



شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شانا)

Iran Scientific Laboratories Net



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

معاونت پژوهش و فناوری


## SAFETY DATA SHEET

### اسید فوماریک (Fumaric acid)

#### بخش ۱: هویت ماده

۱.۱ شناسایی ماده	
اسید فوماریک (Fumaric acid)	نام تجاری
110-17-8	CAS-No
203-743-0	EC number
607-146-00-X	Index number
-	Registration number (REACH)

#### بخش ۲: خطرات شناسایی شده

۱.۲ طبقه‌بندی ماده یا مخلوط
طبقه‌بندی بر اساس (CLP) (EC) No 1272/2008: Eye Irrit. 2 H319 سبب تحریک جدی چشم می‌شود.
طبقه‌بندی بر اساس (CLP) (EC) No 1272/2008 or Directive 67/548/EEC or Directive 1999/45/EC: Xi محرك R36: محرك چشم‌ها.
اجزای برچسب GHS برچسب‌گذاری بر اساس (CLP) (EC) No 1272/2008: این ماده بر اساس الزام CLP طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری شده است.
تصویر خطر:  GHS07

عبارت نماد: هشدار
عبارات خطر: H319: سبب تحریک جدی چشم می‌شود.
عبارات احتیاطی: P280: دستکش‌های حفاظتی، لباس حفاظتی، حفاظ چشم و حفاظ صورت استفاده شوند. P313 + P337: در صورت ادامه تحریک چشمی، مراقبت یا توجه پزشکی دریافت شود. P305+P351+P338: در صورت مواجهه چشمی، چشم‌ها را به مدت چند دقیقه با احتیاط بشوئید. در صورت وجود لنزهای تماسی و امکان راحت در آوردن، آن‌ها را از چشم خارج نمایید. به شستن ادامه دهید.

۳.۲ سایر خطرات: همه مواد شیمیایی به صورت بالقوه خطرناکند. بنابر این باید توسط افراد مخصوص آموزش دیده مورد استفاده قرار گیرند.  
نتایج ارزیابی vPvB.PBT: کاربردی ندارند.

بخش ۳: اطلاعات در مورد ترکیب / اجزاء	
110-17-8 Fumaric acid	CAS No. Description
203-743-0	EC number
607-146-00-X	Index number
C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub>	فرمول ملکولی
بخش ۴: اقدامات کمک‌های اولیه	
۱.۴ تشریح اقدامات کمک‌های اولیه توصیه عمومی: همه لباس‌های آلوده را درآورید. در صورت تنفس هوای تازه تامین کنید. در صورت هر مشکلی، کمک پزشکی گرفته شود. در صورت مواجهه پوستی: پوست را با آب بشویید. در صورت هر مشکلی، کمک پزشکی گرفته شود. در صورت مواجهه چشمی: چشم‌های باز را به مدت ۱۰ دقیقه زیر آب جاری شستشو دهید. سپس با پزشک مشورت کنید. در صورت خوردن: دهان را بشویید و یک لیوان آب بنوشید. وادار به استفراغ نکنید. در صورت ادامه علائم، پزشک مشورت کنید.	
اطلاعات برای پزشک ۲.۴ مهم‌ترین علائم و اثرات حاد و تاخیری: حالت تهوع، استفراغ، اسهال ۳.۴ شاخص مراقبت پزشکی فوری و درمان‌های خاص مورد نیاز: اطلاعاتی وجود ندارد.	
بخش ۵: روش‌های اطفاء حریق	
۱.۵ ماده‌ی خاموش‌کننده ماده‌ی خاموش‌کننده‌ی مناسب: از روش‌های اطفای حریق که برای محصور کردن حریق مناسبند، استفاده شود. پودر، آب، فوم، دی اکسید کربن. ماده‌ی خاموش‌کننده‌ی نامناسب: برای این ماده یا مخلوط آن محدودیتی در زمینه خاموش‌کننده در نظر گرفته نشده است. ۲.۵ خطرات خاص ناشی از ماده یا مخلوط: خطر انفجار غبار. در طی حریق امکان توسعه گازها یا بخارات قابل احتراق وجود دارد. در صورت حریق این ماده، مواد زیر ممکن است آزاد شوند: منوکسید کربن و دی اکسید کربن. ۳.۵ توصیه برای آتش‌نشانان: رسپراتور (تجهیزات تنفسی) خودتأمین پوشیده شود. لباس کامل حفاظتی پوشیده شود.	
بخش ۶: اقدامات لازم در زمان نشت و ریزش تصادفی	
۱.۶ احتیاط‌های فردی، تجهیزات حفاظتی و رویه‌های اضطراری: تهویه‌ی کافی را برای محیط فراهم کنید. تجهیزات حفاظت فردی پوشیده شود. از تشکیل غبار خودداری شود. ۲.۶ احتیاط‌های زیست محیطی: اجازه ندهید ماده وارد آب سطحی/زیر زمینی شود یا در خاک نفوذ نماید. ۳.۶ روش‌ها و وسایل برای رفع آلودگی و پاکسازی: ماده را به صورت مکانیکی بردارید. ماده جمع‌آوری شده را مطابق الزامات دفع نمایید. ۴.۶ منابع برای سایر بخش‌ها: برای اطلاع از وسایل حفاظت فردی، بخش ۸ را ببینید. برای اطلاع از حمل ایمن، بخش ۷ را ببینید. برای اطلاع از نحوه‌ی دفع، بخش ۱۳ را ببینید.	
بخش ۷: حمل و انبار	
۱.۷ احتیاطات برای حمل ایمن: در محیط کار تهویه/ مکش خوب تامین شود. مطابق با راهنماهای ایمنی آزمایشگاهی از ماده استفاده شود. اطلاعاتی درباره‌ی حفاظت در برابر انفجار یا آتش: وسیله حفاظت تنفسی در دسترس باشد. ۲.۷ شرایط انبار ایمن شامل مواد ناسازگار: الزامات برای ظروف و اطاق‌ها: الزامی وجود ندارد. اطلاعات برای انبارنمودن ماده در انبار مشترک: از مواد غذایی دور نگهداشته شود. سایر اطلاعات درباره‌ی شرایط انبار: در ظروف محکم بسته شده نگهداری شود. دمای انبار توصیه شده: 15 - 25 ° C	

## بخش ۸: کنترل‌های مواجهه/حفاظت فردی

اطلاعات بیش‌تر درباره‌ی طراحی موارد فنی: برای اطلاعات بیش‌تر، بخش ۷ را ببینید.

### ۱.۸ عوامل کنترل

حدود مجاز مورد نیاز در محیط کار بر اساس الزامات ایران (۱۳۹۱):  
مقادیر مرتبط با DNELs/DMELs/PNECs و سایر حدود مجاز:

مواجهه طولانی مدت - اثرات سیستمیک			
کارگر	پوستی	50 mg/kg	DNEL
کارگر	تنفسی	175 mg/m <sup>3</sup>	DNEL
مواجهه کوتاه مدت - اثرات سیستمیک			
کارگر	پوستی	50 mg/kg	DNEL
کارگر	تنفسی	175 mg/m <sup>3</sup>	DNEL
مصرف کننده			
مواجهه طولانی مدت - اثرات سیستمیک			
مصرف کننده	خوراکی	30 mg/kg	DNEL
مصرف کننده	پوستی	30 mg/kg	DNEL
مصرف کننده	تنفسی	53 mg/m <sup>3</sup>	DNEL
مصرف کننده			
مواجهه کوتاه مدت - اثرات سیستمیک			
مصرف کننده	خوراکی	30 mg/kg	DNEL
مصرف کننده	پوستی	30 mg/kg	DNEL
مصرف کننده	تنفسی	53 mg/m <sup>3</sup>	DNEL
PNECs			
		3 mg/l (کارخانه تصفیه فاضلاب)	PNEC
		0.01 mg/l (آب دریا)	
		0.1 mg/l (آب تازه)	

### ۲.۸ کنترل‌های مواجهه:

#### تجهیزات حفاظت فردی

روش‌های بهداشتی و حفاظتی عمومی: در هنگام کار باماده نخورید، نیاشامید و سیگار نکشید. از مواجهه ماده با چشم‌ها خودداری شود. ماده را دور از مواد غذایی و آشامیدنی نگه‌داری کنید. فوراً تمامی لباس‌های آلوده و کثیف را بردارید. دست‌ها را قبل از استراحت و در پایان کار بشوئید. روش‌های حفاظت فردی: لباس حفاظتی مورد نیاز بر اساس غلظت و مقدار مواد خطرناک مورد استفاده، انتخاب شود. مقاومت شیمیایی تجهیزات حفاظتی باید از فروشنده پرسیده شود.

تجهیزات تنفسی: وقتی غبار تولید می‌شود مورد نیاز است. فیلتر P2 (رنگ کد: سفید)

حفاظت دست‌ها: دستکش‌های حفاظتی. جنس دستکش باید در برابر ماده یا محلول‌های آن، غیر قابل نفوذ و مقاوم باشد. انتخاب جنس باید با توجه به ملاحظات زمان نفوذ و میزان فرسودگی آن‌ها انتخاب شود.

جنس دستکش: نیتریلی، ضخامت:  $\geq 0.11$  mm

انتخاب دستکش‌های مناسب نه تنها به جنس آن‌ها بستگی دارد بلکه کیفیت آن‌ها از سازنده‌ای به سازنده دیگر متفاوت است.

مدت زمان نفوذ از دستکش:  $\geq 6$ میزان

مدت زمان دقیق نفوذ باید از طریق سازنده و توسط مشاهدات بررسی شود.

حفاظت برای پاشش مواد: لاستیک نیتریلی، ضخامت:  $> 0.11$  mm، مقدار نفوذ:  $\geq 6$ میزان

حفاظت چشم: گازل‌های محکم بدون محل نفوذ.

حفاظت بدن: لباس کار حفاظتی

توجه: در زمینه انتخاب و استفاده از وسایل حفاظت فردی، رعایت کلیه موارد مندرج در "ابین نامه وسایل حفاظت فردی" مصوب ۱۳۹۰/۳/۲۱ شورای عالی حفاظت فنی و بهداشت کار ایران، الزامی است.

## بخش ۹: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

۱.۹ اطلاعات اساسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی	
ظاهر	جامد
بو	بدون بو
رنگ	سفید
حد آستانه‌ی بو	مشخص نشده است.
pH-value (4.9 g/l) at 20 °C	2.1
نقطه‌ی ذوب	286 °C
نقطه‌ی جوش	290 °C
نقطه اشتعال	273 °C
قابلیت اشتعال (جامد، گاز)	غیر قابل اشتعال
دمای آتش‌گیری	375 °C
دمای تجزیه	> 350 °C
خطر انفجار	ماده انفجاری نیست. اگرچه غبار با هوا ممکن است تشکیل مخلوط انفجاری دهد.
محدوده‌ی قابل انفجار	حد پایین: 3 vol% حد بالا: 40 vol%
خصوصیات اکسیدکنندگی	اطلاعاتی موجود نیست.
فشار بخار	<0.001 hPa at 20 °C
دانسیته در دمای 20°C	1.64 g/cm <sup>3</sup>
دانسیته‌ی نسبی	اطلاعاتی موجود نیست.
دانسیته حجمی در دمای 20°C	~ 800 kg/m <sup>3</sup>
حلالیت در آب در دمای 20°C	4.9 g/l
ضریب تفکیک (n-Octanol/Water)	0.33 log POW (exp.)
ویسکوزیته	دینامیک: کاربرد ندارد. سینماتیک: کاربرد ندارد.

## بخش ۱۰: پایداری و واکنش‌پذیری

۱.۱۰ واکنش‌پذیری: در گرمای شدید با هوا تشکیل مخلوط‌های انفجاری می‌دهد. خطر انفجار غبار.
۲.۱۰ پایداری شیمیایی: تجزیه‌ی حرارتی/شرایطی که باید از آن دوری شود: اگر تحت شرایط مورد توصیه، انبارشده و مورد استفاده قرار گیرد، تجزیه‌ی حرارتی اتفاق نمی‌افتد.
۳.۱۰ واکنش‌های احتمالی خطرناک: امکان واکنش قوی با: عوامل اکسیدکننده، بازها، عوامل احیاکننده، آمین‌ها.
۴.۱۰ شرایط اجتناب: گرمای قوی.
۵.۱۰ مواد ناسازگار: عوامل اکسیدکننده قوی
۶.۱۰ محصولات خطرناک حاصل از تجزیه: در صورت حریق: بخش ۵ را ببینید.

## بخش ۱۱: اطلاعات سم‌شناسی

۱.۱۱ اثرات سم‌شناسی:				
سمیت حاد:				
روش ورود	گونه	شاخص	مقدار	منبع
خوراکی	رت	LD50	9300 mg/kg	OECD 401

### علائم خاص در ارزیابی بیولوژیکی:

آزمایش تحریک پوست(خرگوش): تحریکات جزئی

آزمایش تحریک چشم(خرگوش): تحریکات

اثر تحریکی اولیه:

بر روی پوست: بدون اثر تحریکی

بر روی چشم: تحریک شدید

پس از تنفس: تحریکات جزئی

حساسیت: اثراتی شناخته نشده است.

اثرات CMR:

جهش زایی جنسی: اطلاعاتی وجود ندارد.

سرطان زایی (Carcinogenicity): اطلاعاتی وجود ندارد.

سمیت تولید مثل: اطلاعاتی وجود ندارد.

خطر آسپیراسیون: اطلاعاتی وجود ندارد.

سمیت ارگان های خاص هدف - مواجهه تکراری: این ماده یا مخلوط آن نباید به عنوان سم ارگان هدف خاص (مواجهه تکراری) طبقه بندی شود.

سمیت ارگان های خاص هدف - یک بار مواجهه: این ماده یا مخلوط آن نباید به عنوان سم ارگان هدف خاص (یک بار مواجهه) طبقه بندی شود.

اطلاعات بیش تر سم شناسی: پس از خوردن: حالت تهوع، استفراغ

اطلاعات بیش تر: مطابق با سایر مواد شیمیایی ماده باید با دقت مورد استفاده قرار گیرد

## بخش ۱۲: اطلاعات زیست محیطی

۱.۱۲ سمیت:

سمیت آبیان

LC <sub>50</sub> 245 mg/l/48 h (Brachydanio rerio)	سمیت ماهی
EC50 212 mg/l/48 h (Daphnia magna)	سمیت دافنیا
IC50 41 mg/l/72 h (Scenedesmus sp.)	سمیت جلبک

۲.۱۲ فرایند تجزیه پذیری: این ماده به آسانی قابل تجزیه بیولوژیک است. قابلیت تجزیه بیولوژیک: 98% در طی ۲۱ روز

اکسیژن مورد نیاز تئوریکی، 0.827 g/g.ThOD

اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی، 34% of ThSB/5d:BOD<sub>5</sub>

۳.۱۲ احتمال تجمع زیستی: بر اساس ضریب توزیع ان اکتانول/آب، قابلیت تجمع در موجودات مورد انتظار نیست. n-octanol/water (log KOW≤4)

۴.۱۲ نفوذ در خاک: اطلاعاتی موجود نیست.

اثرات زیست محیطی:

توجه: اجازه ندهید ماده وارد خاک، آب زیر زمینی و آبها شود.

۵.۱۲ نتایج ارزیابی vPvB.PBT: اطلاعاتی موجود نیست.

۶.۱۲ سایر اثرات زیان آور: اطلاعاتی موجود نیست.

## بخش ۱۳: ملاحظات دفع

۱.۱۳ روش های دفع مواد زائد:

توصیه: این ماده و ظرف آن باید به عنوان ماده زائد خطرناک دفع شوند. برای دفع الزامات متفاوت است، بنابر این نوع دفع از تولید کننده مسئول پرسیده شود.

بسته بندی آلوده: دفع باید برطبق الزامات قانونی موجود انجام شود.

"برای اطلاع از کلیه ضوابط و قوانین دفع مواد در کشور به قانون مدیریت پسماندها مصوبه ۱۳۸۳ مجلس شورای اسلامی و آئین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها مصوبه ۱۳۸۴ هیات دولت مراجعه شود."

بخش ۱۴: اطلاعات حمل و نقل	
-	UN number ADR, ADN, IMDG, IATA
-	نام مناسب حمل UN ADR, ADN, IMDG, IATA
-	Transport hazard class(es) ADR, ADN, IMDG, IATA
-	گروه بسته بندی ADR, IMDG, IATA
خیر	خطرات محیطی آلاینده دریایی
کاربرد ندارد.	احتیاط‌های خاص برای استفاده‌کننده
کاربرد ندارد.	حمل عمده ای بر اساس الزامات Annex II of MARPOL73/78 and the IBC code
تحت این الزامات قرار نگرفته است.	اطلاعات بیش تر حمل و نقل ADR
-	UN "Model Regulation"
بخش ۱۵: اطلاعات قانونی	
ارزیابی ایمنی شیمیایی: برای این ماده انجام نشده است. طبقه خطر آب: ۱: کمی خطرناک برای آب	
بخش ۱۶: سایر اطلاعات	
پاییز ۱۳۹۵	تاریخ تهیه
معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا)	به سفارش
دکتر محمدعلی اسداللهی و مهندس مهدی کمالی (اعضاء هیات علمی دانشگاه اصفهان) و دکتر محمدصادق علیائی (عضو هیات علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری)	تهیه‌کننده
خانم مهندس شهلا طاهری (کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)	تاییدکننده
خانم مهندس هاجر عطاران	کارشناس طرح
ROTH: 2014 حدود مجاز مواجهه شغلی در ایران، ۱۳۹۱	منابع و ماخذ
۱- اطلاعات ارائه‌شده در این سند با هدف اطلاع‌رسانی و افزایش آگاهی عمومی نسبت به خطرات استفاده از مواد شیمیایی تهیه و در دسترس عموم قرار گرفته است. ۲- اطلاعات موجود در این سند براساس برگه‌های اطلاعات ایمنی ارائه‌شده توسط شرکت‌های معتبر تولیدکننده در دنیا است که منابع اصلی آن در قسمت منابع و ماخذ آورده شده و در مواردی براساس استانداردهای موجود در داخل کشور، بومی‌سازی شده است. ۳- در تهیه این سند تلاش شده تا این اطلاعات با نهایت دقت از زبان اصلی به زبان فارسی برگردانده شود. ۴- تهیه‌کنندگان و تاییدکنندگان این سند هیچ‌گونه مسئولیتی را در خصوص عواقب احتمالی ناشی از استفاده از این اطلاعات نمی‌پذیرند. بدیهی است در صورت هرگونه تغییر در اطلاعات علمی این سند، لازم است از نسخه اصلاح شده به روز آن استفاده شود.	نکات مهم

برگه‌ی اطلاعات ایمنی حاضر، به سفارش شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا) در قالب طرح پژوهشی توسط دانشگاه اصفهان تهیه شده است و کلیه‌ی حقوق مادی و معنوی آن متعلق به این دو نهاد می‌باشد.