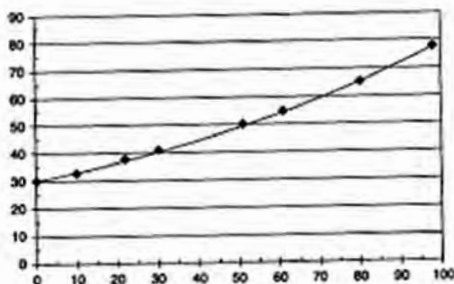


$\frac{\text{گرم NH}_4\text{Cl}}{100 \text{ گرم آب}}$



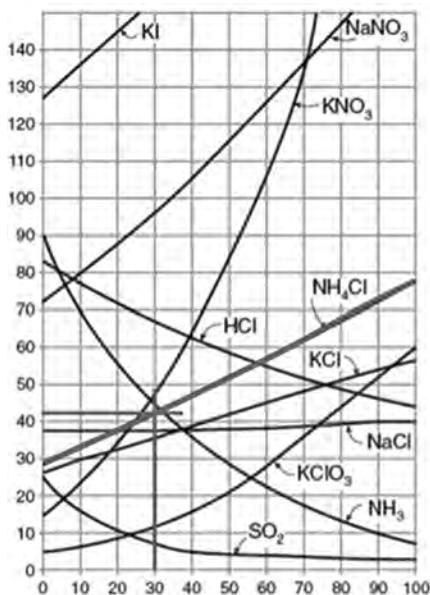
دما (°C)

نمودار انحلال پذیری آمونیوم کلرید

دانستنی لازم برای مربی

در مورد تأثیر دما بر انحلال پذیری مواد جامد در آزمایش بازی دما با انحلال پذیری، توضیح داده شده است.

$\frac{\text{گرم حل شونده}}{100 \text{ گرم آب}}$



دما (°C)

نمودار انحلال پذیری مواد در آب

عملکرد کاتالیزرها چیست؟

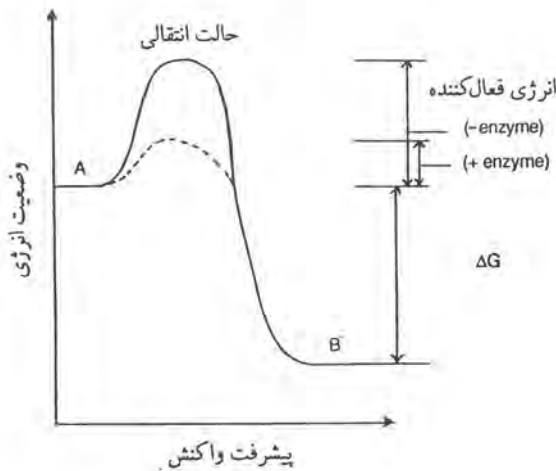
۱۳

هدف: آشنایی با مفهوم و عملکرد کاتالیزرها به ویژه کاتالیزگرهای طبیعی مانند کاتالاز

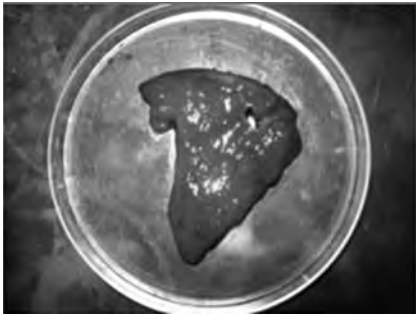
پاسخ به سؤالات

(الف)

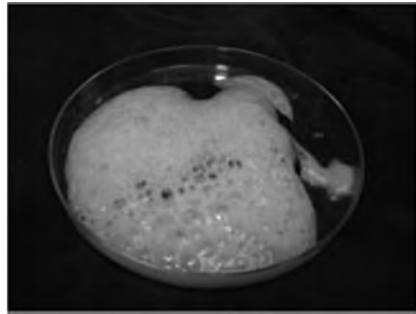
۱ واکنش تجزیه آب اکسیژنه با سرعت انجام شده و اکسیژن با شدت خارج می‌شود. سرعت واکنش در بشر حاوی سیب‌زمینی به علت حضور آنزیم کاتالاز بیشتر می‌باشد. اما در بشر بدون آنزیم واکنش به آهستگی انجام می‌شود. کاتالیزرها با کاهش انرژی فعال‌سازی اولیه مورد نیاز اغلب واکنش‌ها، سرعت انجام واکنش‌ها را افزایش می‌دهند.



۲ نتیجه انجام آزمایش با جگر و سیب‌زمینی یکسان است و نتیجه می‌گیریم درون جگر هم کاتالاز وجود دارد که واکنش تجزیه آب اکسیژنه را سرعت می‌بخشد.



جگر خام

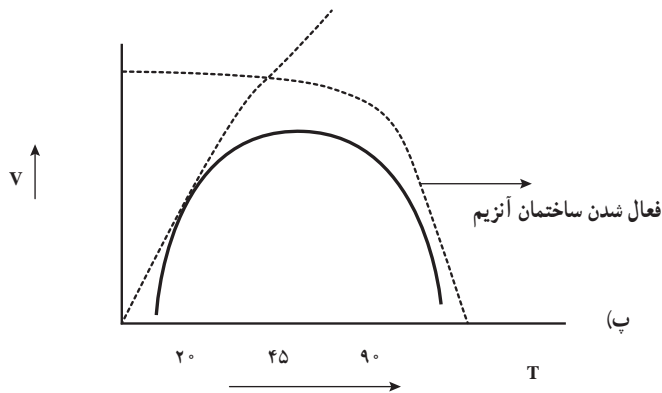


جگر خام در هیدروژن پراکسید

(ب)

۲ شدت و سرعت واکنش در هر سه بشر یکسان نیست. سرعت واکنش در بشری که دمای آن ۴۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد از همه بیشتر است.

۴ دقیقاً نتایج واکنش جگر شبیه آزمایش با سیب‌زمینی است. چون آنزیم موجود در هر دو ماده یکسان بوده بنابراین دامنه فعالیت این دو آنزیم در یک محدوده دمایی بیشترین مقدار را دارد. در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد تعداد برخورد بیشتر در نتیجه سرعت واکنش نیز بیشتر است. در دماهای خیلی بالاتر ساختمان آنزیم غیرفعال شده و آنزیم کارایی خود را از دست می‌دهد و سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد.



۲ مقدار زیادی کف ایجاد می‌شود زیرا در این واکنش علاوه بر گاز اکسیژن حاصل از تجزیه آب اکسیژنه، به علت حضور مخمر مقدار زیادی گاز کربن دی‌اکسید نیز تولید می‌شود. این گازها در حضور مایع ظرف‌شویی کف بسیار زیادی ایجاد می‌کنند. مس سولفات نقش کاتالیزگر را ایفا می‌کند.

می توان برای مهیج کردن آزمایش ها محلول ها را توسط رنگ خوراکی مثلاً به رنگ سبز، سفید و قرمز به نشانه پرچم جمهوری اسلامی درآورد.



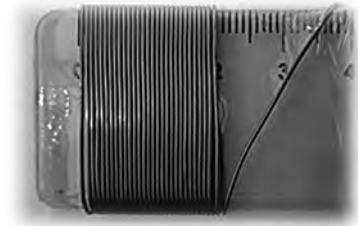
هدف: آشنایی با روش های غیرمستقیم در اندازه گیری ضخامت یک سیم مسی نازک برای اندازه گیری ضخامت یک سیم مسی نازک می توان از روش مستقیم استفاده کرد. در این روش بهتر است که از یک وسیله با دقت بالا و مناسب برای این کار استفاده کنیم. مناسب ترین وسیله برای این کار استفاده از ریزسنج است. در صورتی که ریزسنج در اختیار نداشته باشیم چگونه ضخامت سیم مسی نازک را اندازه گیری کنیم؟



فرض کنید که یک خط کش معمولی در اختیار داریم و می خواهیم ضخامت این سیم را اندازه گیری کنیم. برای این کار باید سیم را در کنار درجه های خط کش قرار دهیم و ضخامت سیم را حدس بزنیم، مثلاً در شکل مقابل می توانیم مقدار خوانده شده را به صورت زیر گزارش کنیم.

$$\pm 0.5 \text{ mm} / 6 \text{ mm}$$

چون مقدار گزارش شده خیلی به خطا نزدیک است بنابراین این اندازه گیری خیلی قابل اطمینان نیست. البته قابل اطمینان بودن یک اندازه گیری بستگی به کاربرد ما دارد و گاهی همین اندازه از دقت می تواند برای ما کافی باشد. اگر بخواهیم دقت اندازه گیری را بالا ببریم یا باید از وسیله دقیق تری استفاده کنیم و یا روش کار را تغییر دهیم. روشی که به کار می بریم این است به جای اندازه گیری یک سیم تعدادی از سیم ها را اندازه می گیریم (توجه داشته باشید که هنگام خواندن طول آن سیم ها بدون فاصله و چسبیده به هم قرار داشته باشند.) و در نهایت مقدار خوانده شده را به تعداد سیم ها تقسیم می کنیم.



در شکل مقابل ۲۹ بار سیم را به دور خط کش پیچیده‌ایم تا طول آن 20% mm شود و در نهایت عمل تقسیم را به کمک ماشین حساب انجام می‌دهیم

$$20\% \div 29 = 0.6896551724$$

توجه داشته باشید که نمی‌توانیم این مقدار را به عنوان ضخامت سیم گزارش کنیم بلکه باید آن را براساس تعداد ارقام

با معنای مقدار خوانده شده که 20% است و سه رقم با معنا دارد، گرد کنیم و در نهایت ضخامت را به صورت زیر گزارش کنیم:

$$0.690 \text{ mm} = \text{ضخامت سیم مسی}$$

مشاهده می‌شود که در این روش دقت اندازه‌گیری ما بالاتر می‌رود و اجازه داریم حاصل را با وجود اینکه با خط کش میلی‌متری اندازه گرفته‌ایم تا سه رقم با معنا گزارش کنیم. اگر تعداد دورهای بیشتری را انتخاب می‌کردیم می‌توانستیم به دقت بالاتری هم دست پیدا کنیم.

توجه: در اینجا نمی‌توانیم خطا را مانند قبل بنویسیم بلکه باید از روش آماری آن را محاسبه کرده و قطعاً مقدار خطا خیلی کمتر از مقداری خواهد بود که به صورت مستقیم اندازه‌گیری را انجام دهیم. البته پرداختن به این موضوع در حد این کتاب نیست.

در صورتی که طول سیمی که در اختیار داریم کم باشد می‌توانیم آن را دور یک میله و یا یک مداد بپیچیم و سپس به کمک خط کش و یا کولیس اندازه‌گیری را انجام دهیم.



ضخامت سیم لاکی را در اندازه‌گیری مستقیم با خط کش به صورت 0.6 mm گزارش کردیم. حال این اندازه‌گیری را به صورت غیرمستقیم با خط کش و کولیس هم انجام می‌دهیم.

مطابق شکل خط کش ضخامت ۳۵ دور سیم را تقریباً $23/5$ mm

نشان می‌دهد. که ضخامت یک تار سیم بعد از گرد کردن بر اساس قاعده بالا برابر است با:

$$0.671 \text{ mm} = 23/5 \text{ mm} \div 35$$

اگر همین اندازه‌گیری را با کولیس انجام دهیم داریم:

$$0.6662 \text{ mm} = 22/32 \text{ mm} \div 35$$

مشاهده می‌شود که تعداد ارقام با معنا در حالت دوم افزایش می‌یابد

و این به معنای دقت بالاتر می‌باشد.



یافته‌های من
توسعه و کاربرد	۱- اگر ترازوی دقیق دهم یا صدم گرم نداشته باشیم. چگونه می‌توان جرم یک دانه برنج، گندم، عدس یا اجسام ریز را اندازه‌گیری کنیم؟ ۲-

یافته‌های من

- ۱ در صورتی که دقت وسیله اندازه‌گیری ما زیاد نباشد می‌توانیم از روش غیرمستقیم برای اندازه‌گیری کمیت مورد نظر استفاده کنیم.
- ۲ تعداد ارقام با معنای مقدار گزارش شده باید طوری گرد شود که با تعداد ارقام با معنای مقدار خوانده شده یکی باشد.

توسعه و کاربرد

- ۱ می‌توانیم از روش غیرمستقیم برای اندازه‌گیری کمیت مورد نظر استفاده کنیم البته در این روش اگر می‌خواهیم جرم یک سنجاق ته گرد را اندازه بگیریم باید تعداد زیادی سنجاق دقیقاً مشابه در اختیار داشته باشیم و آن را با ترازوی معمولی اندازه بگیریم و بعد از انجام تقسیم با توجه به تعداد ارقام با معنا آن را گرد کنیم. در مورد عدس و دانه برنج چون این دانه‌ها کاملاً یکسان نیستند بنابراین مقدار به دست آمده یک مقدار تقریبی و متوسط است.
- ۲ این روش کلی است و برای اندازه‌گیری کمیت‌های دیگر هم قابل استفاده است. مثلاً برای اندازه‌گیری زمان نوسان یک آونگ می‌توانیم زمان مثلاً ۱۰ نوسان را اندازه گرفته و حاصل را بر ۱۰ تقسیم کنیم.

فشار در یک مایع به چه عاملی بستگی دارد؟



اگر مانند شکل روبه‌رو در بدنه یک بطری آب معدنی دو سوراخ در سطح‌های مختلف ایجاد کنیم به محض باز کردن در بطری آب با سرعت‌های متفاوت از دو سوراخ بیرون می‌آید. با توجه به رابطه فشار در مایع‌ها می‌دانیم که هرچه از سطح آزاد مایع پایین‌تر رویم فشار حاصل از مایع بیشتر خواهد شد و رابطه آن، در صفحه ۷۴ کتاب فیزیک ۱ پایه دهم به صورت زیر آمده است:

$$P = P_0 + \rho gh$$

در این رابطه P فشار در عمق h از سطح آزاد مایع است و P_0 فشار جو در محل می‌باشد که در سطح دریای آزاد برابر یک اتمسفر و یا تقریباً برابر 10^5 پاسکال است.

پاسخ به پرسش‌های داخل متن

۶ سرعت خروج آب رفته رفته کم می‌شود. سرعت خروج آب به فشار آب در ابتدای نی خروجی بستگی دارد و این فشار هم به عمق از سطح آزاد مایع بستگی دارد که با خارج شدن آب، سطح آب پایین آمده و فشار هم کاهش می‌یابد.

۹ بطری که به این روش ساخته شده است به بطری ماریوت مشهور است (Mariotte's bottle) در این بطری سطح آزاد مایع انتهای نی عمودی است که با هوای بیرون ارتباط دارد و دقیقاً در انتهای این نی فشار هوا فشار جو در محل می‌باشد. بنابراین فشار آب در ابتدای نی افقی به فاصله بین نقاط A و B ارتباط دارد و در نتیجه سرعت خروج آب را نیز این عامل تعیین می‌کند.

ویژگی جالبی که این بطری دارد این است که تا زمانی که سطح آب به زیر انتهای نی عمودی نرسد آب همواره با سرعت ثابت از نی افقی خارج می‌شود زیرا فشار در ابتدای نی افقی در این حالت ثابت است.

یافته‌های من

۱ در یک ظرف آب سرعت خروج آب از سوراخ‌های داخل بدنه ظرف به اختلاف ارتفاع سطح آب و

سوراخ بستگی دارد و هر چه این اختلاف کمتر شود سرعت خروج کمتر خواهد شد.

۲ در بطری ساخته شده (بطری ماریوت) سرعت خروج آب از نی افقی ثابت است و این سرعت به اختلاف فاصله عمودی بین انتهای نی عمودی و ابتدای نی افقی بستگی دارد.

توسعه و کاربرد

۱ اگر غواص، هوا را تحت فشار تنفس کند، مولکول‌های نیتروژن هوا ناگزیر در جریان خون حل می‌شوند. وقتی غواص سریع بالا می‌آید، فشار آب روی بدن وی کاهش می‌یابد و نیتروژن حل شده حباب‌هایی تولید می‌کند. (مانند حباب‌های ایجاد شده بر روی دیواره بطری نوشیدنی‌های گازدار هنگام باز کردن در آنها) این حباب‌های نیتروژن با خون حرکت کرده و در بعضی از رگ‌ها و مویرگ‌ها باعث انسداد می‌شوند. این نوع مسمومیت نیتروژنی را بیماری bend گفته می‌شود که می‌تواند باعث درد شدید، ناتوانی طولانی مدت و حتی مرگ شود. معمولاً چنین بیماری را دوباره تحت فشار قرار می‌دهند و او را وادار به تنفس هوایی با سطح اکسیژن بالا می‌کنند تا سرانجام نیتروژن از محلول درون خون خارج شده و برطرف گردد. برای اجتناب از این بیماری، غواص در مراحل مختلف و با فاصله‌های زمانی معینی به سطح آب آورده می‌شود تا در هر مرحله نیتروژن از محلول خون خارج شود.

چگونه می‌توان یک چگالی سنج ساده ساخت؟

۱۵

هدف: ساختن و آشنایی با نحوه کار چگالی سنج‌های مایع

چگالی سنج وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری سریع چگالی نسبی یک مایع به کار می‌رود، این وسیله را در داخل مایع قرار می‌دهند و درجه مقیاس را در تراز سطح مایع می‌خوانند. هرچه مایع چگال‌تر باشد، چگالی سنج کمتر در مایع فرو می‌رود، مدرج کردن چگالی سنج‌ها برای اهداف مختلف متفاوت است. با توجه به اینکه چگالی یک مایع به دمای آن بستگی دارد در تعدادی از چگالی سنج‌ها دماسنج هم وجود دارد تا هم‌زمان بتوانند هم دمای مایع و هم چگالی نسبی آن را بخوانند.

با دانستن چگالی آب و میزان فرورفتن چگالی سنج در آب و در یک مایع دیگر می‌توانیم چگالی نسبی مایع و همین‌طور چگالی آن را به دست آوریم. زیرا نسبت میزان فرورفتن آنها برابر است با نسبت چگالی دو مایع. توجه: برای اینکه چگالی سنج به صورت عمودی در مایع‌ها قرار گیرد می‌توانید مقداری ماسه و یا هر جسم دیگری داخل لوله بریزید تا سنگین شود.

یافته‌های من

- ۱ در یک ظرف آب سرعت خروج آب از سوراخ‌های داخل بدنه ظرف به اختلاف ارتفاع سطح آب و سوراخ بستگی دارد و هرچه این اختلاف کمتر شود سرعت خروج کمتر خواهد شد.
- ۲ در بطری ماریوت سرعت خروج آب از نی افقی ثابت است و این سرعت به اختلاف فاصله عمودی بین انتهای نی عمودی و ابتدای نی افقی بستگی دارد.

توسعه و کاربرد

اهمیت چگالی بر تخلیه و بارگیری کشتی‌ها:

هر جسمی که در یک شماره مثل آب شناور باشد بر اساس ویژگی‌هایش یک ضریب شناوری برای آن تعریف می‌شود، این ضریب شناوری خود بر اساس اختلاف چگالی جسم شناور با شماره‌ای که جسم داخل آن قرار دارد محاسبه می‌شود.

اگر چگالی جسم بیشتر از چگالی شماره باشد جسم به عمق شماره رفته و فرو می‌رود.

اگر چگالی جسم و چگالی شماره برابر باشند جسم در درون شماره غوطه‌ور می‌شود.

و اگر چگالی جسم کمتر از چگالی شماره باشد، جسم در سطح شماره قرار گرفته و اصطلاحاً شناور می‌ماند.

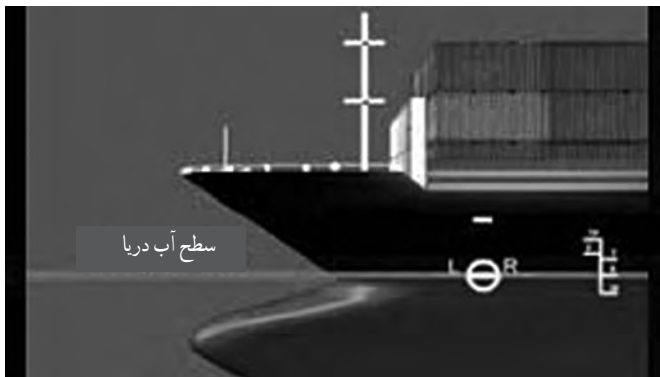
با توجه به اینکه شناور ماندن جسم بر روی یک شماره بستگی به چگالی جسم و شماره دارد، این نکته برای حرکت کشتی‌ها در دریا و میزان باری که با خود حمل می‌نمایند بسیار با اهمیت است زیرا که در اقلیم‌های متفاوت آب و هوایی، به دلیل تغییرات دما و شوری و فشار چگالی نیز تغییر می‌کند، به همین منظور با استفاده از راهنمای خط شاهین، از غرق شدن کشتی‌ها با توجه به میزان بارگیری آنها جلوگیری به عمل می‌آید.

خط شاهین چیست؟

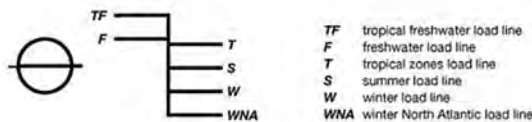
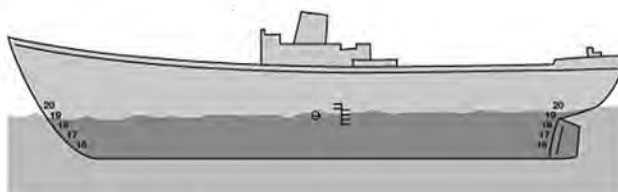
خط شاهین نشان می‌دهد که با تغییر در چگالی آب، حد و میزان بارگیری چه اندازه باید باشد تا شناوری کشتی در دریا و در شرایط آب و هوایی گوناگون حفظ شود.

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، بر روی کشتی‌ها نشانه‌هایی وجود دارد که به خط شاهین معروف بوده، این خطوط بر روی بدنه کشتی قرار گرفته و نشان‌دهنده حداکثر بارگیری مجاز کشتی در شرایط مختلف آب و هوایی می‌باشند.

خط شاهین به صورت برجسته در طرفین کشتی حک می‌شود تا از هر طرف قابل رؤیت باشد. معمولاً خط شاهین در نزدیک خط وسط و نزدیک به قسمت جلو کشتی ترسیم می‌شود. همانطور که گفته شد چگالی آب، متأثر از دما، شوری و فشار بوده، بنابراین در محیط‌های مختلف دریایی و اقیانوسی تغییرات اقلیم بر چگالی آب‌ها تأثیر گذار بوده و بنابراین تغییر چگالی تعیین کننده میزان بارگیری کشتی‌ها می‌باشد.



شکل ۱- خط شاهین در کشتی‌ها



شکل ۲- شمایی از خط شاهین و توضیح علائم مربوط به آن

TF : خط بارگیری در مناطق استوایی و آب شیرین

F : خط بارگیری در مناطق تابستانی و آب شیرین

T : خط بارگیری در مناطق استوایی

S : خط بارگیری تابستانی

W: خط بارگیری زمستانی

WNA: خط بارگیری در مناطق زمستانی در اطلس شمالی است.

به دلیل وجود تفاوت چگالی در آب‌های شور و شیرین از یک سو و نیز تفاوت در دمای آب‌ها و تأثیر آن بر چگالی آب در فصول مختلف تابستان و زمستان از سوی دیگر بر ظرفیت بارگیری شناورها در مناطق مختلف اقلیمی تأثیرگذار است، به عنوان مثال در منطقه TF (منطقه استوایی و آب شیرین) بیشترین حجم کالایی که توسط شناور بارگیری می‌شود باید تا آنجایی باشد که خط TF مماس با سطح آب قرار بگیرد، در این منطقه بیشترین بارگیری برای شناورها صورت می‌گیرد.

منظور از منطقه استوایی نیز منطقه‌ای است که معمولاً آب و هوا یا اقلیم گرم و مرطوب دارد و در میان مدارهای رأس السرطان و رأس الجدی واقع شده است.

آب شیرین هم، آبی است که درصد املاح نمکی غیرحل شدنی آن بسیار کم و زلال باشد.

منطقه WNA (زمستانی در اطلس شمالی) بیشترین حجم کالایی که توسط شناور بارگیری می‌شود باید تا آنجایی باشد که خط WNA مماس با سطح آب قرار بگیرد، کمترین بارگیری برای شناورها در این منطقه صورت می‌پذیرد.

چرخه گردش آب در منطقه WNA بسیار منحصر به فرد می‌باشد، به همین دلیل خط شاهین برای این منطقه منحصرماً مشخص شده است، آب‌های اطلس شمالی با عبور از شمال به نزدیکی آفریقا می‌رسد و در اقیانوس هند و حتی دورتر در اقیانوس آرام تبخیر شده و در نهایت بارش باران مجدداً به اقیانوس اطلس شمالی بازگشته و این چرخه مجدداً تکرار می‌شود.

چرا روی سطح خیابان‌ها و جاده‌های یخ زده، نمک می‌پاشند؟

۱۶

هدف: بررسی اثر ناخالصی بر روی دمای ذوب یخ

با اضافه کردن نمک به یخ دمای ذوب مخلوط به مقدار پایین‌تر از صفر خواهد رسید و به دلیل بیشتر شدن اختلاف دمای مخلوط با دمای هوای اطراف باعث می‌شود که یخ‌ها زودتر ذوب شوند.

۱ تحقیق کنید که دماهای زیر صفر درجه سلسیوس چه کاربردهایی در صنعت و پزشکی دارد و چگونه

به این دماها می‌رسند؟

۲

یکی از روش‌ها استفاده از یخ خشک است که در سال ۱۸۳۵ میلادی شیمی‌دانی از کشور فرانسه به نام آدرین ژان پیر پیلوریه برای نخستین بار یخ خشک (کربن دی اکسید منجمد) را کشف کرد. یخ خشک

امروزه کاربردهای فراوانی در صنعت و پزشکی دارد که در زیر به صورت خلاصه به مواردی از آن اشاره می‌کنیم.

- ۱ استفاده برای سردسازی بدون یخچال در موارد پزشکی، صنایع هوایی و... برای انتقال مواد خاص
- ۲ استفاده برای جلوه‌های ویژه و ایجاد مه یا بخار ۳ استفاده در آزمایشگاه‌ها و مراکز علمی ۴ استفاده در صنعت روغن‌سازی ۵ ذخیره مواد غذایی (برای منجمد کردن سریع مواد) ۶ صنعت پخت نان ۷ کندن سرامیک از کف ۸ پایین بردن دما در واکنش‌های شیمیایی ۹ تهیه نوشابه ۱۰ در پزشکی برای منجمد کردن زگیل‌ها و برداشتن آنها ۱۱ کند کردن واکنش‌های شیمیایی ۱۲ انتقال گیاهان و رشد گیاهان ۱۳ عامل ایجاد فشار ۱۴ انقباض فلزات جهت فیت شدن ۱۵ چاه‌های آب ۱۶ جذب‌کننده مگس‌ها و حشرات موذی ۱۷ بارور کردن ابرها

تولید یخ خشک: تولید یخ خشک بی‌رنگ (مرغوب) با فشرده کردن گاز کربن دی‌اکسید امکان‌پذیر است. روش‌های تولید یخ خشک به طور خلاصه به ترتیب زیر است:

- ۱ گاز دی‌اکسید کربن خالص را تحت فشار قرار داده و از آن گرما می‌گیرند تا به مایع تبدیل شود.
- ۲ در هنگام فشرده کردن مقداری از کربن دی‌اکسید مایع تبخیر می‌شود و با پایین آمدن دمای کربن دی‌اکسید مایع، مقدار باقی‌مانده در نهایت به طور کامل از مایع به جامد تبدیل می‌شوند.
- ۳ در نهایت دی‌اکسید کربن منجمد را که فشرده و جامد شده است، به صورت قالب‌های کوچک یا بزرگ مکعبی که یخ خشک نامیده می‌شوند، بسته‌بندی می‌کنند. استانداردهای این قالب‌های مکعبی تقریباً ۳۰ کیلوگرم است.

چگونه در روزهای خیلی سرد زمستان، که سطح آب دریاچه‌ها یخ می‌زند، ماهی‌ها زنده می‌مانند؟

۱۷

هدف: مشاهده و بررسی رفتار غیرعادی آب

در زمستان‌های سرد، سطح آب آب‌گیرها و دریاچه‌های کوچک یخ می‌زند و به تدریج ضخیم‌تر می‌شود؛ اما در ته آب‌گیرها، دمای آب بالاتر از صفر درجه بوده و برای موجودات زنده‌ای که در آنجا زندگی می‌کنند، نسبتاً گرم و مناسب است. در واقع حجم بیشتر مایع‌ها با کم شدن دما کاهش و در نتیجه چگالی آنها افزایش می‌یابد، ولی رفتار آب در محدوده دمایی 0°C تا 4°C دیده می‌شود. در این بازه دمایی با افزایش دما، حجم کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد، پس از دمای 4°C ، حجم آب افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد. همین تغییر حجم غیرعادی آب است که موجب می‌شود دریاچه‌ها به جای اینکه از پایین

به بالا یخ بزنند از بالا یخ بزنند. وقتی دمای سطح آب مثلاً از 10°C اندکی کمتر شود، چگالی آب نسبت به آب زیر خود افزایش می‌یابد و این آب، پایین می‌رود. این رفتار تا رسیدن به دمای 4°C ادامه می‌یابد؛ ولی در دمای پایین‌تر از 4°C ، حجم آب افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد؛ یعنی سرد شدن بیشتر موجب می‌شود که چگالی آب سطح دریاچه نسبت به آب زیر آن کمتر شود و در نتیجه در سطح باقی بماند تا اینکه یخ بزند. بنابراین در حالی که آب زیر دریاچه هنوز مایع است و دمایی بیشتر از صفر درجه دارد، سطح آب یخ می‌زند. اگر آب دریاچه از پایین به بالا یخ می‌زد، اثرات زیست محیطی زیان‌باری در پی داشت و حیات گیاهی و جانوری در عمق دریاچه‌ها از بین می‌رفت. برای توضیحات بیشتر به صفحه ۱۰۷ کتاب فیزیک ۱ پایه دهم مراجعه نمایید.

شکل روبه‌رو وسیله‌ای را نشان می‌دهد که برای بررسی انبساط غیرعادی آب می‌باشد و به دستگاه هوپ (Hope's Apparatus) مشهور است.

در این وسیله در ظرف مسی که در اطراف استوانه شیشه‌ای پر از آب قرار دارد مقداری مخلوط یخ و نمک ریخته می‌شود. بعد از کمی دماسنج پایین دمای 4°C و دماسنج بالایی دمای 0°C نشان خواهد داد.

یافته‌های من



رفتار آب در محدوده دمایی 0°C تا 4°C غیرعادی می‌باشد یعنی در این بازه دمایی با افزایش دما، حجم کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد و آب در دمای 4°C کمترین حجم و بیشترین چگالی را دارد.

توسعه و کاربرد

اثرات زیست محیطی زیان‌باری در پی داشت و حیات گیاهی و جانوری در عمق دریاچه‌ها از بین می‌رفت.

چگونه یک دماپای (ترموستات) ساده بسازیم؟

هدف: مشاهده و بررسی انبساط طولی فلزها و کاربرد آن در زندگی روزمره و صنعت زمانی که یک نوار فلزی را گرم می‌کنیم منبسط می‌شود میزان انبساط فلزهای مختلف باهم متفاوت است و اگر دو نوار فلزی را از ابتدا و انتها روی هم پرچ کنیم با افزایش دما یکی از فلزها بیشتر از دیگر افزایش طول می‌یابد و این باعث می‌شود که این تیغه به سمتی که کمتر منبسط می‌شود خم شود. از این ویژگی استفاده کرده و وسیله‌ای به نام دماپا یا ترموستات می‌سازند. در واقع دماپا کلیدی الکتریکی است که در آن، قطع و وصل جریان با استفاده از حسگرهای گرمایی انجام می‌شود.

در داخل حباب شیشه‌ای استارتر مهتابی دو تیغه فلزی غیرهم جنس روی هم قرار دارند که با گرم کردن حباب شیشه‌ای این تیغه دو فلزی گرم شده و به طرف تیغه فلزی دیگر خم شده و با آن تماس پیدا می‌کند و باعث می‌شود که مدار بسته شده و لامپ روشن شود. با سرد شدن تیغه به جای اول خود برگشته و مدار باز می‌شود و لامپ خاموش می‌گردد.

دماپاها در بسیاری از وسایل الکتریکی مانند: یخچال، آبگرمکن، کتری برقی، اتو و بخاری برقی و... کاربرد دارند.

برای آشنایی بیشتر به صفحه ۱۰۳ کتاب فیزیک ۱ پایه دهم مراجعه نمایید.

در مدار لامپ مهتابی برای روشن شدن لامپ لازم است که گاز درون لامپ مهتابی برانگیخته شود و برای برانگیخته شدن این گاز به اختلاف پتانسیلی بیشتر از 22° ولت نیاز داریم. برای این کار از یک خودالقا (سلف) استفاده می‌شود زمانی که جریان در یک سلف قطع و وصل شود به دلیل تغییر شار مغناطیسی یک نیروی محرکه خود القایی در سلف ایجاد می‌شود که بیشتر از 22° ولت بوده و می‌تواند باعث برانگیخته شدن گاز داخل لامپ مهتابی شود. برای ایجاد این نیروی محرکه خود القایی لازم است که جریان قطع و وصل شود که این کار توسط دماپای داخل حباب شیشه‌ای انجام می‌شود. زمانی که اختلاف پتانسیل 22° ولت در دو سر استارتر مهتابی ایجاد می‌شود به دلیل فاصله کم نوارهای فلزی از هم این اختلاف پتانسیل می‌تواند باعث برانگیختگی گاز داخل حباب استارتر شود و به دلیل گرم شدن برای یک لحظه مدار بسته می‌شود و دوباره قطع می‌شود. در نتیجه، نیروی محرکه خود القایی سلف باعث برانگیخته شدن گاز درون مهتابی و روشن شدن آن می‌شود. بنابراین، دیگر جریانی از داخل استارتر عبور نمی‌کند و از مدار خارج می‌شود.

یافته های من

با استفاده از خاصیت انبساط و انقباض فلزهای می توان یک کلید الکتریکی ساخت.

توسعه و کاربرد

یخچال، آبگرمکن، کتری برقی، اتو و بخاری برقی و...

کدام یک گرمای بیشتری مبادله می کند؟

۱۹

هدف : بررسی و مقایسه گرمای ویژه آب و یک قطعه فلزی

بعد از انجام آزمایش مشاهده می شود که چون گرمای ویژه آب تقریباً ۴ تا ۵ برابر گرمای ویژه فلزها می باشد بنابراین دمای ظرف آبی که آب به آن اضافه می شود تقریباً ۴ تا ۵ برابر بیشتر از ظرف دیگر افزایش پیدا می کند. از روی همین تفاوت دما هم می توان به طور تقریبی به نسبت گرمای ویژه بین دو جسم پی برد.

.....	یافته های من
۱- تحقیق کنید که در چه دستگاه هایی از آب برای خنک کردن استفاده می کنند. ۲-	توسعه و کاربرد

یافته های من

گرمای ویژه آب نسبت به فلزها خیلی بیشتر است.

توسعه و کاربرد

برای خنک کردن موتورهای درون سوز مانند موتور اتومبیل ها - برای خنک کردن وسایل و دستگاه های برقی مانند دستگاه های تراشکاری و CNC - برای سرد کردن فلزها در و تیغه های برش و مته ها در هنگام سوراخکاری و برشکاری - استفاده در کولرهای آبی و ...

- ۱ کتاب جامع آزمایشگاه شیمی، نویسندگان زهرا ارزانی، فریده سلطانی اصل و فهیمه روحی، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۵.
 - ۲ مهارت‌های آزمایشگاهی زیست‌شناسی، نویسندگان زهرا رحمانی مهر و غلامحسین نیکونام، نشر سپاس، ۱۳۸۷.
 - ۳ آزمایشگاه زیست‌شناسی ۲ (زیست‌شناسی گیاهی)، نویسندگان علی غلامی و علی رضا لطفی، مؤسسه فرهنگی، هنری، انتشاراتی ضریح آفتاب، ۱۳۸۷.
 - ۴ آنچه معلم علوم باید بداند، اندی بایرز، آن چاپلدرز و کریس لین، ترجمه حسین دانش فر، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۷.
 - ۵ آزمایشگاه زیست‌شناسی، نویسندگان علی اصغر آذر، تیمور زمان نژاد و ابوالفتح معظمی، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، ۱۳۹۴.
 - ۶ فیزیک تجربی (از مجموعه پنج جلدی المپیاد فیزیک)، ترجمه روح‌ا... خلیلی و ناصر مقبلی، انتشارات مدرسه، ۱۳۹۴.
 - ۷ آزمایش‌های فیزیک ۱ و ۲، نویسندگان محمد رضا خیاطان و همکاران، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۷۳.
 - ۸ مبانی زمین‌شناسی، فردریک لوتگن تاربوک، ترجمه رسول اخروی، انتشارات مدرسه ۱۳۸۳.
- ۹ Weiner S. A., Harrison B., Introduction to Chemical Principles, a Laboratory Approach, 7th Edition, Brooks– Cole, 2010.
 - ۱۰ Bauer R. C., Birk J.P., Sawyer D.j., Laboratory Inquiry in Chemistry, Brooks Cole, 2009.
 - ۱۱ Jain A. K., Upadhyay E., Environmental Science Lab Manual, 2009.
 - ۱۲ Seager S.L., Slabaugh M.R., Safety Scale Laboratory Experiment for Chemistry Today, Brooks Cole, 2011.
 - ۱۳ Williamson V., Peck L., Experiments in General Chemistry Inquiry and Skill Building, Brooks Cole, 2009.
 - ۱۴ Beran J.A., Laboratory Manual for Principles of General Chemistry, 10th Edition, Wiley Pub., 2014.

- ۱۵ Stanton B., Zhu L., Atwood C.H., Experiment in General Chemistry, Brooks cole, 2010.
- ۱۶ Walker P. and Wood E., Facts on File Science Experiments (Chemistry Experiments), Facts on File Inc., 2011.
- ۱۷ Singer S.R. et al., America's Lab Report (Investigations in High School Science), The National Academies Press, 2006.
- ۱۸ Bettelheim F.A. and Landesberg J.M., Laboratory Experiments for Introduction to General, Organic, and Biochemistry, 7th Edition, Brooks Cole, 2010.
- ۱۹ Greenberg B.R., and Patterson D., Art in Chemistry; Chemistry in Art, 2th Edition, Teacher Ideas Press, 2008.
- ۲۰ Postma J. M., et al, Chemistry in the Laboratory , W. H. Freeman, 2009.
- ۲۱ Ibanez J.G., et al, Environmental Chemistry Microscale Laboratory Experiments, Springer, 2008.
- ۲۲ Moran L. et al. Chemical Laboratory Safety and Security, The National Academies Press, 2010.
- ۲۳ Hackett J. K. et al., Earth Science, A closer look, Teacher's edition, Grade 4, New Edition, 2011.
- ۲۴ Scott F., Science, Pearson, 2005.
- ۲۵ James, F. Hall., Experimental Chemistry Lab Manual Paperback, 2007.
- ۲۶ Lee R. Summerlin . Chemical Demonstrations: A Sourcebook for Teachers Volume 1 Spiral- bound, 1988 .
- ۲۷ Bonnet, Robert L. Science fair Projects : Chemistry, 2000.
- ۲۸ Gold-Dworkin, Heidi. Fun with Mixing and Chemistry, 2000.
- ۲۹ Wilson J. D., Hernandez – Hall C. A., Physics Laboratory Experiments, 8th Edition, Cengage Learning pub, 2014.
- ۳۰ Focus On Physical Science, Mac Graw Hill, 2007.

