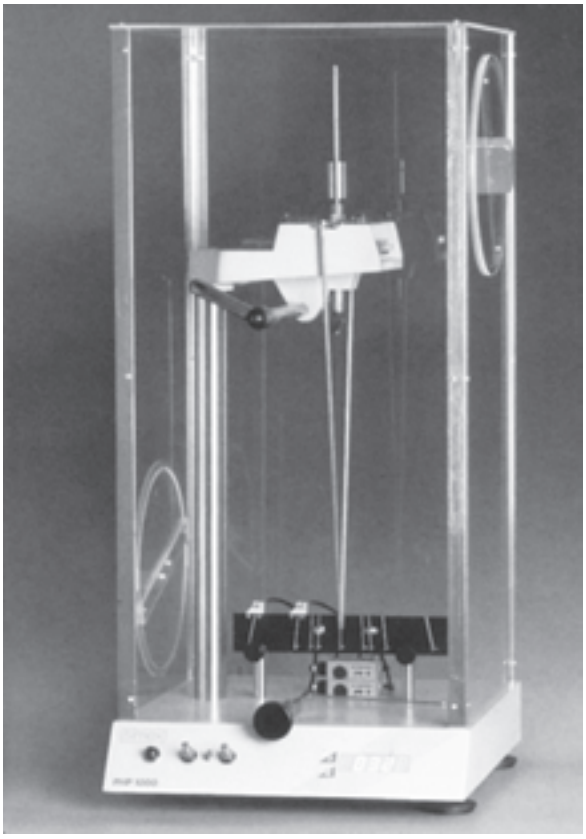
۲۱ــ۱۳ــ اندازه‌گیری سختی فیلم خشک رنگ

مواد و وسایل لازم: چند ورقه‌ی پوشش داده شده، مدادهای مخصوص با سختی متفاوت

روش آزمون: ساده‌ترین روش اندازه‌گیری سختی فیلم خشک استفاده از مدادهایی است که سختی آن‌ها از ۶H به ۴B کاهش می‌یابد. انجام آزمون بدین‌گونه است که مدادهای مختلف به‌صورت جداگانه روی سطح فیلم کشیده می‌شوند. این کار تا زمانی ادامه می‌یابد که یکی از مدادها بتواند خط سیاهی روی فیلم رنگ ایجاد کند. سختی مداد مورد استفاده نشان‌دهنده‌ی سختی فیلم می‌باشد.

روش دیگری که برای تعیین سختی در آزمایشگاه‌های مجهز بکار می‌رود استفاده از آونگ های مخصوص است. در این روش سختی رنگ با استفاده از خاصیت تلف‌شدن انرژی در اثر نوسان آونگ مشخص می‌شود. طریقه‌ی تنظیم دستگاه و نحوه‌ی آزمایش در بروشورهای مربوطه منعکس شده است.



الف ــ سختی سنج پاندولی

ب ــ سختی‌سنج مدادی

شکل ۱۴ــ۱۳

فصل چهاردهم

چسب

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند :

۱ــ چسب PVC را بسازد.

۲ــ قطعات PVC را با کمک چسب PVC به هم چسبانده و ازنظر نشتی مورد ارزیابی قرار دهد.

۱ــ۱۴ــ مقدمه

چسب ماده‌ای است که جهت اتصال دادن دو قطعه به یکدیگر به‌کار می‌رود. یکی از انواع چسب‌ها، چسب PVC یا پولیکا است. در تهیه‌ی این چسب از ماده‌ی پلیمری PVC (پلی وینیل کلراید) استفاده می‌شود. این ماده از منومری به‌نام وینیل کلراید تهیه می‌شود. منومر وینیل کلراید، خود از ترکیب کلر با اتیلن به‌دست می‌آید. این منومر تحت فرآیند پلیمریزاسیون افزایشی با شروع‌کننده‌ای از نوع پراکساید به ماده‌ی پلی‌وینیل کلراید یا PVC تبدیل می‌شود.

$$\text{اتیلن} + \text{کلر} \longrightarrow \text{منومر وینیل کلراید} \xrightarrow{\text{فرآیند پلیمریزاسیون افزایشی}} \text{PVC}$$

پلی وینیل کلراید یک ماده‌ی خالص، بی‌رنگ و سخت می‌باشد و معمولاً به‌صورت پودر سفیدرنگ یا گرانول بدون رنگ در بازار به‌فروش می‌رسد. این ماده در دمای $80^{\circ}C$ نرم می‌شود و در حلال‌های هیدروکربنی حل نمی‌شود. حلال آن از نوع حلال‌های کتونی مثل استون، سیکلوهگزانون، متیل اتیل کتون (MEK) و حلال‌های کلره مثل متیلن کلراید و مشتقات بنزن مثل نیتروبنزن می‌باشد.

این ماده‌ی پلیمری مقاومت خوبی در برابر رطوبت هوا دارد. موادی مثل اسیدها، قلیاها، هیدروکربن‌های نفتی و روغن بر آن بی‌اثرند. خواص دی‌الکتریک آن نیز خوب است.

معمولاً تجزیه‌ی آن در دمای $148^{\circ}C$ صورت می‌گیرد و در این هنگام گازهای سمی، مثل هیدروکلریک اسید، از آن متصاعد می‌شود.

حلال‌هایی نظیر سیکلوهگزانون، تتراهیدروفوران (THF) و متیلن کلراید حلال‌هایی هستند که چسب PVC را در خود حل می‌کنند. این حلال‌ها به‌شدت سمّی‌اند و باید از تماس آن‌ها با پوست بدن، بخصوص چشم‌ها، جلوگیری شود. بنابراین هنگام کار با این مواد لازم است حتماً از روپوش آزمایشگاهی،عینک، دستکش و ماسک استفاده شود.

۲ــ۱۴ــ تهیه‌ی چسب PVC

توجه: تمام مراحل کار بایستی در زیر هود انجام شود.

مواد و وسایل لازم:

ــ ظرف فلزی درب‌دار با گنجایش ۱۵۰ml (مانند یک قوطی رنگ) (در وسط درب قوطی، سوراخی به اندازه‌ی

محور همزن تعبیه کنید)

ـ میله‌ی همزن شیشه‌ای

ـ ترازوی دوکفه‌ای با دقت ۱± گرم

ـ همزن برقی با دور متغیر

ـ بشر ۱۰۰ml

ـ شیشه‌ی ساعت (یک عدد)

ـ مزور (یک عدد)

ـ پیپت آزمایشگاهی

ـ پیپت پُرکن

ـ پودر PVC(S)[1]

ـ حلال سیکلوهگزانون

ـ حلال تتراهیدروفوران

ـ دی اُکتیل فتالات (DOP)[2]

ـ ماده‌ی غلظت دهنده

روش کار: برای ساخت ۱۰۰ گرم چسب PVC مراحل زیر را انجام دهید.

۱۰ گرم پودر PVC را به کمک شیشه‌ی ساعت وزن کنید.

۵۰ گرم حلال تتراهیدروفوران (THF) به کمک بشر مناسب وزن کنید.

۳۶ گرم حلال سیکلوهگزانون را نیز به کمک بشر مناسب وزن کنید.

۳ گرم DOP را نیز وزن کنید.

حلال THF و سیکلوهگزانون و DOP توزین شده را در یک ظرف فلزی دارای حجم ۱۵۰ml مخلوط کنید. سپس پودر PVC(S) را که قبلاً توزین شده است به آرامی ضمن همزدن با میله‌ی شیشه‌ای به آن اضافه کنید. اکنون ظرف را در زیر همزن برقی قرار دهید به گونه‌ای که محور همزن از وسط درب قوطی عبور کرده باشد و درب آن کاملاً بسته شود.

پرسش: چرا درب قوطی باید بسته شود؟

توجه داشته باشید که محور همزن در داخل قوطی به اندازه‌ی $\frac{۱}{۳}$ ارتفاع مایع از ته ظرف فاصله داشته باشد. سپس ظرف را توسط گیره در جای خود محکم کنید.

همزن را با دور کم روشن کنید و عمل همزدن را به مدت ۳ـ۲ ساعت ادامه دهید تا عمل اختلال به‌خوبی انجام پذیرد.

سپس جهت افزایش ویسکوزیته‌ی چسب حدود یک گرم ماده‌ی غلظت دهنده از جنس سیلیکای میکرونیزه به مخلوط اضافه کنید و همزدن را به‌مدت یک ساعت دیگر ادامه دهید.

توجّه: این ماده یک پودر سفیدرنگ و بسیار سبک است لذا هنگام توزین نباید درمعرض وزش باد قرار گیرد. بعد از اتمام اختلاط، قوطی حاوی چسب را به آرامی از زیر همزن خارج کنید و در قوطی را به‌طور کامل ببندید.

۱ـ PVC بسته به نوع فرآیند تولید به‌دو صورت PVC(S) (سوسپانسیون) و PVC(E) (امولسیون) در بازار وجود دارد.

۲ـ دی اُکتیل فتالات به عنوان نرم‌کننده به‌کار می‌رود.

۳ــ۱۴ــ چسباندن قطعات از جنس PVC به کمک چسب PVC

۱ــ۳ــ۱۴ــ دامنه‌ی کاربرد: چسب PVC معمولاً برای چسباندن قطعات لوله‌ی PVC به یکدیگر مورداستفاده قرار می‌گیرد. لوله‌های PVC با عنوان تجارتی پولیکا در بازار مصرف وجود دارند که معمولاً برای انتقال فاضلاب‌ها در زیر خاک از آن‌ها استفاده می‌شود. این لوله‌ها از جنس پلی‌وینیل کلراید هستند، پس حلال‌های موجود در چسب می‌توانند روی سطح این لوله‌ها خراش و چسبندگی ایجاد کنند.

۲ــ۳ــ۱۴ــ نحوه‌ی چسباندن قطعات لوله‌های پولیکا توسط چسب PVC: یک قطعه لوله‌ی پولیکا با قطر دلخواه بردارید. یک عدد زانوی متناسب با قطر انتخابی تهیه نمائید. هدف چسباندن لوله به زانویی آن می‌باشد. توجه داشته باشید برای این‌که لوله‌ها هیچ‌گونه نشتی نداشته باشند ازاین چسب برای عایق‌کاری لوله استفاده می‌کنند. به‌منظور چسباندن قطعات PVC می‌توانید از چسبی که قبلاً تهیه کرده‌اید استفاده کنید.

لازم است عملیات آماده‌سازی سطح و اعمال چسب با دقت صورت گیرد.

مواد و وسایل موردنیاز:

۱ــ یک قطعه پارچه‌ی کتانی به ابعاد ۱۰cm×۱۰cm

۲ــ مقداری حلال متانول

۳ــ قلم‌موی کوچک

۴ــ چسبی که خودتان تهیه کرده‌اید.

پارچه‌ی کتانی را به مقداری متانول آغشته کنید سپس سطح خارجی لوله و سطح داخلی زانویی را به‌دقت تمیز نمائید. توجه داشته باشید که متانول از خانواده‌ی حلال‌های سمی می‌باشد. این الکل ضمن چربی‌زدایی سطح، آسیبی در سطح لوله ایجاد نمی‌کند. (حتماً از دستکش استفاده کنید.)

سطح خارجی لوله و سطح داخلی زانویی را با قشری از چسب، توسط قلم‌مو، با ضخامت یک‌نواخت بپوشانید. بعد از حدود ۱۵ ثانیه لوله را روی زانویی سوار کنید. توجه داشته باشید که حلال‌های موجود در چسب می‌توانند سطح لوله‌ی PVC را نرم کنند به‌طوری که پلی‌مرهای نرم شده در محل اتصال در یکدیگر ممزوج شوند. بعد از خشک شدن چسب حدود ۲۴ ساعت طول می‌کشد تا لوله‌ها به‌هم جوش بخورند. درصورتی که عملیات چسب زدن و تمیزکاری سطح به‌طور کامل انجام شده باشد، لوله‌ها نشتی نخواهند داشت.

در انتهای کار مجموعه‌ی لوله و زانویی که توسط هنرجو تهیه شده است از نظر تمیزی کار و عدم نشتی ارزیابی خواهد شد.

فصل پانزدهم

تخمیر

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند :

۱ــ محیط کشت استریل در پلیت را تهیه کند.

۲ــ کلنی را تعریف کند.

۳ــ نقش مخمر را در وَر آمدن خمیر و تولید نان شرح دهد.

۴ــ تولید ماست و نقش میکروب‌ها در فرآیند تولید را شرح دهد.

۵ ــ تولید پنیر و نقش مایه‌ی پنیر را توضیح دهد.

۱ــ ۱۵ــ کشت میکروب‌ها

۱ــ۱ــ ۱۵ــ مقدمه: میکروب‌ها تقریباً در همه جا یافت می‌شوند ولی آنقدر کوچک‌اند که با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند. میکروب‌ها در شرایط مناسب رشد کرده و تکثیر می‌شوند. در اثر رشد میکروب‌ها بر سطح محیط کشت جامد، توده‌های قابل رؤیت به‌وجود می‌آید که به آن‌ها کلنی میکروبی گفته می‌شود. کلنی‌های میکروبی ازنظر خصوصیات ظاهری بسیار متنوع‌اند. در این آزمایش با فراهم ساختن شرایط مطلوب، به رشد دادن مخمر نان و همچنین قارچ‌های هوا مبادرت می‌کنید.

۲ــ۱ــ ۱۵ــ مواد و وسایل موردنیاز:

۱ــ خمیر مایه

۲ــ آب مقطر

۳ــ محلول ضدعفونی‌کننده

۴ــ دو عدد بطری حاوی محیط کشت عصاره‌ی سیب‌زمینی آگاردار (PDA)

۵ ــ دو عدد پتری دیش (پلیت) سترون

۶ ــ بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری

۷ــ بشر بزرگ

۸ ــ چراغ گاز

۹ــ ماژیک

۱۰ــ نوار چسب

۱۱ــ چوب سر پنبه‌ای (سواپ)

۱۲ــ قاشق چای‌خوری

۱۳ــ اتوکلاو

۳ــ۱ــ ۱۵ــ روش کار:

۱ــ یک قاشق چای‌خوری خمیر مایه را به ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر در یک بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری اضافه کنید و مخلوط را خوب به‌هم بزنید.

۲ــ چراغ گاز را روشن کرده و مقداری آب جوش در بشر بزرگ تهیه کنید.

۳ــ بطری حاوی محیط کشت PDA را در آب جوش قرار دهید تا محتویات آن کاملاً مذاب شود سپس بطری‌ها را از آب جوش خارج کرده و کمی صبر کنید تا دمای آن به حدود ۵۰°C برسد (سطح خارجی بطری کمی از درجه‌ی حرارت بدن بیش‌تر باشد).

۴ــ درپوش بطری‌ها را باز کرده و پس از چند بار عبور دادن سر بطری از روی شعله، محیط داخل آن را در کنار شعله داخل یک عدد ظرف پتری (پلیت) سترون خالی کنید و بلافاصله درپوش پلیت را بگذارید. کمی صبر کنید تا محیط داخل پلیت جامد شود.

۵ ــ درپوش یک پلیت را باز کرده و آن را به مدت ۲ــ۱ ساعت در محل‌های مختلف قرار دهید (قبل از برداشتن درپوش، نام خود، تاریخ آزمایش و محل قراردادن پلیت را پشت آن بنویسید).

۶ ــ یک عدد چوب سر پنبه‌ای (سواپ) را برداشته و آن را به محلول خمیرمایه آغشته سازید.

۷ــ درپوش یک پلیت را در کنار شعله باز کرده و به وسیله‌ی سواپ آغشته به محلول خمیرمایه بر سطح محیط کشت داخل پلیت خطوطی را به‌صورت موازی بکشید و درپوش پلیت را بلافاصله ببندید.

۸ ــ سواپ استفاده شده را در محلول ضدعفونی کننده قرار دهید.

۹ــ پلیت‌ها را چسب زده و نام خود و تاریخ آزمایش را در کنار آن بنویسید.

۱۰ــ یک پلیت استفاده نشده را چسب زده و روی آن کلمه‌ی کنترل (شاهد) را بنویسید.

۱۱ــ همه‌ی پلیت‌ها را به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۵°C ــ ۳۰ قرار دهید.

۱۲ــ پلیت‌های خود و همکلاسی‌های خود را بدون باز کردن آن‌ها نگاه کنید و مشاهدات خود را در گزارش کار یادداشت نمایید.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱ــ چرا گرفتن دهانه‌ی بطری روی شعله‌ی گاز ضروری است؟

۲ــ به‌نظر شما میکروب‌ها در کجا یافت می‌شوند؟

۳ــ آیا تک‌تک میکروب‌ها را می‌توان با چشم دید؟ مجموعه‌ی چند هزارعددی میکروب‌ها را چطور؟

۴ــ به‌نظر شما در این آزمایش میکروب‌ها برای رشد سریع به چه شرایطی نیاز دارند؟

۵ ــ چرا قراردادن چوب سر پنبه‌ای پس از استفاده در محلول ضدعفونی کننده ضروری است؟

۶ ــ آیا محتویات همه‌ی پلیت‌ها یکسان به‌نظر می‌رسند؟

۷ــ از میان پلیت‌هایی که بدون درپوش بوده‌اند، بیش‌ترین رشد را کدامیک نشان می‌دهند؟ آیا می‌توانید نتایج خود را توجیه کنید؟

۸ــ چند نوع کلنی مختلف را می‌توانید در هریک از ظرف‌ها مشاهده کنید؟

۹ــ هدف از پلیت کنترل چیست؟

۲ــ ۱۵ــ میکروب‌ها و تهیه‌ی نان

۱ــ۲ــ ۱۵ــ مقدمه: نان به محصولی گفته می‌شود که از پختن خمیر تخمیر شده‌ی آرد گندم به‌دست می‌آید. رشد

میکروب‌ها در خمیر از یک طرف موجب تولید گاز و ورآمدن خمیر و از طرف دیگر موجب تولید مواد مطبوع و خوش‌طعم‌کننده در آن می‌شود. فرآیند ورآمدن خمیر یعنی تولید گاز دی‌اکسید کربن به وسیله‌ی ساکارو میسس سرویزیه که یک نوع مخمر است صورت می‌گیرد. این میکروارگانیسم موجب تبدیل شدن قندها به دی‌اکسید کربن و الکل می‌شود.

۲ــ۲ــ ۱۵ــ مواد و وسایل موردنیاز:

۱ــ خمیر مایه

۲ــ شکر

۳ــ آرد

۴ــ قاشق چای‌خوری

۵ ــ قاشقک

۶ ــ بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری

۷ــ استوانه‌ی مدرج ۵۰ میلی‌لیتری

۸ ــ استوانه‌ی مدرج ۲۵۰ میلی‌لیتری

۹ــ زمان‌سنج (کرنومتر)

۱۰ــ ترازوی آزمایشگاهی

۱۱ــ حمام آب گرم

۱۲ــ آب مقطر

۳ــ۲ــ ۱۵ــ روش کار:

۱ــ ۱۵ گرم از خمیر مایه‌ی خشک را به ۱۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده و به آن یک قاشق چای‌خوری شکر اضافه کنید.

۲ــ ۲۵ گرم آرد را در داخل بشر وزن کنید و به آن یک قاشق چای‌خوری شکر بیفزایید.

۳ــ ۳۰ میلی‌لیتر از محلول محتوی خمیرمایه را با استوانه‌ی مدرج ۵۰ میلی‌لیتری بردارید و آن را به مخلوط آرد و شکر اضافه کنید.

۴ــ مخلوط را با قاشقک آنقدر به‌هم بزنید تا به‌صورت خمیری یک‌نواخت درآید.

۵ ــ خمیر را در استوانه‌ی مدرج ۲۵۰ میلی‌لیتری بریزید (مراقب باشید که هنگام انتقال خمیر از بشر به استوانه‌ی مدرج، خمیر با دیواره‌ی استوانه‌ی مدرج تماس نیابد).

۶ ــ حجم خمیر را در جدولی مانند جدول روبه‌رو یادداشت کنید.

۷ــ استوانه‌ی مدرج را در حمام آب گرم $20^{\circ}C$ بگذارید و به مدت نیم ساعت، هر دو دقیقه یک‌بار، حجم خمیر را یادداشت کنید.

۸ ــ موارد ۲ تا ۷ را تکرار کنید و این بار دمای حمام آب‌گرم را روی $30^{\circ}C$ تنظیم کنید.

۹ــ موارد ۲ تا ۷ را تکرار کنید. این بار دمای حمام آب‌گرم را روی $37^{\circ}C$ تنظیم کنید.

دمای آزمایش	
زمان (برحسب دقیقه)	حجم خمیر (برحسب cm^3)
۰	
۲	
۴	

۱۰ــ نمودار تغییرات حجم خمیر را برحسب زمان، برای سه دمای $20^{\circ}C$، $30^{\circ}C$ و $37^{\circ}C$ روی کاغذ شطرنجی رسم کنید. بدین ترتیب در یک صفحه سه نمودار خواهید داشت.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱ــ چه چیز باعث ورآمدن خمیر می‌شود؟

۲ــ آیا ورآمدن خمیر بلافاصله شروع شد؟ اگر نه، بعد از چه مدت؟

۳ــ اثر دما را بر سرعت ورآمدن خمیر توضیح دهید.

۴ــ چرا به مخلوط، شکر اضافه کردید؟

۵ ــ به نظر شما ورآمدن خمیر در کدام‌یک از دماهای زیر سریع یا کند خواهد بود؟

$0^{\circ}C$، $10^{\circ}C$، $40^{\circ}C$ ، $60^{\circ}C$ جواب‌های خود را توضیح دهید.

۶ ــ مخمر چیست؟

۷ــ سلول‌های مخمر با تولید چه ماده‌ای می‌توانند از قند استفاده کنند؟

۸ ــ چرا سلول‌های مخمر می‌توانند از قند به‌عنوان غذا استفاده کنند ولی این توانایی را درمورد آرد ندارند؟

۹ــ چگونه می‌توانید نشان دهید که فعالیت سلول‌های مخمر باعث ورآمدن خمیر می‌شود؟

۱۰ــ چرا در تهیه‌ی نان از مخمر استفاده می‌شود؟

۳ــ ۱۵ــ تهیه‌ی ماست

۱ــ۳ــ ۱۵ــ مقدمه: شیر مخلوط پیچیده‌ای از آب، پروتئین، چربی، قند، ویتامین‌ها و املاح است و یک منبع غذایی مناسب برای ما و میکروب‌ها به‌شمار می‌رود. شیر گاو تقریباً ۸۷ درصد آب، ۳/۵درصد پروتئین، ۳/۵ درصد چربی و ۵ درصد قند لاکتوز دارد.

میکروب‌های خطرناک موجود در شیر به‌روش پاستوریزاسیون نابود می‌شوند. با وجود این، برخی از میکروب‌ها طی این فرآیند زنده می‌مانند. این میکروب‌ها با کهنه شدن شیر تکثیر می‌یابند و آن را فاسد می‌کنند. در اثر فعالیت میکروب‌های معین موجود در شیر، ماست تولید می‌شود. ماست ابتدا در مناطق گرمسیر جهان تهیه شده است، زیرا در این مناطق گرما، تعداد میکروب‌های موجود در شیر را به‌سرعت افزایش می‌دهد و در نتیجه شیر به سرعت ترشیده می‌شود. میکروب‌های موجود در ماست، از فاسد شدن آن در اثر فعالیت سایر میکروب‌ها جلوگیری می‌کنند. با تبدیل شیر به ماست آن را می‌توان مدت بیش‌تری نگهداری کرد. در این آزمایش با چگونگی تهیه‌ی ماست و نقش میکروب‌ها در آن آشنا می‌شوید.

۲ــ۳ــ ۱۵ــ مواد و وسایل لازم:

۱ــ دو نمونه‌ی مختلف ماست (نمونه‌ی A و نمونه‌ی B)

۲ــ چهار عدد بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری

۳ــ یک لیتر شیر پاستوریزه

۴ــ چراغ گاز

۵ ــ لیوان یک‌بار مصرف (۱۲ عدد)

۶ ــ فویل آلومینیمی

۷ــ قاشق (چهار عدد)

۸ ــ محفظه‌ی گرم

۹ــ یخچال

۱۰ــ دماسنج الکلی

۳ــ۳ــ۱۵ــ روش کار:

۱ــ ابتدا نمونه‌ی ماست‌ها را به دو قسمت تقسیم کنید (داخل بشر) و آن‌ها را A_1 ، A_2 ، B_1 و B_2 شماره‌گذاری کنید. (بهتر است نمونه‌های ماست متفاوت باشند. مثلاً یک نمونه ماست تازه و نمونه‌ی دومی ماست ترش باشد).

۲ــ نمونه‌های A_1 و B_1 را روی شعله‌ی گاز ضمن این‌که به آرامی حرارت می‌دهید به‌هم بزنید. بعد از جوشانیدن ماست اجازه بدهید تا ماست‌ها خنک شوند.

۳ــ شیر را تا دمای $72^\circ C$ گرم کنید.

۴ــ اجازه دهید شیر تا دمای $45^\circ C$ سرد شود، سپس آن‌را داخل لیوان‌های یک‌بار مصرف تقسیم کنید.

۵ ــ به سه لیوان شیر یک قاشق از ماست نمونه‌ی A_1 اضافه کنید و خوب مخلوط کنید و در لیوان‌ها را با فویل ببندید و روی آن‌ها برچسب بزنید.

۶ ــ به سه لیوان شیر دیگر یک قاشق از ماست نمونه‌ی A_2 اضافه کرده و خوب مخلوط کنید و در لیوان‌ها را با فویل ببندید و روی آن‌ها را برچسب بزنید.

۷ــ به سه لیوان دیگر نمونه‌ی B_1 را اضافه کرده و به همان ترتیب عمل کنید.

۸ ــ به سه لیوان دیگر نمونه‌ی B_2 را اضافه کرده و به همان ترتیب عمل کنید.

(توجه داشته باشید که بهتر است برای هر نمونه از یک قاشق جداگانه استفاده کنید.)

۹ــ لیوان‌ها را به مدت چند ساعت (۵ــ۳ ساعت) در جای گرم قرار دهید ($37^\circ C$) و سپس آن‌ها را به یخچال منتقل کنید.

۱۰ــ روز بعد ماست‌ها را ازنظر بو، طعم، مزه و قوام ظاهری بررسی کنید و دلایل اختلاف آن‌ها را توضیح دهید.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱ــ ماست چگونه تهیه می‌شود؟

۲ــ میکروب‌های ماست چگونه به نگهداری شیر کمک می‌کنند؟

۳ــ جوشاندن ماست چه تأثیری روی میکروب‌های آن دارد.

۴ــ ماست‌های حاصل از نمونه‌های A_1 و A_2 چه اختلافی با هم دارند؟ دلیل آن‌را توضیح دهید.

۵ ــ ماست‌های حاصل از نمونه‌های B_1 و B_2 چه اختلافی با هم دارند؟ دلیل آن‌را توضیح دهید.

۶ ــ ماست‌های حاصل از نمونه‌های A_2 و B_2 چه اختلافی با هم دارند؟ دلیل آن‌را توضیح دهید.

۴ــ ۱۵ــ تهیّه‌ی پنیر

۱ــ۴ــ۱۵ــ مقدمه: شیر در صورت فاسد شدن بریده می‌شود زیرا میکروب‌های موجود در آن، اسیدی تولید می‌کنند که باعث انعقاد پروتئین شیر (کازئین) می‌شود. کارخانه‌های لبنیات سازی با کنترل و اصلاح این فرآیند طبیعی می‌توانند انواع پنیر را تولید نمایند. دراین آزمایش با دو روش تهیه‌ی پنیر آشنا خواهید شد.

۲ــ۴ــ۱۵ــ مواد و وسایل مورد نیاز:

۱ــ مایه‌ی پنیر

۲ــ نیم لیتر شیر

۳ــ آب لیمو

۴ــ دماسنج
۵ ــ دو عدد بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری
۶ ــ بشر یک لیتری
۷ــ چراغ گاز
۸ ــ استوانه‌ی مدرج
۹ــ الک
۱۰ــ پارچه‌ی ململ
۱۱ــ نخ و قیچی
۱۲ــ سه‌پایه و توری سیمی

۳ــ۴ــ ۱۵ــ روش کار:

۱ــ شیر را در بشر بزرگ بریزید و آن را به آرامی روی شعله‌ی گاز تا دمای $40^{\circ}C$ حرارت دهید.
۲ــ شیر را در دو بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری به‌طور مساوی تقسیم کنید و بشرها را شماره‌گذاری کنید.
۳ــ با استفاده از استوانه‌ی مدرج، ۱۵ میلی‌لیتر آب‌لیمو به بشر شماره‌ی یک اضافه کنید و آن را به مدت ۱۵ دقیقه در همین وضع نگهدارید.
۴ــ استوانه‌ی مدرج را بشویید و ۵ میلی‌لیتر از مایه‌ی پنیر را در داخل بشر شماره‌ی ۲ بریزید و آن را به مدت ۱۵ دقیقه به حال خود بگذارید.
۵ ــ دو مربع به ضلع تقریبی ۲۰ سانتی‌متر از پارچه‌ی ململ تهیه کنید.
۶ ــ یکی از این پارچه‌ها را روی الک بخوابانید و محتوی بشر شماره‌ی یک را روی ظرف‌شویی به داخل آن بریزید. گوشه‌های پارچه را با نخ به هم ببندید و آن را آویزان کنید تا آب محتوی آن بچکد.
۷ــ تکه‌ی دیگر پارچه‌ی ململ را روی الک پهن کنید و محتوی بشر شماره‌ی دو را در آن بریزید و مانند حالت قبل عمل کنید.
۸ ــ یک روز بعد پارچه‌ها را باز کنید و نمونه‌های پنیر را با هم مقایسه کنید بدون اجازه‌ی معلم خود پنیرها را نچشید.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱ــ شیر موجود در بشر شماره‌ی یک پس از اضافه کردن آب‌لیمو چه وضعی می‌یابد؟
۲ــ چه نوع ترکیب شیمیایی در آب‌لیمو باعث مزه‌ی ترش آن می‌شود؟
۳ــ این ترکیب چه عملی در شیر انجام می‌دهد؟
۴ــ مایه‌ی پنیر از معده‌ی نوزاد پستانداران تهیه می‌شود. ترکیب شیمیایی این ماده چیست؟
۵ ــ چه عاملی در هریک از بشرها باعث تولید پنیر می‌شود؟
۶ ــ بین دو نمونه پنیر چه تفاوتی ازنظر خصوصیات ظاهری، بو و غیره دیده می‌شود؟
۷ــ میکروب‌ها علاوه بر این‌که برای انعقاد شیر به‌کار می‌روند چه نقش مهم دیگری در پنیرسازی دارند؟
۸ ــ به‌نظر شما کارخانه‌های پنیرسازی چگونه می‌توانند پنیرهایی با طعم‌های گوناگون تهیه کنند؟
۹ــ فرآورده‌های دیگری که به کمک میکروب‌ها از شیر تهیه می‌شوند، کدام‌اند؟

فهرست منابع

۱ــ مشخصات فرآورده‌های نفتی ــ انتشارات شرکت پخش و پالایش ــ ۱۳۷۹.

۲ــ میکروبیولوژی و بیوتکنولوژی، نوشته‌ی پاول ویمر، ترجمه‌ی عادل ارشقی، انتشارات مدرسه

3- Irving Skeist, Handbook of Adhesives, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1977

4- Melhods for Analysis & Testing, IP Standards for Petroleum and it's Products, Part1, Institue of Petroleum, London, Forty Third Annual Ed., 1984

5- Stanley M.Walas, Chemical Procen Eqvipment (Selection and Design), 1988, Butterworths Publishers.

6- SRI Board of Consulant & Engineers, Handbook of Adhesive (The Technology of Adhesive), Small Industry Research Institute, India.