

با افزودن هر یک از این مواد پلیمر ویژگی خاصی پیدا می کند. در این جا ما توانستیم پلیمری با شرایط بهینه تهیه کنیم که این پلیمر ماده سازنده برای توپ های شیطونک است.

## پلیمر چیست؟

پلیمر شاخه ای از علم شیمی می باشد. پلیمر ماده ای است که از اتصال تعداد زیادی واحد تکراری به نام مونومر تهیه می شود. در بسیاری از موارد نام گذاری پلیمرها نیز با استفاده از نام مونومرها می باشد. به عنوان مثال پلی اتیلن پلیمری می باشد که واحد تکراری یا همان مونومر آن گاز اتیلن می باشد.



## مواد لازم

۱. بوراکس.

۲. چسب چوب.

۳. نشاسته ذرت.

۴. آب.

## بوراکس

بوره یکی از مواد معدنی و از نمک های اسید بوریک است. بوره معمولاً به شکل پودر سفیدی متشکل از بلورهای نرم بی رنگ است که به آسانی در آب حل می شوند. بوره کاربردهای زیادی دارد و از اجزاء استفاده شده در شوینده ها، مواد آرایشی و لعاب شیشه ها است. در زیست شیمی از آن به عنوان محلول های حائل، ماده ضد آتش، حشره کش و قارچ کش در فایبرگلاس بهره گیری می شود. نام این کانی در زبان های اروپایی بوراکس است که در فارسی از این واژه به عنوان بورک یاد می شود.



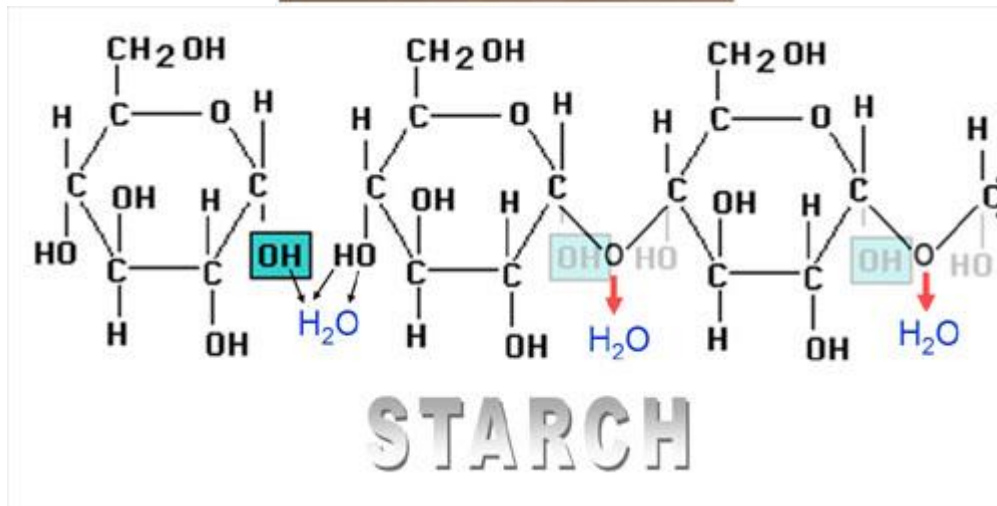
## چسب چوب

چسب‌های بسیاری برای متصل کردن اجسام مشابه یا غیر مشابه در دسترس هستند. امروزه تقریباً استفاده از چسب‌بندده‌های طبیعی مثل سریش بجز موارد استفاده خاصی منسوخ شده است. در عوض هر روز شاهد تولید و سنتز چسب‌های جدیدی هستیم که منشأ پلیمری دارند.



## نشاسته ذرت

به لحاظ ساختاری یک ترکیب خوشه‌ای از پلیمرهای خطی است که توسط آنزیم آمیلاز **حصص ۱۰ (په ۱۱۱۲)** نشاسته با فرمول شیمیایی به دو واحد گلوکز تبدیل می‌گردد. نشاسته در آب سرد و الکل غیر قابل حل بوده و حالت سوسپانسیون به خود گرفته ولی در آب گرم ۷۰ درجه سانتیگراد متورم شده و دانه‌های آن ترکیده و حالت ژله‌ای و چسبنده ایجاد می‌گردد.



## آب

است؛ مولکول آب از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده است که با پیوندهای کووالانس به یک فرمول شیمیایی آب، هم متصل شده اند. اتم های هیدروژن دارای بار مثبت هستند و با زاویه نزدیک به ۱۰۵ درجه در اطراف اتم اکسیژن قرار گرفته اند که این موضوع باعث قطبی شدن پیوندهای مولکول آب شده است.

## مراحل انجام پروژه

، ابتدا از سایت های گوناگون تحقیق کرده و به خانم به پژوه نشان دادیم و متناسب با تحقیقات مراحل زیر را انجام دادیم



جوشاندن آب ۱



اضافه کردن بوراکس و نشاسته ی ذرت و چسب چوب ۲



مخلوط کردن ماده بدست آمده و شکل دادن به آن ۳

## ساخت توپ شیطونک با شرایط بهینه

ابتدا آب را که با رنگ غذا مخلوط کرده ایم گرم می کنیم تا زمانی که دمای آن ۱۰۰ درجه شود بعد بوراکس و نشاسته ذرت را به آن اضافه می کنیم. بعد آن را خوب به هم می زنیم . سپس آن را با چسب مخلوط کرده و با دست خوب با هم مالش می دهیم و گرد می کنیم.

### رنگ

برای استفاده از رنگ هم می توانیم از رنگ غذا استفاده کنیم هم می توانیم از رنگ ها طبیعی مانند قهوه و زعفران و زرد چوبه و ... استفاده کنیم. اما برای استفاده از رنگ طبیعی مانند قهوه باید بعد از اینکه آب رنگی شد آن را از صافی عبور دهیم تا اضافه قهوه در نماند.



### نتیجه گیری

توپی که ۴ گرم بوراکس و ۳ گرم نشاسته ذرت و ۱۰ گرم چسب چوب و ۱۰ گرم آب داشت از همه بهتر بود و ۵۰ سانتی متر بالا می آمد.

بوراکس باعث بالا آمدن توپ میشود

نشاسته باعث میشود که به دست یا زمین نچسبد

چسب باعث میشود که اجزای آن به هم بچسبد

توپ حاصل تا ارتفاع حدود ۱۰/۰ متر بالا می آمد