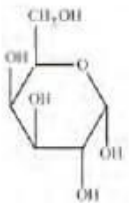


تغییر
در آیا می دانید

آیا می دانید

عسل به طور عمده حاوی قندهایی مانند گلوکز، فروکتوز، ساکاروز و مالتوز است. مولکول‌های سازنده این قندها **شمار زیادی** گروه هیدروکسیل دارند. برای نمونه فرمول ساختاری گلوکز به صورت زیر است:



با این توصیف عسل حاوی قندهایی با مولکول‌های بسیار قطبی است و لکه‌های باقی‌مانده از آنها روی لباس در حلال‌های قطبی مانند آب حل شده و شسته می‌شود.

پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

افراد هر جامعه برای انجام فعالیت‌های روزانه خود در هر محیطی، کم و بیش در معرض انواع آلاینده‌ها هستند، به‌طوری که بدن، پوشاک و ابزاری که با آنها سروکار دارند، آلوده می‌شود. آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند. گل‌ولای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست بدن نمونه‌هایی از انواع آنها هستند. برای داشتن لباس پاکیزه، هوای پاک و محیط بهداشتی باید این آلودگی‌ها را زدود. اکنون فرض کنید هنگام خوردن عسل مقداری از آن روی لباس می‌ریزد و دست‌ها به آن آغشته می‌شود. چگونه می‌توان این عسل را پاک کرد؟ لکه‌های دیگر را چگونه می‌توان زدود؟ برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها باید به بررسی ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلاینده‌ها و مواد شوینده و نیز نیروهای بین مولکولی آنها پرداخت.

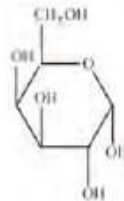
خود را بیازمایید

جدول زیر را کامل کنید و در هر مورد دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$		
نمک خوراکی	NaCl		
بنزین	C_6H_{12}		
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	✓	×
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{112}\text{O}_6$		
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$		

آیا می دانید

عسل به طور عمده حاوی قندهایی مانند گلوکز، فروکتوز، ساکاروز و مالتوز است. مولکول‌های سازنده این قندها **شمار قابل توجهی** گروه هیدروکسیل دارند. برای نمونه فرمول ساختاری گلوکز به صورت زیر است:



با این توصیف عسل حاوی قندهایی با مولکول‌های بسیار قطبی است و لکه‌های باقی‌مانده از آنها روی لباس در حلال‌های قطبی مانند آب حل شده و شسته می‌شود.

پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

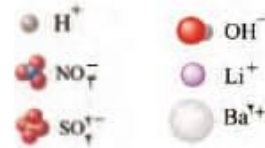
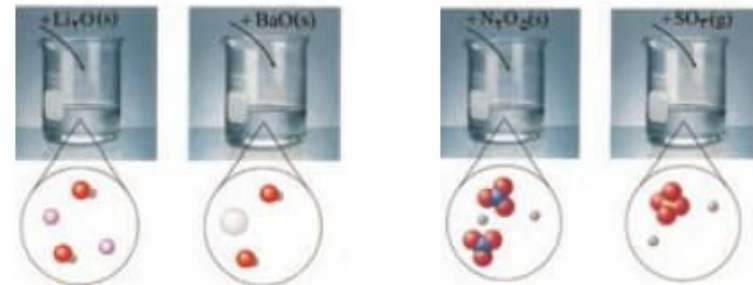
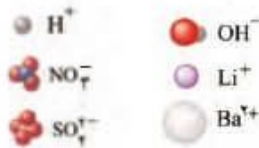
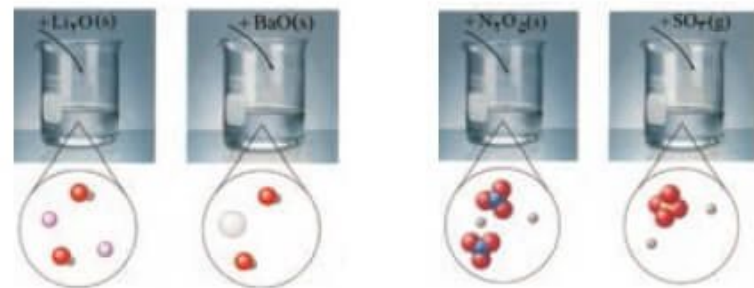
افراد هر جامعه برای انجام فعالیت‌های روزانه خود در هر محیطی، کم و بیش در معرض انواع آلاینده‌ها هستند، به‌طوری که بدن، پوشاک و ابزاری که با آنها سروکار دارند، آلوده می‌شود. آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند. گل‌ولای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست بدن نمونه‌هایی از انواع آنها هستند. برای داشتن لباس پاکیزه، هوای پاک و محیط بهداشتی باید این آلودگی‌ها را زدود. اکنون فرض کنید هنگام خوردن عسل مقداری از آن روی لباس می‌ریزد و دست‌ها به آن آغشته می‌شود. چگونه می‌توان این عسل را پاک کرد؟ لکه‌های دیگر را چگونه می‌توان زدود؟ برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها باید به بررسی ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلاینده‌ها و مواد شوینده و نیز نیروهای بین مولکولی آنها پرداخت.

خود را بیازمایید

جدول زیر را کامل کنید و در هر مورد دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$		
نمک خوراکی	NaCl		
بنزین	C_6H_{12}		
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	✓	×
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{112}\text{O}_6$		
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$		

آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟



ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.

پ) جدول زیر را کامل کنید.

نام ترکیب شیمیایی	نوع اکسید		فرمول شیمیایی	رنگ کاغذ pH در محلول
	اسیدی	بازی		
گوگرد تری اکسید				
			CO_2	
کلسیم اکسید				
			Na_2O	

ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.

پ) جدول زیر را کامل کنید.

نام ترکیب شیمیایی	نوع اکسید		فرمول شیمیایی	رنگ کاغذ pH در محلول
	اسیدی	بازی		
گوگرد تری اکسید				
			CO_2	
کلسیم اکسید				
			Na_2O	

چاپ 98

چاپ 99

اکنون با اینکه می توان اسید و باز را بر اساس مدل آرنیوس تشخیص داد اما نمی توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد. برای نمونه آیا می دانید در دمای اتاق از بین دو محلول یک مولار استیک اسید و هیدروکلریک اسید، کدام یک اسیدی تر است؟ برای یافتن پاسخ این پرسش باید مشخص کرد که غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است.

این جمله اضافه شده است

رسانایی الکتریکی محلول ها و قدرت اسیدی

خوراکی ها، شوینده ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون ها به ویژه یون هیدرونیوم هستند. غلظت این یون بر روی ماندگاری این مواد و در نتیجه سلامتی تأثیر شایانی دارد. برای نمونه شیر سالم با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، ترش شده به طوری که دیگر قابل نوشیدن نیست. این نمونه نشان می دهد که در فرایند تولید مواد گوناگون اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم نقش مهمی دارد. یکی از روش هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول های آبی است.



رسانایی الکتریکی محلول ها و قدرت اسیدی

خوراکی ها، شوینده ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون ها به ویژه یون هیدرونیوم هستند. غلظت این یون بر روی ماندگاری این مواد و در نتیجه سلامتی تأثیر شایانی دارد. برای نمونه شیر سالم با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، ترش شده به طوری که دیگر قابل نوشیدن نیست. این نمونه نشان می دهد که در فرایند تولید مواد گوناگون اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم نقش مهمی دارد.

برقکافت آب، راهی برای تولید گاز هیدروژن

تاکنون با سلول‌هایی آشنا شدید که در آنها با انجام واکنش‌های اکسایش - کاهش انرژی تولید می‌شود. نوع دیگری از سلول‌های الکتروشیمیایی وجود دارند که با اعمال یک ولتاژ بیرونی و عبور جریان الکتریکی از درون محلول الکترولیت می‌توان یک واکنش شیمیایی را در خلاف جهت طبیعی پیش راند.

این سلول‌ها به **سلول‌های الکترولیتی**^۱ معروف هستند و برقکافت^۲ آب یک نمونه از واکنش‌هایی است که در آنها انجام می‌شود (شکل ۱۱).



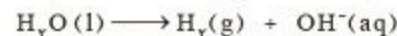
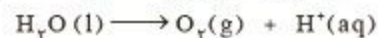
• آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد از این رو برای برقکافت آن باید اندکی الکترولیت به آب افزود.

نسخه ۹۹

شکل ۱۱- تجزیه آب به گازهای هیدروژن و اکسیژن با مصرف انرژی الکتریکی

خود را بیازمایید

نیم واکنش‌های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است:



(آ) با وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش مشخص کنید کدام نیم واکنش، آندی و کدام کاتدی است؟

(ب) هر یک از نیم واکنش‌ها را موازنه کنید و معادله کلی واکنش را به دست آورید.

(پ) پیش‌بینی کنید کاغذ pH در محلول پیرامون آند و کاتد به چه رنگی درمی‌آید؟ چرا؟

برقکافت آب، راهی برای تولید گاز هیدروژن

تاکنون با سلول‌هایی آشنا شدید که در آنها با انجام واکنش‌های اکسایش - کاهش انرژی تولید می‌شود. نوع دیگری از سلول‌های الکتروشیمیایی وجود دارند که با اعمال یک ولتاژ بیرونی و عبور جریان الکتریکی از درون محلول الکترولیت می‌توان یک واکنش شیمیایی را در خلاف جهت طبیعی پیش راند.

این سلول‌ها به **سلول‌های الکترولیتی**^۱ معروف هستند و برقکافت^۲ آب یک نمونه از واکنش‌هایی است که در آنها انجام می‌شود (شکل ۱۱).



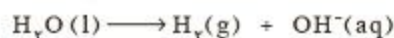
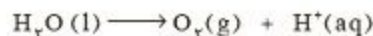
• آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد از این رو برای برقکافت آن باید اندکی الکترولیت به آب افزود.

نسخه ۹۸

شکل ۱۱- تجزیه آب به گازهای هیدروژن و اکسیژن با مصرف انرژی الکتریکی

خود را بیازمایید

نیم واکنش‌های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است:



(آ) با وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش مشخص کنید کدام نیم واکنش، آندی و کدام کاتدی است؟

(ب) هر یک از نیم واکنش‌ها را موازنه کنید و معادله کلی واکنش را به دست آورید.

(پ) پیش‌بینی کنید کاغذ pH در محلول پیرامون آند و کاتد به چه رنگی درمی‌آید؟ چرا؟

(آ) قاشق فولادی به کدام قطب باتری متصل است؟

(ب) نیم واکنش کاتدی را بنویسید.

(پ) چرا الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب کرده‌اند؟

چاپ 98

تغییر در فرمول پایین
کلمه
بجای
s

برخی فلزها با اینکه اکسایش می‌یابند اما خورده نمی‌شوند. از این فلزها می‌توان برای ساخت سایل گوناگونی بهره برد که برای مدت طولانی‌تری استحکام خود را حفظ می‌کنند. آلومینیم یکی از این فلزهاست. فلزی فعال که به سرعت در هوا اکسید می‌شود ($E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1.66V$). این فلز باتشکیل لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند به طوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند. این ویژگی آلومینیم سبب شده که از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما، کشتی و... استفاده کرد (شکل ۱۷).

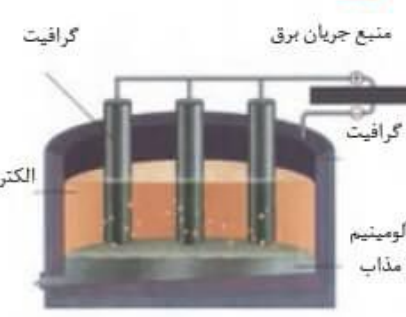


(آ) چرخ گوشت

(ب) قطعه‌ای از موتور خودرو

شکل ۱۷- برخی کاربردهای آلومینیم

با این توصیف فلز آلومینیم نقش کلیدی در صنایع گوناگون دارد و فناوری تولید آن بسیار رزشمند است. آلومینیم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. از این رو این فلز هم از برکافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید. رایج‌ترین روشی که به فرایند هال^۱ معروف است (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- فرایند هال برای تولید آلومینیم از Al_2O_3

(آ) قاشق فولادی به کدام قطب باتری متصل است؟

(ب) نیم واکنش کاتدی را بنویسید.

(پ) چرا الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب کرده‌اند؟

چاپ 99

برخی فلزها با اینکه اکسایش می‌یابند اما خورده نمی‌شوند. از این فلزها می‌توان برای ساخت سایل گوناگونی بهره برد که برای مدت طولانی‌تری استحکام خود را حفظ می‌کنند. آلومینیم یکی از این فلزهاست. فلزی فعال که به سرعت در هوا اکسید می‌شود ($E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1.66V$). این فلز باتشکیل لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند به طوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند. این ویژگی آلومینیم سبب شده که از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما، کشتی و... استفاده کرد (شکل ۱۷).

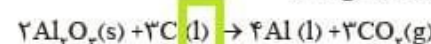


(آ) چرخ گوشت

(ب) قطعه‌ای از موتور خودرو

شکل ۱۷- برخی کاربردهای آلومینیم

با این توصیف فلز آلومینیم نقش کلیدی در صنایع گوناگون دارد و فناوری تولید آن بسیار ارزشمند است. آلومینیم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. از این رو این فلز هم از برکافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید. رایج‌ترین روشی که به فرایند هال^۱ معروف است (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- فرایند هال برای تولید آلومینیم از Al_2O_3

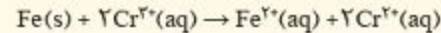
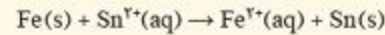
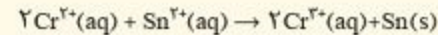


چارلز مارتین هال (۱۸۶۳-۱۹۱۴)
این شیمی‌دان آمریکایی در ۲۳ سالگی
این روش را ابداع کرد.



چارلز مارتین هال (۱۸۶۳-۱۹۱۴)
این شیمی‌دان آمریکایی در ۲۳
سالگی این روش را ابداع کرد.

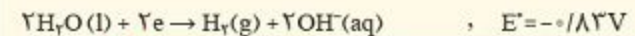
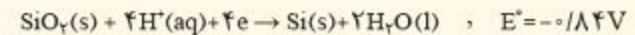
۸- با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، گونه‌های اکسند و گونه‌های اکسنده را بر حسب کاهش قدرت مرتب کنید.



نسخه ۹۹

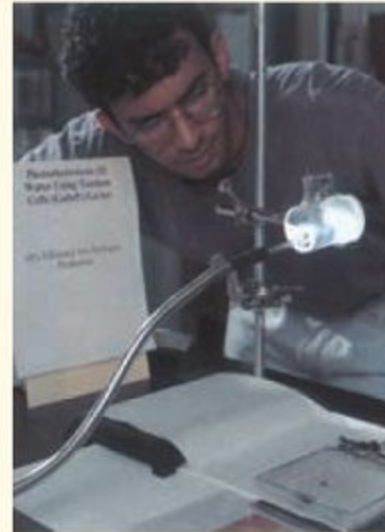
۹- با توجه به جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد توضیح دهید محلول هیدروکلریک اسید را در کدام ظرف (مسی یا آهنی) می‌توان نگه داشت؟

۱۰- شیمی‌دان‌ها در برخی سلول‌های الکتروشیمیایی برای انجام واکنش اکسایش-کاهش از نور بهره می‌برند و آنها را سلول نور الکتروشیمیایی می‌نامند. در نمونه‌ای از آنها که برای تهیه گاز هیدروژن از آب به کار می‌رود، با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر:

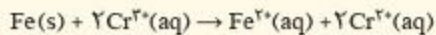
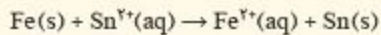
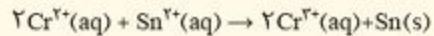


(آ) نیم سلول آند و کاتد را مشخص و emf سلول را حساب کنید.

(ب) یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که افزون بر emf ، بازده و سرعت انجام واکنش در این سلول پایین است، با این توصیف چرا برخی استفاده از آنها را برای تهیه گاز هیدروژن مناسب می‌دانند؟



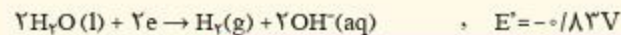
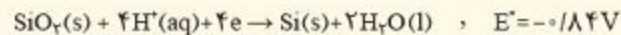
۸- با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، گونه‌های اکسند و گونه‌های اکسنده را بر حسب کاهش قدرت مرتب کنید.



نسخه ۹۸

۹- با توجه به جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد توضیح دهید محلول هیدروکلریک اسید را در کدام ظرف (مسی یا آهنی) می‌توان نگه داشت؟

۱۰- شیمی‌دان‌ها در برخی سلول‌های الکتروشیمیایی برای انجام واکنش اکسایش-کاهش از نور بهره می‌برند و آنها را سلول نور الکتروشیمیایی می‌نامند. در نمونه‌ای از آنها که برای تهیه گاز هیدروژن از آب به کار می‌رود، نیم‌واکنش‌های زیر انجام می‌شود:



(آ) آند و کاتد را مشخص و emf سلول را حساب کنید.

(ب) یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که افزون بر emf ، بازده و سرعت انجام واکنش در این سلول پایین است، با این توصیف چرا برخی استفاده از آنها را برای تهیه گاز هیدروژن توصیه می‌کنند.

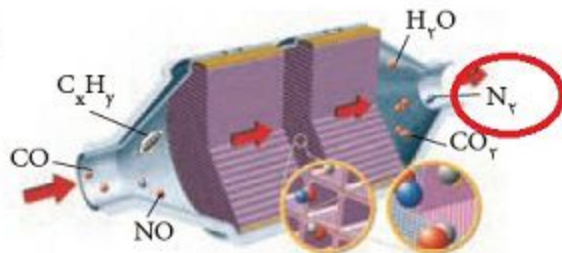


آیا می دانید

برای صنعت خودرو سازی جهان در سال ۲۰۰۸ میلادی حدود $1/3 \times 10^5 \text{ kg Pd}$ ، $1/2 \times 10^5 \text{ kg Pt}$ و $2/6 \times 10^4 \text{ kg Rh}$ مصرف شده است.

دریافتید که در مسیر گازهای خروجی از خودروها قطعه‌ای قرار می‌دهند که می‌تواند باعث حذف یا کاهش آلاینده‌ها شود. **مبدل کاتالیستی**^۱ نامی است که به آن نسبت می‌دهند. بر روی سطح این قطعه سرامیکی که به شکل توری به کار می‌رود، فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) نشانده شده است. برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل **مش** (دانه‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن می‌نشانند (چرا؟) (شکل ۴).

نسخه ۹۸



شکل ۴- در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

با اینکه مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی کار می‌کند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیست.

در میان تارنماها

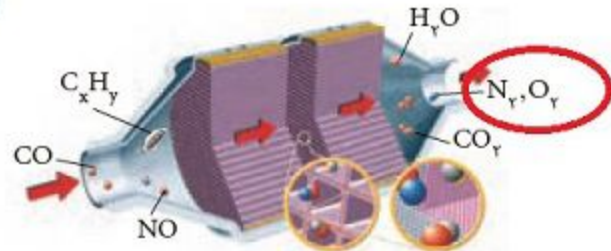
با مراجعه به منابع معتبر اینترنتی درباره اینکه «سوخت مناسب برای خودروهای مجهز به مبدل کاتالیستی، بنزین بدون سرب است» اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

آیا می دانید

برای صنعت خودرو سازی جهان در سال ۲۰۰۸ میلادی حدود $1/3 \times 10^5 \text{ kg Pd}$ ، $1/2 \times 10^5 \text{ kg Pt}$ و $2/6 \times 10^4 \text{ kg Rh}$ مصرف شده است.

دریافتید که در مسیر گازهای خروجی از خودروها قطعه‌ای قرار می‌دهند که می‌تواند باعث حذف یا کاهش آلاینده‌ها شود. **مبدل کاتالیستی**^۱ نامی است که به آن نسبت می‌دهند. بر روی سطح این قطعه سرامیکی که به شکل توری به کار می‌رود، فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) نشانده شده است. برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل **مش** (دانه‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن می‌نشانند (چرا؟) (شکل ۴).

نسخه ۹۹



شکل ۴- در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

با اینکه مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی کار می‌کند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیست.

در میان تارنماها

با مراجعه به منابع معتبر اینترنتی درباره اینکه «سوخت مناسب برای خودروهای مجهز به مبدل کاتالیستی، بنزین بدون سرب است» اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.