‌های ماده خودداری کنید.
۵۴۲	در هنگام ایجاد فیوم یا اسپری ماده از تجهیزات تنفسی مناسب استفاده کنید.
۵۴۳	در هنگام حریق از ..... (نوع اطفاءکننده حریق توسط سازنده مشخص می‌شود) استفاده کنید.
۵۴۵	در صورت حادثه و یا احساس ناخوش فوراً به پزشک مراجعه کنید.
۵۴۶	در صورت خوردن ماده فوراً به پزشک مراجعه کنید و برچسب ماده یا ظرف ماده را نشان وی دهید.
۵۴۷	در دمای کمتر از ..... نگهداری کنید (توسط سازنده مشخص می‌شود).
۵۴۸	ماده را به وسیله ..... مرطوب نمایید (ماده مناسب توسط سازنده مشخص می‌شود).
۵۴۹	ماده را تنها در ظروف اصلی آن نگهداری کنید.
۵۵۰	ماده را با مواد دیگر مخلوط ..... نکنید (توسط سازنده مشخص می‌شود).
۵۵۱	فقط در محلی دارای تهویه عمومی مناسب با ماده کار کنید.
۵۵۲	جهت مصرف داخلی بر روی سطوح وسیع توصیه نمی‌شود..
۵۵۳	از تماس با ماده بپرهیزید (دستورالعمل‌های تخصصی را قبل از استفاده تدارک ببینید) برای استفاده‌کنندگان حرفه‌ای محدود می‌باشد.

S۵۶	ماده و ظروف آن را در محل‌های مخصوص جمع‌آوری مواد و زباله‌های خطرناک یا ویژه دفع کنید.
S۵۷	از ظروف مناسب جهت جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست استفاده کنید.
S۵۹	برای اطلاعات لازم در مورد بازیافت و استفاده دوباره از ماده به شرکت سازنده یا پخش‌کننده ماده مراجعه کنید.
S۶۰	این ماده و ظروف آن باید به‌عنوان زباله‌های خطرناک دفع شوند.
S۶۱	از رهاسازی ماده در محیط‌زیست خودداری کنید. به دستورالعمل‌های ویژه یا برگه اطلاعات ایمنی ماده مراجعه کنید.
S۶۲	در صورت خوردن، بیمار را وادار به استفراغ نکنید. فوراً به پزشک مراجعه کرده و ظرف یا برچسب ماده را به وی نشان دهید.
S۶۳	در صورت استنشاق ماده، بیمار را به هوای تازه منتقل کرده از او بخواهید استراحت کند.
S۶۴	در صورت خوردن ماده، دهان را با آب بشویید (تنها در صورت هوشیار بودن بیمار).

## برخی از افزودنی‌های مورد استفاده در صنایع غذایی

نوع افزودنی	مثال	اثر
نگهدارنده‌ها	بنزوئیک و سوربیک اسید و نمک‌های آنها	جلوگیری از رشد کپک در غذاهای مایع و اسیدی مانند آبمیوه و نوشابه
	گاز SO <sub>۲</sub> و مشتقات آن	فراورده‌های گیاهی مانند میوه‌های خشک
	پروپیونیک اسید و نمک‌های آن	جلوگیری از رشد کپک در آرد و نان
	نیتريت پتاسيم و سدیم	جلوگیری از رشد کلستریدوم بوتولینوم در فراورده‌های گوشتی
آنتی‌اکسیدان‌ها	BHA - BHT	جلوگیری از اکسیداسیون چربی و روغن
کنترل‌کننده آنزیم‌ها	آسکوربیک اسید	جلوگیری از فعالیت آنزیم‌ها به ویژه در میوه‌های پوست‌کنده
امولسیون‌کننده‌ها	طبیعی (لسیتین)	عامل استحکام و ایجاد امولسیون
	مصنوعی (منو، دی گلیسرید)	
بی‌رنگ‌کننده‌ها، سفیدکننده، اصلاح‌کننده و تعدیل‌کننده نشاسته	کلردی‌اکسید	بهبود کیفی آرد
	سدیم هیپوکلریت	جهت افزایش حلالیت نشاسته در آب
تثبیت‌کننده‌ها و استحکام‌دهنده‌ها	صمغ‌ها، نشاسته، دکسترین و ژلاتین	ایجاد حالت چسبندگی و ژله‌ای در سس‌ها و پودینگ‌ها
عوامل اسیدی‌کننده	سیتریک، اسکوربیک، استیک و تارتاریک اسید	اصلاح طعم و جلوگیری از رشد میکروارگانیزم‌ها
مکمل‌های غذایی	ویتامین‌های A, B, C, D و آهن و کلسیم و ید	شیر و محصولات غلات و مارگارین و روغن‌های گیاهی و آب میوه‌ها و نمک خوراکی
	ادویه‌جات و اسانس‌ها	
رنگ‌ها	کروسین (زعفران)، کورکومین (از زردچوبه)، سانست یلو (زرد) و برلیانیت (آبی)	

## برخی از هیدروکلویدهای مورد استفاده در صنایع غذایی

نام هیدروکلوئید	منشأ	حلالیت	نقش و عمل	موارد مصرف
آلژین	علف دریایی قهوه‌ای رنگ	محلول در آب سرد	بهبود قوام و خاصیت ژل‌کنندگی	پودینگ‌ها، سس‌ها و دسرها
زانتان	میکروبی	-	افزایش ویسکوزیته	سالاد، دسرها و آشامیدنی‌ها
صمغ عربی	مواد مترشحه درخت افرا (آکاسیا)	محلول در آب سرد و گرم	امولسیفایر، پایدارکننده، جلوگیری از شکرزدن	سس‌ها و چاشنی‌ها، بستنی، عصاره مرکبات
آگار	علف دریایی قرمز	محلول در آب داغ	تشکیل ژل	چاشنی سالاد، ماست
کاراگینان	علف دریایی	محلول در آب داغ	تشکیل ژل	فراورده‌های لبنی، دسرهای ژله‌ای
صمغ لوبیایی لوکاست	دانه درخت	محلول در آب داغ	افزایش ویسکوزیته و تشکیل ژل	پنیر، بستنی، سوپ و فراورده‌های نانوبی
گوار	دانه گیاه گوار از حبوبات	محلول در آب سرد و گرم	ایجاد محلول ویسکوز و ماده پراکنده‌سازی	بستنی، آشامیدنی‌ها و فراورده‌های نانوبی و سس‌ها
گاتی (هندی)	مواد مترشحه درخت	-	تثبیت‌کننده و امولسیون‌ساز	سیروپ‌های کره‌ای و امولسیون‌های آب و روغن
کتیرا (تراکانت)	بوته گون	محلول در آب سرد	قوام‌دهنده، پایدارکننده و امولسیفایر	چاشنی‌ها و سس‌ها
پکتین	پوست مرکبات و تفاله سیب	محلول آب سرد	قوام‌دهندگی و تولید ژل	سس سالاد و مربا
کربوکسی‌متیل سلولز (CMC)	سنتزی	محلول در آب سرد و داغ	استحکام‌دهنده، اتصال‌کننده و سفت‌کننده	پودینگ‌ها، چاشنی‌ها و سس‌ها



ژلاتین	استخوان و پوست گاو و خوک	محلول در آب گرم	ژل‌کنندگی	ماست و سس سالاد
نشاسته	گندم، ذرت و سیب‌زمینی	محلول در آب گرم	قوام‌دهندگی	سس‌ها
نشاسته اصلاح‌شده	اصلاح نشاسته	-	سفت‌کننده و ثبیت‌کننده	دسرها و سس‌ها

\* در کشورهای اسلامی از ژلاتین خوکی استفاده نمی‌شود.

## مهم‌ترین شیرین‌کننده‌های طبیعی و مشابه طبیعی

ردیف	نام شیرین‌کننده	موارد مصرف	منبع تهیه
۱	مالت جو	بیسکویت، کراکرها، تخمیری، انواع کارامل، شیرینی، تولید سرکه، غلات صبحانه‌ای، بسیاری از نوشابه‌ها، غذای کودک تولید مائه‌الشعیر	جو
۲	قند خرما	به‌عنوان جایگزین شکر و قند اینورت در محصولات غذایی مانند کیک و شیرینی، آبمیوه و نوشیدنی‌ها، فرآورده‌های لبنی نظیر بستنی و برخی محصولات رژیمی	دانه‌های خشک خرما
۳	فروکتوز	کاربرد فراوان در صنایع غذایی مثل شکلات و آبنبات‌سازی و مفید برای بیماران دیابتی	میوه‌ها
۴	گلوکز	صنعت نانوائی، تولید بیسکویت، کیک، شیرینی، شکلات، آبنبات، نوشابه، انواع آب میوه، کمپوت‌سازی، مربا، ژله، بستنی و غلات صبحانه	نشاسته غلات
۵	عسل	محصولات قنادی، مارمالادها، مرباها، حبوبات صبحانه، نوشابه‌ها، محصولات شیر	زنبور عسل
۶	شربت افرا	کیک‌ها و دسرها	شیره درخت افرا
۷	استویا	تهیه گز، بیسکویت، مربا، انواع بستنی، دارو برای بیماران دیابتی و به‌منظور مقابله با پوسیدگی دندان و درمان بیماری‌های پوستی	گیاه استویا

۸	زایلیتول	آدامس‌ها، شکلات‌ها، آبنبات‌های خنک‌کننده، خمیردندان‌ها و غذاهای رژیمی	میوه‌ها و سبزیجات و به‌طور تجاری از چوب بلال و درخت غان
۹	ایزو مالت	مناسب برای افراد دیابتی، قنادی و تزئین کیک، انواع آب‌نبات، پولکی، انواع بیسکویت، شکلات صبحانه، حلوا شکر، پودر ژله، آدامس، نان و محصولات پخت	چغندر قند
۱۰	سوربیتول	تهیه شکلات و شیرینی‌های افراد دیابتی، شیرین‌کننده محصولات دارویی و خمیر دندان و تثبیت‌کننده رطوبت در شیرینی‌پزی	شریت ذرت

## مهم‌ترین شیرین‌کننده‌های مصنوعی

ردیف	نام شیرین‌کننده	موارد مصرف	مقدار مصرف روزانه برای هر کیلوگرم وزن بدن	میزان کالری تولیدی به ازای هر گرم
۱	آسولفام پتاسیم	محصولات صنایع نانوایی، دسرهای فریز شده، نوشیدنی‌ها و آبنبات‌ها	۰-۱۵ میلی‌گرم	۰ کالری
۲	ساختارین	نوشیدنی‌های رژیمی - تولید دارو - صنایع قنادی - رژیم غذایی بیماران دیابتی	۵ میلی‌گرم	بسیار کم
۳	سوکرالوز	در صنایع غذایی و دارویی (کنسرو، سس، شربت، انواع نوشیدنی‌ها، کیک، دسر، بستنی و...)	۵ میلی‌گرم	۰ کالری
۴	آلیتام	نوشیدنی‌ها و طیف وسیعی از غذاها	۰-۱ میلی‌گرم	۱/۴ کیلوکالری
۵	آسپارتام	در صنایع نانوایی، غلات، پُرکننده‌های کیک‌ها، محصولات قنادی، کافی‌میکس، نوشابه‌های رژیمی	۰-۴۰ میلی‌گرم	۴ کالری

## برخی از انواع لاک‌های قوطی‌های کنسروی

نوع لاک	مصارف	نوع لاک قوطی
الثورزینی	دانه‌ریزهای رنگین گیلاس و سایر میوه‌ها	لاک میوه (لاک R)
الثورزین اصلاح شده	فراورده‌های مرکبات و کنستانترها	لاک مرکبات
فنولیک	فراورده‌های ماهی و اسپریدهای گوشت	لاک مواد غذایی دریایی
اپون‌ها (اپوکسی رزین) اصلاح شده با پیگمان آلومینیومی	گوشت و فراورده‌های آن	لاک گوشت
پوشش دولایه با اولئورزین به همراه پوشش درب قوطی وینیل است.	آب سبزی‌ها، آب میوه‌های قرمز، میوه‌های با خاصیت خورندگی، آشامیدنی‌های غیرگازدار	لاک قوطی‌های آشامیدنی غیرگازدار
پوشش دولایه با اولئورزین یا پلی‌بوتادی‌ان که درب قوطی پوشش وینیل داده شده است.	آشامیدنی‌های گازدار و ماء‌الشعیر	لاک مخصوص آشامیدنی‌های گازدار
الثورزین با پیگمان اکسید روی	ذرت، نخودفرنگی و سایر فراورده‌های سولفوردار شامل بعضی غذاهای دریایی	لاک C

## فاکتورهای دوخت قوطی‌های کنسروی

واحد اندازه‌گیری	فرمول	علامت اختصاری	نام لاتین	نام فاکتور دوخت قوطی
mm	-	H	External seam height	طول ارتفاع دوخت خارجی
mm	-	BH	Body hook	طول قلاب بدنه
mm	-	EH	End hook	طول قلاب سر یا کف
mm	$O=BH+EH+te-H$	O	Overlap	اندازه درگیری
%	$R\%=O/H-(2te+tb)\times 100$	R%	Percentage overlap	درصد درگیری
-	$BHB=(IBH\times 100)/ISL$	BHB%	Body hook butting	نسبت طول قلاب بدنه داخلی به طول داخلی دوخت
mm	-	E	Countersink depth	عمق دوخت
mm	-	L	Body flange with	لبه خمیده بدنه
mm	$FS=ST-(3te+2tb)$	FS	Seam free space	فضای آزاد دوخت
mm	-	ST	Seam thickness	ضخامت دوخت
mm	-	Tb	Body thickness	ضخامت ورق بدنه
mm	-	te	End Thickness	ضخامت ورق سر یا کف
mm	$IBH=BH-1/1 tb$	IBH	Internal body hook	طول قلاب بدنه داخلی
mm	$ISL=H-1/1 (2te+b)$	ISL	Internal seam length	طول داخلی دوخت
mm	$DH=Bh-Eh$	Dh	Difference between hooks	اختلاف بین قلاب‌ها

## جدول ابعاد قوطی‌های کنسروی

اندازه قوطی‌ها				نام قوطی
برحسب اینچ		برحسب میلی‌متر		
ارتفاع	قطر	ارتفاع	قطر	
۱۰۹	۲۰۲	۳۶/۵	۵۶	۷۰ گرمی (اسم معروف ۱۰۰ گرمی)
۲۰۲	۲۱۱	۵۶	۶۸	۱۷۵ گرمی
۴۰۰	۲۱۱	۱۰۲	۶۸	۳۰۰ گرمی بلند
۲۰۵	۳۰۰	۵۹	۷۶	۲۵۰ گرمی
۴۱۰	۳۰۰	۱۱۸	۷۶	۵۰۰ گرمی بلند
۲۰۵	۴۰۱	۵۹	۱۰۳	۵۰۰ گرمی کوتاه
۴۱۱	۴۰۱	۱۱۹	۱۰۳	یک کیلویی
۷۰۰	۶۱۸	۱۷۸	۱۵۷	سه کیلویی
۹۵۲	۶۱۸	۲۴۲	۱۵۷	پنج کیلویی

\* ابعاد قوطی‌های کنسروی معمولاً برحسب اینچ و به صورت دو عدد سه‌رقمی نشان داده می‌شوند؛ که به ترتیب بیانگر قطر و ارتفاع قوطی هستند. عدد اول، عدد صحیح برحسب اینچ و دو عدد بعدی برحسب  $\frac{1}{16}$  اینچ هستند. به طور مثال قوطی‌های با ابعاد  $411 \times 401$  نشانگر قوطی‌هایی است که قطر آنها  $4\frac{11}{16}$  اینچ و ارتفاع آنها  $4\frac{1}{16}$  اینچ است.

## ویژگی‌های فیزیکی شربت ساکارز

دانسیته شربت (کیلوگرم بر لیتر)	کیلوگرم شکر در هر لیتر شربت	بریکس شربت
۱/۰۱۹۶۸	۰/۰۵	۵
۱/۰۴۰۰۳	۰/۱۰۳	۱۰
۱/۰۶۱۱۱	۰/۱۵۸	۱۵
۱/۰۸۲۹۷	۰/۲۱۵	۲۰
۱/۱۰۵۶۴	۰/۲۷۵	۲۵
۱/۱۲۹۱۳	۰/۳۳۷	۳۰
۱/۱۵۳۵۰	۰/۴۰۲	۳۵
۱/۱۷۸۷۴	۰/۴۷	۴۰
۱/۲۰۴۹۱	۰/۵۴	۴۵
۱/۲۳۲۰۲	۰/۶۱۴	۵۰
۱/۲۶۰۰۷	۰/۶۹۱	۵۵
۱/۲۸۹۰۸	۰/۷۷۱	۶۰
۱/۳۲۲۱۰	۰/۸۶۳	۶۵
۱/۳۴۹۹۷	۰/۹۴۲	۷۰

## ویژگی‌های فیزیکی محلول سدیم کلرید

وزن مخصوص	گرم نمک در لیتر آب	درصد وزنی سدیم کلرید	درجه سالومتر
۱	۰	۰	۰ (آب خالص)
۱/۰۰۷	۱۰/۷	۱/۰۵۶	۴
۱/۰۱۹	۲۷	۲/۶۴۰	۱۰
۱/۰۲۶	۳۸/۳	۳/۶۹۵	۱۴ (آب دریا)
۱/۰۳۸	۵۵/۶	۵/۲۷۹	۲۰
۱/۰۴۶	۶۷/۴	۶/۳۳۵	۲۴
۱/۰۵۸	۸۵/۷	۷/۹۱۹	۳۰
۱/۰۶۶	۹۸/۳	۸/۹۲۴	۳۴
۱/۰۷۸	۱۱۷/۷	۱۰/۵۵۸	۴۰
۱/۰۸۶	۱۳۱	۱۱/۶۱۴	۴۴
۱/۰۹۸	۱۵۱/۶	۱۳/۱۹۸	۵۰
۱/۱۰۶	۱۶۵/۸	۱۴/۲۵۳	۵۴
۱/۱۱۸	۱۸۷/۸	۱۵/۸۳۷	۶۰
۱/۱۲۶	۲۰۲/۵	۱۶/۸۹۳	۶۴
۱/۱۳۹	۲۲۶/۱	۱۸/۴۷۷	۷۰
۱/۱۴۷	۲۴۲/۱	۱۹/۵۳۲	۷۴
۱/۱۶	۲۶۶/۹	۲۱/۱۱۶	۸۰
۱/۱۶۹	۲۸۴	۲۲/۱۷۲	۸۴
۱/۱۷۸	۳۰۱/۷	۲۳/۷۵۵	۹۰
۱/۱۹۱	۳۲۸/۷	۲۴/۸۱۱	۹۴
۱/۲۰۴	۳۵۷/۶	۲۶/۳۹۵	۱۰۰ (آب نمک اشباع)

## جدول تصحیح حرارتی غلظت‌های آب‌نمک

درجه سالومتر	به ازای هر درجه پایین‌تر از $15^{\circ}\text{C}$ اضافه می‌شود	به ازای هر درجه بالاتر از $15^{\circ}\text{C}$ کسر می‌شود
۰-۱۰	۰/۰۴۹	۰/۰۶۰
۱۱-۲۰	۰/۰۶۴	۰/۰۸۲
۲۱-۳۰	۰/۰۷۷	۰/۰۹۴
۳۱-۴۰	۰/۰۸۷	۰/۱۰۳
۴۱-۵۰	۰/۰۹۵	۰/۱۱۲
۵۱-۶۰	۰/۱۰۲	۰/۱۱۸
۶۱-۷۰	۰/۱۰۷	۰/۱۲۲
۷۱-۸۰	۰/۱۱۲	۰/۱۲۸
۸۱-۹۰	۰/۱۱۶	۰/۱۳۱
۹۱-۱۰۰	۰/۱۲۰	۰/۱۳۴