

جزوه آزمایشگاه



دبیرستان پسرانه سینا

نیمه اولی (دوره اول) منتشر شد
www.sinaschool.ir

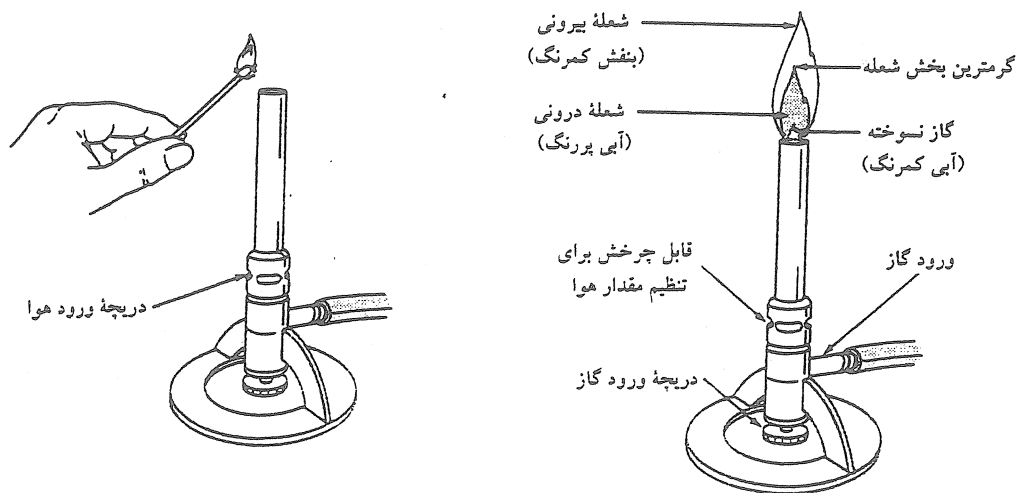
روشهای گوناگون در کارهای آزمایشگاهی

۱. منابع حرارتی

روشن کردن چراغ گاز آزمایشگاه و تنظیم شعله

شیلنگی که چراغ گاز را به شیر وصل می‌کند، باید با بست مخصوص گاز محکم شود تا از هرگونه نشتی جلوگیری شود. برای تشخیص نشتی، هرگز از کبریت استفاده نکنید، زیرا نشت گاز، باعث انفجار و گسترش آتش‌سوزی می‌شود. برای جلوگیری از خطر، می‌توانید اسفنج کوچکی را به مقداری از مایع ظرفشویی رقیق شده آغشته کنید، سپس اسفنج را اطراف اتصال شیلنگ به چراغ گاز فشار دهید. اگر حباب کف تغییری نکرد، نشتی وجود ندارد، اما اگر حباب کف بزرگتر شد و سپس ترکید، احتمال نشتی وجود دارد و باید اتصال محکم‌تر شود. کبریت روشن یا فندک را در نزدیکی لبه بالایی چراغ گاز نگاه دارید و سپس کمی دریچه ورودی گاز را باز کنید. شکل الف را ببینید.

اندازه شعله را می‌توانید با باز و بسته نمودن دریچه ورودی گاز تغییر دهید. رنگ شعله مقدار هوای درون گاز را نشان می‌دهد. مقدار هوا با دریچه‌ای روی بدنه چراغ گاز تنظیم می‌شود. شعله زرد نشان‌دهنده این است که هوای بیشتری نیاز است و می‌توان با چرخاندن لوله چراغ گاز مقدار هوا را افزایش داد. اگر شعله خاموش شود، باید مقدار هوا را با چرخاندن لوله چراغ گاز در جهت مخالف کاهش داد. ورودی گاز با دریچه انتهایی چراغ قابل تنظیم است. گرمترین قسمت شعله درست در بالای نوک مخروط داخلی شعله است. اگر شعله از بدنه چراغ گاز بیرون بزند، باید شیر گاز را بست. اگر شعله زرد است، دریچه تنظیم‌کننده هوا را باز کنید.



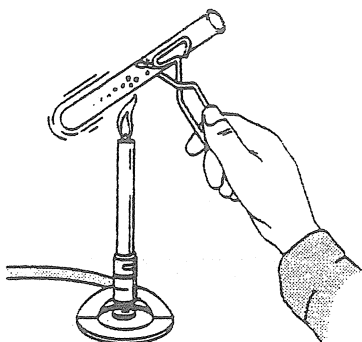
شکل الف

استفاده از چراغهای گاز آزمایشگاه

دقتی ظرفی را روی شعله می‌گذارید، هرگز آن را ترک نکنید.

حرارت دادن محلول در بشر یا ارلن. یک توری فلزی چهارگوش را روی سه پایه قرار دهید. بشر یا ارلن را روی توری بگذارید. مقدار گرمای مورد نیاز را با تغییر ارتفاع شعله تنظیم کنید.

حرارت دادن محلول در لوله آزمایش. گیره مخصوص لوله آزمایش را به قسمت بالای آن ببندید. لوله آزمایش را با زاویه حدود 30° نسبت به خط عمود نگاه دارید و آن را از میان شعله طوری جلو و عقب ببرید که لوله کاملاً گرما ببیند. انتهای باز لوله را به طرف شخصی نگیرید، زیرا ممکن است بر اثر جوشیدن ناگهانی، محلول از لوله آزمایش به بیرون بیاشد.



شکل ب

داده‌ها و مشاهدات

فرضیه:

براساس روش بیان شده، برگه ثبت داده‌های شما نیز باید مانند نمونه‌های زیر طراحی شود. هر یک از این نمونه‌ها فقط بخشی از برگه ثبت داده‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. محلولهای شناخته شده

		۱	۲	۳
سدیم یدید	نقره نیترات			
نیتریک اسید	A	x	x	x
نقره نیترات	B		x	x
سدیم یدید	C			x

محلولهای ناشناخته. در جدول ۲، محلولهای ناشناخته با حروف S تا U مشخص شده‌اند. برای محلولهای ناشناخته باید از نشانه‌هایی استفاده کنید که مربی در اختیاران می‌گذارد.

جدول ۲. محلولهای ناشناخته

		S	T	U
		۱	۲	۳
S	A	x	x	x
T	B		x	x
U	C			x

تحلیل داده‌ها

۱. داده‌های حاصل از مشاهده محلولهای شناخته شده را با داده‌های محلولهای ناشناخته مقایسه کنید. پس از آن، یک نمونه از ترکیبهای محلولهای شناخته شده و یک نمونه از ترکیبهای محلولهای ناشناخته را که نتایج یکسان به دست داده‌اند، انتخاب و عبارتهای زیر را کامل کنید.

محلول شناخته شده + محلول شناخته شده

توضیح دهید.

تعمیم و کاربرد

نصف قاشق چایخوری شکر درون یک بشقاب بریزید و

..... را تولید کرد.

محلول ناشناخته

+ محلول ناشناخته

همان نتیجه را داده است.

۲. به کمک اطلاعات به دست آمده از مرحله ۱، مقایسه و تطبیق محلولهای شناخته شده و ناشناخته را ادامه دهید تا اینکه تمام محلولهای ناشناخته را شناسایی کنید. نام هر یک از محلولهای ناشناخته را در جدولی که در قسمت نتیجه‌گیری ارائه شده است، بنویسید.

نتیجه‌گیری

۱. جدول زیر را کامل کنید.

نام ماده	محلول ناشناخته
	S
	T
	U
	V
	W
	X
	Y
	Z

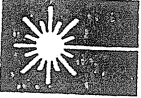
۲. سه نوع از تغییرهایی را بنویسید که با مشاهده آنها توانستید انجام یک واکنش شیمیایی را تشخیص دهید.

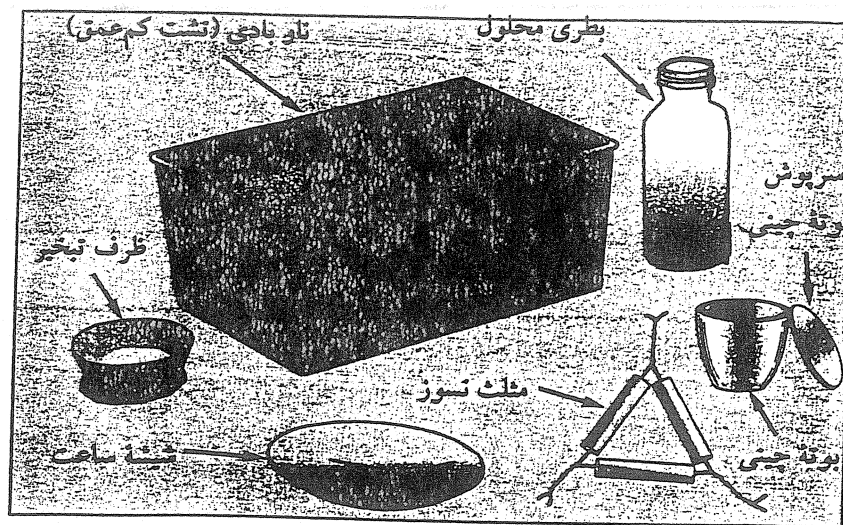
۳. براساس مشاهده‌های خود، چند واکنش شیمیایی متفاوت بین محلولهای شناخته شده رخ داد؟

۴. آیا روشی که برای تعیین محلولهای ناشناخته استفاده کردید با روشی که در ابتدا فرض کرده بودید، یکسان بود؟

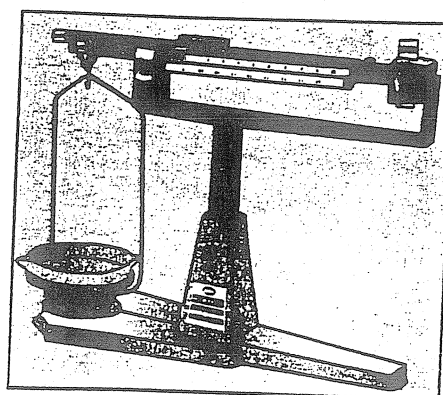
به آرامی چند قطره سرکه به آن اضافه کنید. این آزمایش با جوش شیرین و سرکه نیز انجام دهید (از گرد شیرینی پز استفاده نکنید). فکر می‌کنید شکر و سرکه یک واکنش شیمیایی انجام می‌دهند؟ فکر می‌کنید بین جوش شیرین و سرکه یک واکنش شیمیایی رخ می‌دهد؟ واکنش بین کدام دو محلول شناخته شده از آزمایش قبل، مشابه با واکنشی است که اینجا مشاهده کردید؟

علائم ایمنی

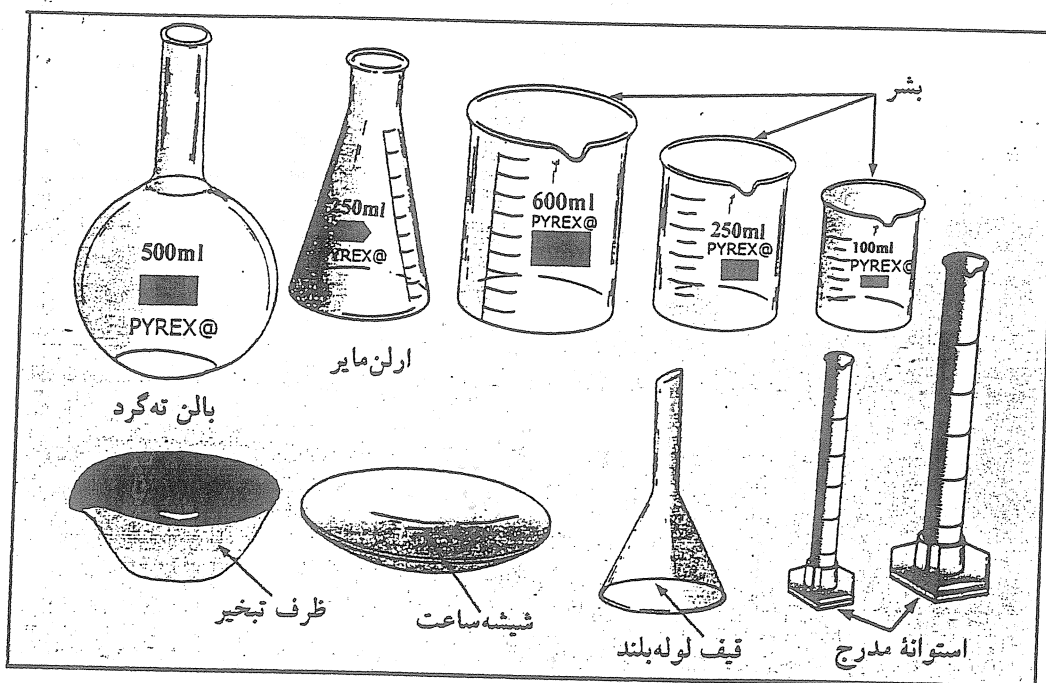
ایمنی از لیزر این علامت مربوط به زمانی است که باید از نگاه کردن مستقیم به اشعه‌های لیزر خودداری کنید. 	آگاهی از محل ریختن زباله این علامت مربوط به زمانی است که باید در دور ریختن مواد خاصی دقت کنید. 
ایمنی از مواد رادیواکتیو این علامت مربوط به زمانی است که از مواد رادیواکتیو استفاده می‌کنید. 	خطرهای زیستی این علامت زمانی را نشان می‌دهد که خطر تماس با باکتری تک‌بافته‌ای یا چندبافته‌ای وجود دارد. 
ایمنی از پوشش لباس این علامت مربوط به زمانی است که ماده مورد استفاده می‌تواند لباس را بسوزاند یا سوراخ کند. 	آگاهی از شعله باز این علامت مربوط به زمانی است که یک شعله باز باعث آتش‌سوزی یا انفجار می‌شود. 
ایمنی از آتش این علامت مربوط به زمانی است که باید هنگام کار اطراف شعله باز دقت کافی کنید. 	ایمنی از حرارت این علامت نشان می‌دهد که احتیاط لازم را هنگام در دست گرفتن وسایل داغ به کار برید. 
ایمنی از انفجار این علامت زمانی را نشان می‌دهد که درست استفاده نکردن از مواد شیمیایی باعث انفجار می‌شود. 	ایمنی از وسایل تیز این علامت مربوط به زمانی است که خطر بریده شدن یا سوراخ شدن به سبب استفاده از وسایل تیز وجود دارد. 
ایمنی چشم این علامت مربوط به زمانی است که برای چشم خطر وجود دارد. هنگام مشاهده این علامت باید از عینک ایمنی استفاده کنید. 	ایمنی از دود این علامت زمانی را نشان می‌دهد که مواد یا واکنشهای شیمیایی دوده‌های خطرناک تولید می‌کنند. 
ایمنی از مواد ستی این علامت مربوط به زمانی است که از مواد ستی استفاده می‌کنید. 	ایمنی از برق این علامت نشان می‌دهد که باید هنگام استفاده از وسایل برقی دقت کنید. 
ایمنی از مواد شیمیایی این علامت مربوط به زمانی است که اگر مواد شیمیایی مصرفی جذب پوست شوند، سوختگی یا مسمومیت ایجاد می‌کنند. 	ایمنی از گیاه این علامت مربوط به زمانی است که گیاهان سمی هستند یا تیغ دارند. 

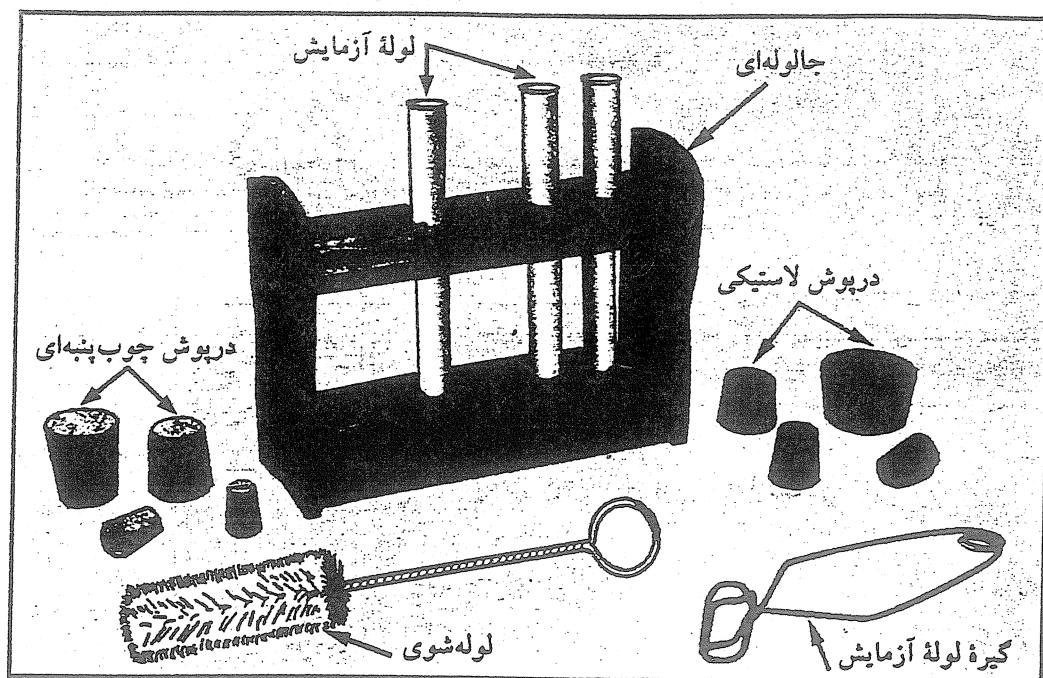


ترازوی آزمایشگاهی

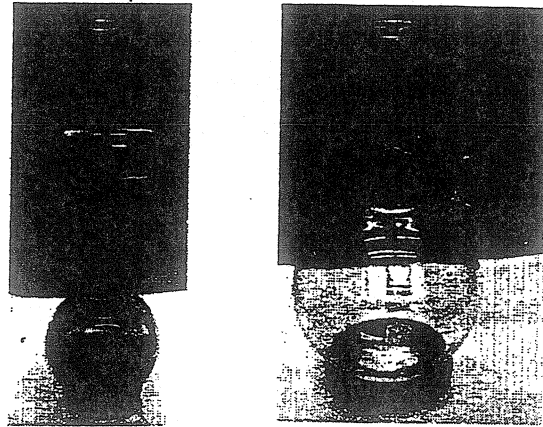


ابزارهای آزمایشگاهی





گونه‌ای که دسترسی مستقیم به محتویات از این مجرا ممکن نیست. گردن کوچک‌تر دارای پیچ است و به وسیله درپوش به عنوان مهره بسته می‌شود. به درپوش یک قطعه تفلونی وصل شده است که به طور کامل مجرای گردن کوچک را می‌بندد. از محل قطعه شیشه‌ای که گردن بزرگ را بسته، لوله‌ای به گردن کوچک وصل شده است. مجرای ورودی این لوله به گردن کوچک به وسیله درپوش تفلونی مسدود می‌شود و با پیچاندن درپوش قابل باز شدن است. از قسمت مادگی در دهانه گردن بزرگ می‌توان بالن را به طور مستقیم به چندراهی^۱ یا آداپتور وصل کرد. پس از اتصال، درپوش پیچانده می‌شود تا تویی مسیر لوله اتصال‌دهنده دو گردن را باز کند و حلال از طریق خلاء (باید از طریق چند راهی به خلاء وصل شود) به ظروف دیگر منتقل شود. روش دیگر قرار دادن دهانه گردن بزرگ در شرایط فشار مثبت گاز خشی و خارج کردن درپوش و تویی متصل به آن و دسترسی مستقیم به حلال است.



شکل ۱۷: بالن استراوس (راست) و پات حلال (چپ)

پات حلال در شکل ۱۷ نشان داده شده است. در اصل پات حلال بمب نیست و در تعریف کلاسیک جزء بالن اسپنک به حساب نمی‌آید. این ظرف از یک بالن ته گرد و آداپتوری با یک یا چند شیر دارای زاویه ۱۸۰ درجه تشکیل شده است. این ظرف را می‌توان به چند راهی وصل کرد و محتویات را تقطیر یا با خلاء بخش حلال را به ظروف دیگر منتقل کرد بدون این‌که عوامل

دارد و می‌توان درون گلوباکس مواد مورد نیاز واکنش را از دهانه به درون ظرف وارد و با درپوش لاستیکی در آن را پوشاند. سپس آن را از گلوباکس خارج و از بازو به خلاء یا گاز بی‌اثر وصل کرد. یا دهانه را برداشت و به کاندانسور متصل کرد. برای خشک کردن نمونه می‌توان بازوی آن را به خلاء یا به دستگاه انجماد خشک وصل و با بازکردن شیر عملیات را اجرا کرد و در پایان با بستن شیر، ظرف را به گلوباکس برگرداند یا محتویات آن را در مکان مناسب نگهداری کرد.

بمب اسچنک در اصل نوعی بالن است که در دهانه آن یک درپوش لاستیکی و در قسمت ورودی شیر تفلونی نصب شده است. انواع مختلفی از این نوع بالن وجود دارد که می‌توان به نوع لوله‌ای با دیواره ضخیم و کف گرد اشاره کرد. از این ظرف برای انجام آزمایش‌هایی که به سیستم بسته و به فشار و دمای زیاد نیاز است، استفاده می‌شود. بسیاری از وظایف بالن استاندارد اسچنک را می‌توان با بمب اسچنک انجام داد. در مواقعی که لازم است موادی به درون بالن وارد شود می‌توان درپوش را از دهانه خارج کرد و پس از ریختن مواد به درون ظرف آن را در جای خود قرار داد. البته در مواردی که لازم است بالن به ظرف‌ها دیگر وصل شود نمی‌توان از بمب به جای بالن استاندارد استفاده کرد، زیرا در قسمت دهانه رداژ یا همان مادگی را ندارد.

کلمه بمب به ظرف یا محفظه‌هایی گفته می‌شود که تحت فشار قرار دارند، برای مثال می‌توان به بمب کالریمتر^۱ اشاره کرد. بمب اسچنک را از شیشه بوروسیلیکات می‌سازند. هرچند شیشه نسبت به فلز تحمل فشار و مقاومت مکانیکی کمتری دارد، ولیکن دارای مزایایی است. از جمله مزایای شیشه می‌توان به توانایی مشاهده مقدار پیشرفت واکنش، بی‌اثر بودن در دامنه وسیعی از مواد و شرایط واکنش‌ها، سازگاری ظرف ساخته شده از آن با دیگر ظرف‌های شیشه‌ای (برای اتصال) و آسانی تمیز کردن اشاره کرد.

بالن استراوس (شکل ۱۷) نوعی بمب است که شرکت کانتز گلاس^۲ آن را تکمیل و بهینه‌سازی کرد و برای نگهداری حلال‌های گاززدانی و آب‌گیری شده استفاده می‌شود. گاهی به این نوع ظرف‌ها بمب‌های حلال گفته می‌شود، نامی که برای بمب اسچنک ویژه نگهداری و ذخیره حلال استفاده می‌شود. بالن استراوس از سایر ظروف که نام بمب دارند، با توجه به ساختار گردن آن متمایز است. این ظرف دارای دو گردن است و یکی از آنها از دیگری بزرگتر است. گردن بزرگتر دارای دهانه رداژدار است و مسیر آن به محفظه ظرف با یک قطعه شیشه مسدود شده است به

^۱ Bomb calorimeter

^۲ Kontes Glass company

دارد و می‌توان درون گلوباکس مواد مورد نیاز واکنش را از دهانه به درون ظرف وارد و با درپوش لاستیکی در آن را پوشاند. سپس آن را از گلوباکس خارج و از بازو به خلاء یا گاز بی‌اثر وصل کرد. یا دهانه را برداشت و به کاندانسور متصل کرد. برای خشک کردن نمونه می‌توان بازوی آن را به خلاء یا به دستگاه انجماد خشک وصل و با بازکردن شیر عملیات را اجرا کرد و در پایان با بستن شیر، ظرف را به گلوباکس برگرداند یا محتویات آن را در مکان مناسب نگهداری کرد.

بمب اسپنک در اصل نوعی بالن است که در دهانه آن یک درپوش لاستیکی و در قسمت ورودی شیر تفلونی نصب شده است. انواع مختلفی از این نوع بالن وجود دارد که می‌توان به نوع لوله‌ای با دیواره ضخیم و کف گرد اشاره کرد. از این ظرف برای انجام آزمایش‌هایی که به سیستم بسته و به فشار و دمای زیاد نیاز است، استفاده می‌شود. بسیاری از وظایف بالن استاندارد اسپنک را می‌توان با بمب اسپنک انجام داد. در مواقعی که لازم است موادی به درون بالن وارد شود می‌توان درپوش را از دهانه خارج کرد و پس از ریختن مواد به درون ظرف آن را در جای خود قرار داد. البته در مواردی که لازم است بالن به ظرف‌ها دیگر وصل شود نمی‌توان از بمب به جای بالن استاندارد استفاده کرد، زیرا در قسمت دهانه رداژ یا همان مادگی را ندارد.

کلمه بمب به ظرف یا محفظه‌هایی گفته می‌شود که تحت فشار قرار دارند، برای مثال می‌توان بمب کالریمتر^۱ اشاره کرد. بمب اسپنک را از شیشه بوروسیلیکات می‌سازند. هرچند شیشه سبب به فلز تحمل فشار و مقاومت مکانیکی کمتری دارد، ولیکن دارای مزایایی است. از جمله ایای شیشه می‌توان به توانایی مشاهده مقدار پیشرفت واکنش، بی‌اثر بودن در دامنه وسیعی از دما و شرایط واکنش‌ها، سازگاری ظرف ساخته شده از آن با دیگر ظرف‌های شیشه‌ای (برای سال) و آسانی تمیز کردن اشاره کرد.

بالن استراوس (شکل ۱۷) نوعی بمب است که شرکت کانتز گلاس^۲ آن را تکمیل و بهینه‌سازی داد و برای نگهداری حلال‌های گاززدائی و آب‌گیری شده استفاده می‌شود. گاهی به این نوع فها بمب‌های حلال گفته می‌شود، نامی که برای بمب اسپنک ویژه نگهداری و ذخیره حلال غاده می‌شود. بالن استراوس از سایر ظروف که نام بمب دارند، با توجه به ساختار گردن آن ایز است. این ظرف دارای دو گردن است و یکی از آنها از دیگری بزرگتر است. گردن بزرگتر ی دهانه رداژدار است و مسیر آن به محفظه ظرف با یک قطعه شیشه مسدود شده است به

^۱ Bomb calorimeter

^۲ Kontes Glass company

شیر شیشه‌ای یا تفلونی است که امکان وصل کردن ظرف را به خلاء یا منبع گاز خنثی (مانند نیتروژن یا آرگون) فراهم می‌کند. جنس بالن اسپنک از شیشه بوروسیلیکات است. ظرف دیگری با نام لوله اسپنک^۱ وجود دارد که با بالن اسپنک فرق دارد.

قبل از ریختن حلال یا مواد واکنش‌گر به درون بالن اسپنک، بالن را کاملاً خشک و هوای داخل آن را با گاز بی‌اثر جایگزین می‌کنند. برای این کار لوله گاز بی‌اثر را به بازوی جانبی بالن وصل می‌کنند. فشار گاز سبب خارج شدن هوا از طریق گردن بالن می‌شود. برای جلوگیری از خروج گاز از درون بالن لازم است شیر و محل اتصال شیشه‌ها گریس زده شود. اگر شیر از جنس تفلون است بهتر است از روغن استفاده شود.



شکل ۱۶: بالن اسپنک

انواع بالن اسپنک وجود دارد که می‌توان به بالن استاندارد اسپنک، بمب اسپنک^۲، بالن استراوس^۳ و پات حلال^۴ اشاره کرد. بالن اسپنک استاندارد دارای ته گرد، بدنه گلابی شکل با گردن رداژدار است و یک طرف آن بازوی لوله‌ای مجهز به شیر دارد. در بعضی آزمایش‌ها لازم است موادی از درون گلوباکس^۵ (فصل چهارم) به بیرون انتقال داده شود و بدون نیاز به تعویض ظرف چند عملیات دیگر روی مواد یا محتویات درون بالن صورت گیرد. این ظرف این ویژگی را

^۱ Schlenk tube

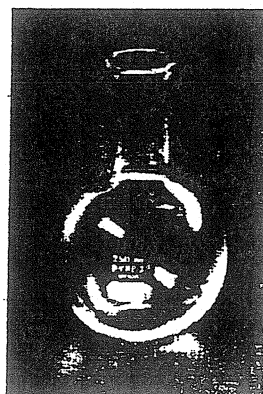
^۲ Schlenk bomb

^۳ Straus flask

^۴ Solvent pot

^۵ Glove box

اسم دیگر آن بالن جوش^۱ است و در آزمایشگاه برای نگهداری محلول‌ها و جوشاندن مایعات استفاده می‌شود. بدنه این ظرف (شکل ۱۵) دایره‌ای با گردن بلند و کف صاف یا گرد است. بالن فلورنس با کف صاف به راحتی در سطوح صاف قرار می‌گیرد و برای نگهداری محلول‌ها مناسب است. بالن با کف گرد را نمی‌توان در سطح صاف قرار داد و نیاز به پایه و گیره دارد. از این نوع بالن برای گرم کردن مایعات استفاده می‌شود و کف گرد آن گرما را به‌طور یکنواخت به مایع توزیع می‌کند و به راحتی می‌توان مایع درون آن را تکان داد. فرق آن با بالن ته گرد در این است که گردن این بالن بلندتر و گشادتر است و فقط یک گردن دارد. در ضمن در گردن بالن فلورنس رداژ وجود ندارد. جنس بالن فلورنس از شیشه بوروسیلیکات است. ضخامت شیشه در این نوع بالن بسته به نوع کاربرد متفاوت است. این بالن بعد از فلورنس ایتالیا به این اسم نامیده شد. معمولاً بالن فلورنس را در حجم‌های ۲۵۰، ۵۰۰ میلی‌لیتر و یک لیتر عرضه می‌کنند.



شکل ۱۵: بالن فلورانس

بالن اسچنک^۲

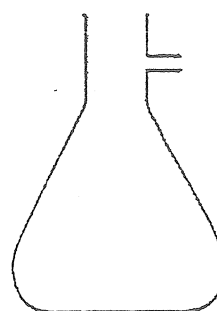
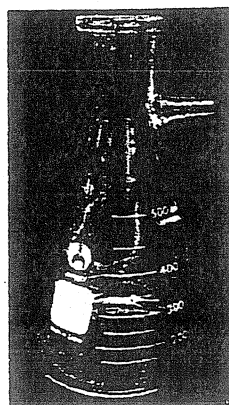
از این ظرف برای انجام واکنش‌هایی که به وجود هوا حساس است، استفاده می‌شود و توسط ویلیام اسچنک^۳ طراحی و ساخته شد. این نوع بالن (شکل ۱۶) دارای یک بازوی جانبی مجهز به

^۱ Boiling flask

^۲ Schlenk flask

^۳ William Schlenk

می‌کند. با استفاده از شلنگ و از طریق لوله شیشه‌ای کوتاه، بالن بوختر به منبع خلاء مانند خرطوم آبی^۱ یا پمپ خلاء وصل می‌شود. بین بالن بوختر و منبع خلاء معمولاً ظرفی (یک بالن بوختر دیگر) قرار می‌دهند تا از ورود احتمالی آب به پمپ خلاء و بالعکس جلوگیری شود. ضخیم بودن دیواره بالن بوختر آن را در مقابل تفاوت فشار درون و بیرون مقاوم می‌کند. بالن بوختر و قیف بوختر^۲ را با یک خلقه لاستیک (به آن واشر یا حلقه صافی نیز می‌گویند)، به هم متصل و همراه با کاغذ صافی برای صاف کردن مایعات استفاده می‌کنند. با این روش بخش مایع از بخش جامد با سرعت بیشتری جدا می‌شود. طی صاف کردن، مایع صاف شده به بالن وارد می‌شود و ذرات جامد روی کاغذ صافی در قیف باقی می‌ماند. از بالن بوختر همچنین به عنوان ظرف جمع‌کننده مایع که بین بالن بوختر و پمپ خلاء قرار می‌گیرد، استفاده می‌شود. از ظرف مذکور در مسیر یا لوله خلاء برای اطمینان از این که مایعات از پمپ خلاء وارد وسایل متصل شده به خلاء و بالعکس نشود، استفاده می‌کنند. نام این ظرف به افتخار برنده جایزه نوبل ادوارد بوختر است، ولیکن این نام پس از درگذشت بنیانگذار شیمی صنعتی، ارنست بوختر رایج شد. همچنین به افتخار شیباسابورو کیتاساتو^۳ به این ظرف بالن کیتاساتو گفته شده است.



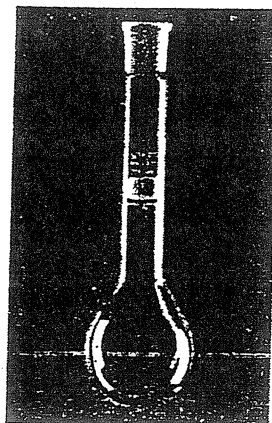
شکل ۱۴: بالن بوختر



شکل ۱۲: بالن ته صاف

بالن کلدال^۱

بالنی است گرد با گردن بلند (شکل ۱۳) که برای تعیین مقدار نیتروژن به روش کلدال (روش دستی) استاندارد است. جنس آن از نوع بوروسیلیکات و مقاوم به گرما است.



شکل ۱۳: بالن کلدال

بالن بوخنر^۲

اسم دیگر آن ارلن تخلیه، بالن خلاء^۳، بالن صافی^۴، بالن دسته‌دار یا بالن کیتاساتو^۵ است. در اصل این ظرف (شکل ۱۴) ارلن‌مایری با دیواره ضخیم و یک لوله شیشه‌ای کوتاه در گردن (به طول دو و نیم سانتی‌متر) است. لوله شیشه‌ای کوتاه به عنوان آداپتور^۶ (محل اتصال به شلنگ) عمل

^۱ Kjeldahl flask

^۲ Büchner flask

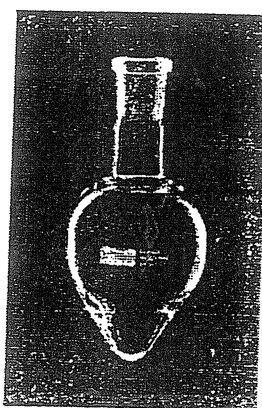
^۳ Vacuum flask

^۴ Filter flask

^۵ Kitasato flask

^۶ Adapter

نوعی بالن با بدنه گلابی‌شکل (شکل ۱۱) وجود دارد که کاربردی مشابه بالن ته‌گرد دارد و بسیار مناسب برای حرارت دان یا تقطیر مایعات در حجم کم است. جنس بالن گلابی‌شکل از شیشه بوروسیلیکات است و در گردن رداژ دارد. در حجم‌های ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌لیتر عرضه می‌شود. این نوع بالن را نیز می‌توان در تبخیرکن دوار به عنوان بالن تقطیر استفاده کرد.

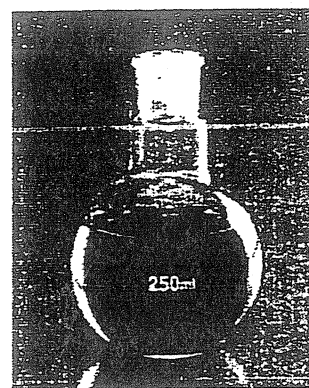
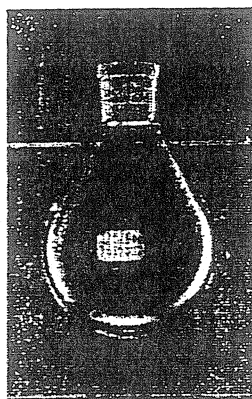


شکل ۱۱: بالن گلابی‌شکل

از این نوع بالن برای نگهداری مایعات استفاده می‌شود. جنس شیشه از نوع بوروسیلیکات نیست و بر اثر گرما می‌شکند. بنابراین نباید از آن برای گرم کردن مایعات استفاده شود. ته این نوع بالن صاف است و بدون نیاز به حلقه نگهدارنده یا گیره در سطح سکو یا کابینت قرار می‌گیرد. دارای فقط یک گردن^۱ است و در قسمت بالایی گردن بخش سمباده‌ای وجود ندارد (شکل ۱۲).

بالن ته صاف معمولاً دارای درجه‌بندی در بدنه یا خط گردن نیست و صرفاً برای نگهداری مایعات استفاده می‌شود. قیمت آن ارزان است و برای نگهداری محلول‌ها و مواد معرف ظرف مناسبی است.

(مانند سوکسله) یک کاندانسور به گردن وصل می‌شود. اگر لازم است دما کنترل شود و از همزن مکانیکی استفاده شود، باید از بالن با سه گردن استفاده شود. در این صورت کاندانسور به گردن وسط، دماسنج به گردن راست و همزن مکانیکی به گردن چپ وصل می‌شود. گاهی نیز لازم است مواد واکنش‌گر قطره قطره وارد بالن شود که به یکی از گردن‌ها لوله متصل به منبع مربوطه وصل می‌شود. انواع شوف الکتریکی^۱ یا هیتر بالن در اندازه‌های مختلف وجود دارد که مناسب برای بالن ته گرد است. ته بالن در بخش کاو یا محدب این وسایل گرمازا قرار می‌گیرد و محتویات بالن را می‌توان به راحتی برای تقطیر و انجام واکنش‌های شیمیایی حرارت داد. از حمام آب گرم، حمام روغن یا حمام شن نیز می‌توان برای گرم کردن محتویات استفاده کرد. از حمام برودت^۲ که با آب سرد، مخلوط یخ و نمک، مخلوط یخ خشک و حلال یا نیتروژن مایع پر شده باشد، می‌توان برای سرد کردن محتویات استفاده کرد. نوع دیگری از این بالن (از جنس شیشه بوروسیلیکات) وجود دارد که ته آن صاف است و می‌توان آن را در سطوح صاف قرار دارد (شکل ۱۰). بقیه بخش‌های این نوع بالن با بالن ته گرد مشابه است. از نوعی بالن ته گرد (شکل ۱۰) به عنوان بالن تقطیر در تبخیرکن دوار^۳ (شکل ۲۹۳) استفاده می‌شود. برای این منظور می‌توان از بالن ته گرد نیز استفاده کرد.



شکل ۱۰: بالن جوش با ته صاف (راست) و بالن ویژه تبخیرکن دوار (چپ)

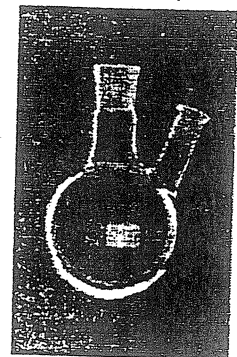
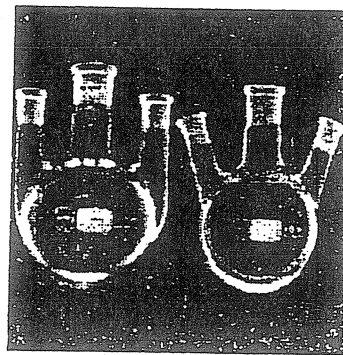
^۱ Mantle

^۲ Cooling bath

^۳ Rotary evaporator

سمباده‌ای مخروطی شکل (مادگی) وجود دارد که با درپوش شیشه‌ای مخصوص یا انتهای رداژدار (نرینگی) سایر وسایل شیشه‌ای مانند کاندانسور^۱ (خنک‌کننده یا مبرد) می‌توان آن را پوشاند. اصطلاحاً قسمت انتهایی گردن را مادگی و درپوش با انتهای رداژدار سایر وسایل را نرینگی می‌گویند و باید اندازه این دو متناسب باشد. در دو قسمت نرینگی و مادگی شیشه شفاف نیست و حالت رداژ وجود دارد.

وجه تمایز این ظرف با بالن جوش و بالن‌هایی با شکل مشابه در بخش سمباده‌ای گردن است. با توجه به گرد بودن ته این بالن، برای انجام آزمایش باید از پایه و گیره استفاده شود. گرد بودن ته این ظرف دارای مزایایی است که می‌توان به توزیع یکنواخت گرما و همچنین جوشیدن مایع و خروج گازها از درون مایع اشاره کرد. بنابراین این ظرف برای آزمایش‌هایی که محتویات گرم یا جوشانده می‌شود، مناسب است. از این بالن در دستگاه تقطیر (به‌عنوان بالن تقطیر و همچنین ظرف جمع‌کننده)، دستگاه سوکسله، نوعی پمپ خلاء و در دستگاه‌هایی که به جوشاندن نیاز است، استفاده می‌شود.

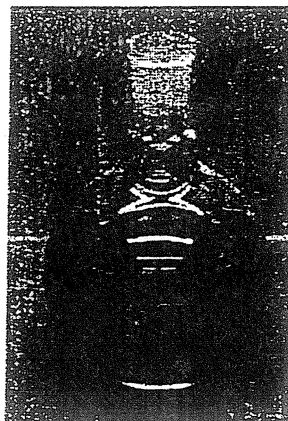


شکل ۹: بالن ته گرد با دو گردن (راست) و سه گردن (چپ)

برای جوشیدن تدریجی و جلوگیری از کف کردن و سررفتن مواد واکنش‌گر درون بالن چند سنگ جوش یا مقداری چیس جوش اضافه می‌شود. از میله مغناطیسی^۲ یا سایر وسایل همزدن برای بالن ته گرد می‌توان استفاده کرد. در آزمایش‌هایی که جریان مجدد^۳ حلال صورت می‌گیرد حساس بویژه در داروسازی استفاده می‌شود. برای آزمایش‌هایی که دقت بسیار زیاد لازم نیست، مانند مطالعات کیفی، بالن از نوع B که استاندارد پائین‌تری دارد و در برجسب عبارت Class B یا معادل آن درج شده است، استفاده می‌شود.

برای جلوگیری از تبخیر و تغییر درجه خلوص محتویات، بالن حجمی دارای درپوش است. درپوش این ظرف به صورت پیچی یا فشاری است. در نوع پیچی، درپوش پلاستیکی در برآمدگی لبه چفت می‌شود. درپوش فشاری از جنس لاستیک یا پلاستیک وجود دارد. درپوش لاستیکی مخروطی شکل و درپوش پلاستیکی T شکل است و با فشار دادن بخش کم عرض آن وارد دهانه می‌شود.

اسم دیگر آن حباب ارلن مایر^۲ و جنس آن از شیشه بوروسیلیکات است (شکل ۸). ته آن گرد با حداقل یک گردن در قسمت بالایی است.



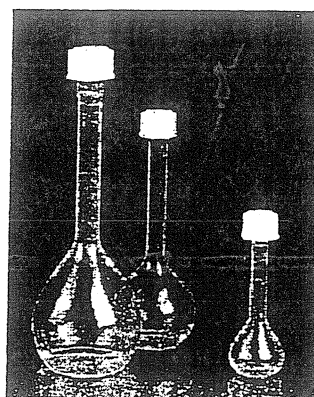
شکل ۸: بالن ته گرد

بالن های دارای دو یا سه گردن نیز وجود دارد (شکل ۹). حجم آن بر روی بدنه درج شده و حجم های از ۵ میلی لیتر تا ۵ لیتر عرضه می شوند. قیمت بالن ته گرد زیاد است و هنگام کار یا ششو باید از افتادن یا ضربه به آن جلوگیری شود. در قسمت بالایی گردن، بخش رداژدار یا

انواع بالن

بالن حجمی^۱

نام دیگر آن بالن ژوزه یا بالن پیمانه ای است. معمولاً از این ظرف (شکل ۷) برای اندازه گیری دقیق حجم مایع جهت تهیه محلول های استاندارد یا وزن کردن جهت کالیبره کردن چگالی استفاده می شود. بالن ژوزه شامل حبابی با کف صاف و گردن بلند با درپوش پلاستیکی از نوع پلی پروپیلن است. در قسمت گردن آن یک حلقه رنگی و یک برچسب وجود دارد. وقتی سطح مایع (خط زیرین بخش هلالی شکل) موازی با حلقه رنگی باشد، مقدار مایع درون ظرف برابر با حجم نوشته شده روی ظرف خواهد بود. در برچسب باید اطلاعاتی شامل حجم، قدرت تحمل^۲، دمای کالیبراسیون، نوع استاندارد و مشخصه سازنده ارائه شده باشد. بالن حجمی از شیشه یا پلاستیک و معمولاً شفاف ساخته می شود، ولیکن برای تهیه و نگهداری ترکیبات حساس به نور (مانند نیترات نقره یا ویتامین A) نوع کدر نیز وجود دارد.



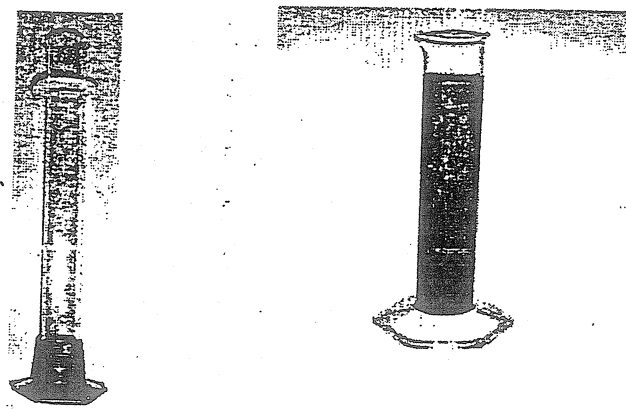
شکل ۷: بالن حجمی با درپوش

از نظر استاندارد بودن و کیفیت دو نوع بالن حجمی (نوع A و نوع B) وجود دارد. نوع A که باید در برچسب عبارت Class A یا معادل آن در کشور سازنده درج شده باشد، از استاندارد بالایی برخوردار است. در ساختن و تعیین حجم این نوع بالن دقت بسیار زیادی می شود و دارای شماره سریال منحصر به فرد است. از این نوع بالن حجمی در تهیه محلول ها و آزمایش های بسیار

¹ Volumetric flask
² Tolerance

استوانه مدرج^۱

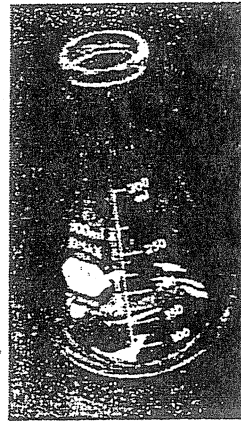
نام های دیگر آن مزور، استوانه اندازه گیری^۲ یا شیشه مدرج است و برای اندازه گیری دقیق حجم مایعات یا محلول ها استفاده می شود (شکل ۶). نسبت به بشر و ارلن مایر و سایر بالن های مدرج دقیق تر است. جنس آن به طور عمده از شیشه بوروسیلیکات و پلاستیک است. امروزه از پلاستیک از نوع پلی پروپیلن^۳ به دلیل مقاومت شیمیایی زیاد، قابل اتوکلاو بودن (می توان به دفعات آن را در اتوکلاو استریل کرد و بر اثر گرمای اتوکلاو تغییر شکل نمی دهد) و وزن سبک برای تولید استوانه های مدرج استفاده می شود. برای ایمنی بیشتر (به دلیل شکننده نبودن) بهتر است افراد مبتدی از استوانه مدرج پلاستیکی استفاده کنند. این نوع استوانه مدرج اغلب برای جمع آوری و اندازه گیری حجم گاز تولید شده بر اثر یک واکنش استفاده می شود. از پلی متیل پنتان^۴ نیز برای تولید استوانه مدرج شفاف استفاده می شود. این نوع استوانه مدرج را نمی توان با اتوکلاو استریل کرد؛ زیرا برخلاف نوع پلی پروپیلنی با گرما تغییر شکل می دهد.



شکل ۶: استوانه مدرج با پایه شیشه ای (راست) و با پایه پلاستیکی (چپ)

¹ Graduated cylinder
² Measuring cylinder
³ Polypropylene
⁴ Polymethylpentane

صاف آن نیز امکان قراردادن آن را بر روی سطوح صاف فراهم می‌کند و از این لحاظ مناسب‌تر از ظروف مشابه دیگری مانند بالن فلورنس^۱ است.



شکل ۵: ارلن‌مایر

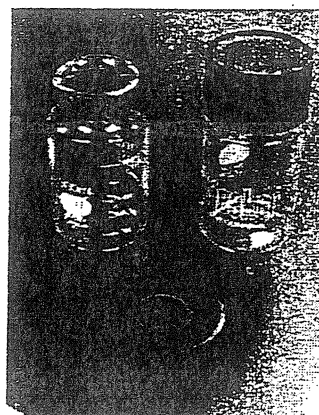
کاربردهای دیگر ارلن‌مایر انتقال، نگهداری و اندازه‌گیری تقریبی (با خطای ۵ تا ۱۰ درصد) مایعات است. ارلن‌مایر برای انجام تیتراسیون و همچنین تهیه محیط کشت میکروبی مناسب است. ارلن‌مایر را از شیشه بوروسیلیکات یا پلاستیک از نوع پلی‌پروپیلن می‌سازند. ارلن‌مایر پلاستیکی به صورت استریل عرضه می‌شود و بیشتر برای تهیه محیط کشت سلولی کاربرد دارد. برای ارلن‌مایر دو نوع درپوش کاملاً بسته^۲ و دارای منفذ^۳ وجود دارد. نوع دوم درپوش برای تبادل گازی در زمان انکوباسیون و تکان دادن طراحی شده است. در مواقعی که لازم است ارلن‌مایر در حمام آب گرم یا روغن گرم قرار گیرد، برای ثابت ماندن و عدم شناوری می‌توان یک قطعه سرب یا آهن «C» شکل در گردن آن قرار داد. در مواقعی که از شعله برای گرم کردن محتویات داخل ارلن‌مایر استفاده می‌شود، از پایه و گیره ویژه یا سه‌پایه برای نگهداشتن آن استفاده می‌شود. بهتر است بر روی سه‌پایه، توری قرار داده شود تا گرما به صورت یکنواخت به کف ارلن‌مایر برسد و از متمرکز شدن شعله در یک نقطه جلوگیری شود.

^۱ Florence flask

^۲ Feature closure

^۳ Vented closure

مانع خالی شدن همه محتویات می‌شود. نخستین بار این ظرف توسط رای ادمن^۱ که مؤسس صنایع پزشکی اسپکتروم بود، طراحی و ساخته شد.



شکل ۶: فیکر و درپوش آن

این ظرف (شکل ۵) در سال ۱۸۶۱ توسط شیمیدان آلمانی، امیل ارلن مایر^۲، طراحی و ساخته شد؛ به همین دلیل به افتخار وی ارلن مایر نامیده شد. این ظرف در دسته فلاسک طبقه‌بندی می‌شود و نام‌های دیگر آن بالن مخروطی^۳ و ای-فلاسک^۴ است. این ظرف مخروطی شکل با گردن باریک و استوانه‌ای و کف صاف است. گردن باریک و استوانه‌ای شکل، ویژگی است که این ظرف را مناسب برای نگهداری مایعات کرده است و می‌توان آن را با چوب‌پنبه، پنبه یا درپوش لاستیکی مسدود کرد در مقایسه با بشر، ارلن مایر برای گرم کردن مایعات مناسب‌تر است؛ زیرا تبخیر کمتری به دلیل باریک بودن گردن آن صورت می‌گیرد. مخروطی بودن ویژگی دیگری است که آن را برای مخلوط کردن یا به هم زدن مایعات (برای مثال در تیتراسیون) مناسب کرده است؛ زیرا هنگامی که آهن‌ربا حرکت می‌کند یا ظرف با دست گردانده می‌شود، محتویات آن به بیرون نمی‌ریزد. کف

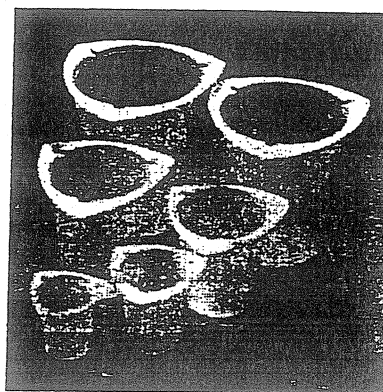
^۱ Roy Eddleman

^۲ Emil Erlenmeyer

^۳ Conical flask

^۴ E-flask

انواع بشر پلاستیکی یکبار مصرف (شکل ۳) نیز وجود دارد. این نوع بشر مدرج بوده و دارای خطای در حد ۵ درصد است. بشر یکبار مصرف در لبه سه شیار دارد که برای ریختن محتویات ظروف دیگر تعبیه شده است. این نوع بشر در برابر بیشتر مواد شیمیایی خورنده (مانند اسیدها و بازها) و حلال‌های آلی مقاوم است.



شکل ۳: بشر پلاستیکی یکبار مصرف

فیکر^۱

فیکر (شکل ۴) نوعی ظرف برای نگهداری مایعات در حجم کم (بوئیه محلول‌های استاندارد همراه تجهیزات آزمایشگاهی) است و تقریباً از نظر ویژگی بین بشر گریفین^۲ و ارلن مایر^۳ است. مانند بشر کف‌دان، صاف و محل اتصال دیواره به کف دارای زاویه ۹۰ درجه است. بخش عمده دیواره عمودی است، ولیکن در قسمت بالا زاویه‌ای دارد که گردنی با لبه کاملاً باز به وجود آورده است. لبه باز به ریختن یا صاف کردن مایعات به درون آن کمک می‌کند و گردن مانع از ریختن مایعات به بیرون می‌شود و از آن می‌توان برای گرفتن ظرف در زمان انتقال یا ریختن مایعات به درون آن استفاده کرد. برای این ظرف درپوش پلاستیکی با لایه لاستیکی داخلی وجود دارد. فیکر برای مایعات و محلول‌هایی که دارای موادی‌اند که ته‌نشین می‌شود، مناسب نیست؛ زیرا گردن آن

باید در بشر نگهداری کرد، زیرا به دلیل دهانه گشاد بیشتر محتویات آن زود تبخیر می شود. از شیشه ساعت می توان برای پوشاندن در بشر جهت جلوگیری از ورود آلودگی یا ریختن محتویات آن استفاده کرد. معمولاً بشر دارای درجه بندی است که می توان با مشاهده خطی که روی سطح زیرین مایع است، حجم محتویات را اندازه گیری کرد. بیشتر بشرهای شیشه ای و پیرکس به صورت مدرج بوده و مقدار مایع درون آنها برحسب میلی لیتر معلوم است. یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری دارای درجه بندی با حجم های ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی لیتر است و به دلیل دهانه گشاد دقت اندازه گیری آن کم است. هرچه ظرف یا وسیله اندازه گیری حجم، باریک تر باشد به همان نسبت درصد خطا کمتر می شود. بنابراین دقت اندازه گیری حجم با بشر بسیار کمتر از استوانه مدرج یا بی پت است و در بیشتر موارد خطای ۵ تا ۱۰ درصد برای این ظرف وجود دارد. دقت درجه بندی حجم از یک بشر به بشر دیگر تفاوت دارد و بشر استاندارد از نظر درجه بندی به بشر برزیلیوس^۱ معروف است. بشر مخروطی شکل به نام بشر فیلیپس^۲ وجود دارد که دارای دیواره شیب دار است و نباید آن را در دسته ظرف های دیگر قرار داد. در آزمایش هایی که نیاز به همزدن (با همزن مکانیکی)، همگن سازی (با هموژنایزر) یا تعیین ویسکوزیته (با ویسکومتر) باشد، بشر به دلیل ساختار ویژه ای که دارد (دهانه گشاد) ظرف مناسبی است.

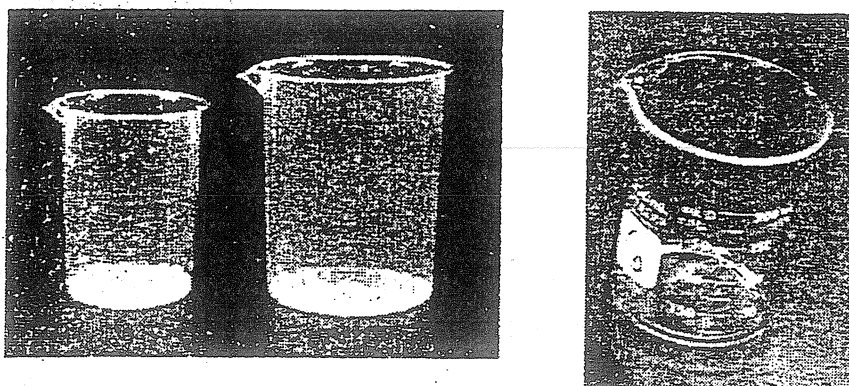
بشرهای پلاستیکی معمولاً برای برداشتن مایعات و ریختن آنها به درون ظرف های دیگر مورد استفاده قرار می گیرد. پلاستیک مورد استفاده از نوع پلی پروپیلن، پلی متیل پتن یا تفلون است. بشر پلی پروپیلنی قابل اتوکلاو و استریل در دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس است. بشر پلاستیکی از نوع تفلون شفاف و به همه مواد شیمیایی خورنده بسیار مقاوم است. بشر از نوع پلی متیل پتن نیز شفاف است و دمای ۱۷۰ درجه سلسیوس را تحمل می کند. بشرهای ساخته شده از شیشه معمولی برای برداشتن مایعات و انجام آزمایش هایی که نیاز به گرما نباشد (به عنوان ظرف واکنش) به کار می روند. در فعالیت هایی مانند استفاده از pH متر، پتانسیومتر و آزمون هایی که نیاز به گذاشتن الکترود در داخل محلول است، از این نوع بشر (به دلیل دهانه گشاد و کاربرد آسان) استفاده می شود. بشرهای پیرکس برای گرم کردن محلول ها در صفحه داغ^۳ یا روی شعله مستقیم استفاده می شود.

^۱ Berzelius beaker

^۲ Philips beaker

^۳ Hot plate

بشر ظرف ساده‌ای است (شکل ۲) که برای به هم زدن^۲، مخلوط کردن، گرم کردن و اندازه‌گیری حجم مایعات استفاده می‌شود. معمولاً بشر را به شکل استوانه‌ای با کف صاف، لبه ضخیم با یک شیار ناودانی در لبه می‌سازند. این ویژگی‌ها امکان قراردادن این ظرف را در سطح صاف مانند سکوی آزمایشگاه یا همزن مغناطیسی فراهم می‌کند و از طرفی شکل لبه، ریختن مایعات را به ظرف‌های دیگر تسهیل می‌کند. دهانه گشاد بشر استفاده آسان از آن را برای اهداف گوناگون بویژه تعیین pH محلول‌ها ممکن می‌سازد.



شکل ۲: بشر شیشه‌ای (راست) و پلاستیکی (چپ)

بشر را معمولاً از شیشه بوروسیلیکات، شیشه کوارتز یا در مواردی از انواع پلاستیک مانند پلی-پروپیلن، پلی تترافلورو اتیلن، اتیلن تترافلورو اتیلن، پلی متیل پتن و تفلون می‌سازند. برای انجام آزمایش‌هایی که از مواد خورنده^۳ مانند اسید قوی، اسید هیدروفلوریک یا مواد واکنش‌گر با فعالیت زیاد استفاده می‌شود، بهتر است بشر پلاستیکی بویژه از نوع تفلون^۴ یا سایر مواد با فعالیت کم (مواد بی‌اثر) انتخاب شود. بشر را در حجم‌های مختلف از یک میلی‌لیتر تا چند لیتر و معمولاً از ۵۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌لیتر به بازار عرضه می‌کنند. بشرهایی با حجم بیش‌تر از ۱۰۰۰ میلی‌لیتر هم تولید می‌شود، ولیکن موارد کاربرد آن محدود به بعضی آزمایشگاه‌ها است. مایعات را به مدت طولانی

^۱ Beaker

^۲ Stirring

^۳ Corrosive

^۴ Teflon or PTFE

ضایعات چای^۱ به عنوان ماده اولیه صنعتی

مقدمه

تولید چای یکی از صنایع کشاورزی هند است. آمار نشان می دهد که کشور هند در سال ۱۹۷۸ پانصد میلیون کیلوگرم چای تولید و ۱۶۰ میلیون کیلوگرم از آن را صادر کرده که کمکی معادل ۳۲۵۰ میلیون روپیه به خزانه این کشور بوده است. با نگاهی به فرایند تولید چای سیاه درمی یابیم که ۲ تا ۲/۵ درصد از کل چای تولید شده به عنوان ضایعات دور ریخته می شود. از این رقم به ظاهر کوچک، رقم هشداردهنده ۱۰ میلیون کیلوگرم چای در سال، به ارزش چندین ده میلیون روپیه، به دست می آید. تلاشهایی در حال انجام است تا میزان ضایعات چای به کمترین مقدار ممکن کاهش یابد و برخی مواد شیمیایی مفید از آن استخراج شود. در زیر برخی از این تلاشها شرح داده می شود.

کافئین^۲

کافئین یک محرک بیوشیمیایی است که عمدتاً در صنایع دارویی کاربرد دارد. قرصهای تسکین دهنده یا کاهش دهنده درد حاوی مقدار معینی کافئین هستند. در حال حاضر^۳، تخمین زده می شود که نیاز سالیانه کشور هند به کافئین یک صد تن است، که از این مقدار تنها ۲۰ الی ۳۰ تن در داخل کشور تولید می شود. این نیاز بسیار بالا، ایجاب می کند که کشور هند تحقیقات خود را روی چای شدت بخشد.

تجربه های آزمایشگاهی نشان می دهد که میزان کافئین موجود در ضایعات چای تقریباً ۲ تا ۲/۵ درصد وزن آن است. بنابراین، باید بتوان از ده میلیون کیلوگرم ضایعات چای دویست تن کافئین استخراج کرد. بدین ترتیب، مقدار قابل اعتنایی از ضایعات

1 - Tea Wastes

2 - Caffeine

۳ - منظر سال ۱۹۷۳ است.

چای کند به ظاهر بی ارزش به نظر می رسد؛ به طرز موفقیت آمیز و مقرون به صرفه مورد استفاده قرار می گیرد. ماده باارزشی مانند کافئین از آن استخراج می شود. تکنولوژی لازم برای به کارگیری این تجربیات؛ باید بتواند استفاده از ضایعات به ظاهر بی ارزش چای را امکان پذیر ساخته، کافئین را از آن استخراج کند. هم اکنون یک کارخانه شخصی در نزدیکی شهر گجرات^۱ با به کارگیری یک تکنولوژی توسعه یافته آزمایشگاهی، در حال استخراج کافئین در مقیاس اقتصادی می باشد. بدون شک، با توفیقی که هند در این زمینه به دست می آورد، بسیاری از صنایع داروسازی در حال زوال تکانی می خورند، و قیمت بسیاری از داروهایی که مصرف آنها رواج زیادی دارد پایین می آید، که در نهایت به نفع مصرف کنندگان تمام می شود.

آمینو اسیدها^۲

ضایعات چای حاوی مقدار قابل توجهی از آمینو اسیدهای مختلف نیز هست، که در میان آنها تیانین^۳ بیشترین اهمیت را دارد. جدول ۱-۳ غلظت تیانین موجود در یک نهال چای را (برحسب میلی گرم / ۱۰۰ گرم از ماده خشک) نشان می دهد.

جوانه	برگ اول	برگ دوم	قسمت بین جوانه و برگ اول	قسمت بین برگ اول و برگ دوم	قسمت بین برگ دوم و سوم
۸۲۱	۷۰۶	۱۱۸۱	۲۸۵۵	۳۲۸۸	۴۲۶۲

جدول ۱-۳ میزان تیانین موجود در یک نهال چای (۱۰۰ گرم / میلی گرم از ماده خشک)

اعداد داده شده در جدول ۱-۳ نشان می دهد که ضایعات حاصل از چیدن و بسته بندی چای، سرشار از تیانین است. بنابراین، بسیار ارزشمند است که بدانیم آیا می توان این ماده را به نحوی که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد، از ضایعات چای استخراج کرد یا خیر.

1 - Jorhat

2 - Amino Acids

3 - Theanine

علاوه بر تیانین، ضایعات چای حاوی مقادیر بسیار کمی اسپارتیک اسید^۱، گلوتامیک اسید^۲، اسکریل^۳، گلوتامین^۴، آلانین^۵، تیروزین^۶، فنیل آلانین^۷، لوسین^۸، ایزولوسین^۹، و والین^{۱۰} نیز می باشد. این آمینو اسیدها در ضایعات حاصل از جوانه های بسیار ریز چای وجود دارند.

تائین ها گروه مهم دیگری از مواد شیمیایی موجود در ضایعات چای هستند. کشف شگفت انگیز دکتر جاکوب جان^{۱۲} و دکتر پ. نوکوند او^{۱۳} از دپارتمان ویروس شناسی مدرسه عالی طب کریستین شهر ولور^{۱۴} (هند)، نشان داد که تائین ها جزء مواد ضد ویروس هستند، و همین کشف باعث شد که تائین ها، مورد مصرف دارویی پیدا کنند. تحقیقات بیشتر روی تائین ها جهت ساخت واکسنی جدید علیه بیماری فلج اطفال امیدوارکننده بوده و این امکان در دست مطالعه و بررسی است.

پلی فنل ها^{۱۵} و کاروتن ها^{۱۶}

پلی فنل ها و کاروتن ها دو گروه از مواد شیمیایی موجود در ضایعات چای هستند که غیر سمی بودن آنها به اثبات رسیده است. این کشف می تواند انقلابی در صنایع تولیدکننده مواد رنگزای مصرفی در مواد غذایی ایجاد کند. امروزه، اغلب مواد رنگزای مصرفی در مواد غذایی تا اندازه ای سمی هستند و مواد غذایی حاوی این گونه مواد رنگزا را تنها برای مدت محدودی می توان ذخیره کرد. بنابراین، می توان ثابت کرد که استفاده از پلی فنل ها و کاروتن ها، به عنوان مواد رنگزای طبیعی، در نوشیدنیهای غیر الکلی، انواع شیرینی و بستنی، و غیره بسیار مفید است و اشکال مربوط به

1 - Aspartic acid	2 - Glutamic acid	3 - Scrine
4 - Glutamine	5 - Alanine	6 - Tyrosine
7 - Phenylalanine	8 - Leucine	9 - Isoleucine
10 - Valine	11 - Tanins	12 - Dr. Jacob John
13 - Dr. P. Nukundaw	14 - Mellone	15 - Polyphenol
16 - Carotenes		

محدودیت زمان ذخیره این گونه مواد کمی را نیز از بین می برد. در همین بستگی این مواد برای انسان غیر سمی هستند.

ویتامین ها^{۱۷}

معلوم شده است که ضایعات چای حاوی مقدار زیادی از ویتامین های گروه ب - کمپلکس مانند تیامین^{۱۸} (B₁)، ریبوفلاوین^{۱۹} (B₂)، پتوتینیک اسید^{۲۰} (B₆)، و غیره است. می گویند که شش فنجان چای، ده درصد از نیاز روزانه بدن انسان به ویتامین B را تأمین می کند.

ویتامین P که در عملکرد سیستم موریگی انسان نقش دارد نیز، در چای موجود است. مقدار دقیق این ویتامین ها در چای هنوز معین نشده است. با این همه، تلاش بسیاری لازم است تا نحوه استخراج این ویتامین ها از ضایعات چای کشف شود.

اسید کلروژنیک (اسید ۳- کافئویل کوینیک)^۵

این ماده استر اسید کافئیک^۶ با اسید کوینیک^۷ است (که در صنعت آن را در اصطلاح دپساید^۸ می نامند). در بوته چای، ناحیه بین جوانه و برگ سوم حاوی مقدار بیشتری از اسید کلروژنیک است. از این رو، مطمئناً باید ضایعات چای حاوی این ماده شیمیایی، که خواص دارویی نیز دارد، باشد.

رزین پلاستیک^۹

اعتقاد بسیاری از متخصصین بر این است که از ضایعات چای می توان جهت تولید انبوه رزین پلاستیک نیز استفاده کرد. رزین پلاستیک ماده کمیابی است که اهمیت صنعتی زیاد دارد.

فورفورال^{۱۰}

این امکان وجود دارد که بتوان از پوست دانه های چای، فورفورال تهیه کرد.

1 - Vitamins 2 - Thiamine 3 - Riboflavine 4 - Pantothenic acid

5 - Chlorogenic acid (3 - caffeoylquinic acid) 6 - caffeic acid

7 - Quinic acid 8 - Depside 9 - Plastic Resin 10 - Furfural

فورفورال حلالی آلی با موارد مصرف بسیار زیاد و گوناگون در صنایع شیمیایی است. تحقیق روی تولید اقتصادی این ماده از ضایعات چای ارزشمند است.

نتیجه گیری

می توان چنین نتیجه گیری کرد که استفاده از ضایعات چای، مزایای صنعتی و اقتصادی فراوانی به همراه دارد و جدا از رفع بسیاری از نیازهای داخلی کشور هند، از راه صادرات فراورده های آن می توان مقادیر قابل توجهی ارز خارجی به دست آورد. محققین باید این میدان تلاش جدید را برای استفاده های احتمالی بیشتر از ضایعات چای، بخصوص ضایعات حاصل از تهیه و استفاده از چای (تفاله چای) که حاوی مقداری تانین و احتمالاً دیگر مواد مفید هست، باز کرده در آن به کنکاش پردازند. تفاله چای را می توان به راحتی با فراهم کردن انگیزه های مناسب، از مصرف کنندگان گرفت؛ مثلاً در ازاء تحویل مقدار معینی تفاله چای مقداری چای تازه به طور رایگان به آنها داده شود.

همچنین برای دستیابی به بسیاری از موارد مصرف سودمند، می توان تحقیقاتی روی امکان استفاده از سایر قسمتهای بوته چای، از قبیل پوست، چوب، و غیره، که شدیداً در مقابل حشرات و آفات مقاوم هستند، انجام داد.

بررسی خوردگی و زنگ زدگی انواع مختلف تیغها

مقدمه

در عصر حاضر، فلزات و آلیاژ آنها مصرفی وسیع و نقش مهم روزافزونی پیدا کرده اند. کارخانه های متعدد، انواع محصولات فلزی، از سنجاق گرفته تا تجهیزات بسیار بزرگ، را روانه بازار می کنند. با وجود این، کالاهای ساخته شده از فلزات و آلیاژ آنها، بر اثر زنگ زدن^۱ و خوردگی^۲ آسیب فراوانی می بینند. برخی از فلزات زمانی که در معرض شرایط جوی، مثلاً رطوبت هوا، دی اکسید کربن، و غیره قرار می گیرند، بر اثر واکنشهای شیمیایی، لایه سطحی آنها به موادی نامطلوب تبدیل می شود؛ این فرایند را اصطلاحاً خوردگی می نامند. ترکیبات ایجاد شده بر اثر این فرایند در سطح فلز عموماً اکسیدها هستند. زنگ زدن نیز نوعی فرایند خوردگی است که تنها به خوردگی وسایل آهنی اطلاق می شود. آهن فلز بسیار مفید است، اما متأسفانه، به آسانی و به سرعت زنگ می زند. سالانه نزدیک به ۲۰٪ از تولید جهانی آهن صرف جایگزینی و جبران وسایلی می شود که بر اثر زنگ زدن از بین رفته اند. بنابراین، کوشش همه تولیدکنندگان، ساختن وسایلی است که یا در مقابل زنگ زدن مقاوم باشند و یا کمتر و دیرتر دچار خوردگی شوند. تا به امروز بشر راهها و وسایل زیادی را برای حفاظت محصولات فلزی در مقابل زنگ زدن و خوردگی برگزیده است، اما با تمام کوششها هنوز نتوانسته است صد درصد با این مسأله مقابله کند. در زیر برخی از این روشها را به طور مختصر شرح می دهیم:

۱ - استفاده از لایه محافظ - در این روش، یک لایه محافظ در بین سطح آهن و هوا قرار می گیرد و مانع از تماس آهن با عوامل خورنده می شود. این لایه محافظ را می توان توسط رنگ، جلا، و غیره ایجاد کرد.

1 - Rusting

2 - Corrosion

۲- گالوانیزه کردن^۱ - در این روش نیز مانند روش قبل، یک لایه محافظ از فلز فعالتر از آهن (مانند روی) بین سطح آهن و هوا قرار می‌گیرد، در حالی که در روش قبل لایه محافظ از جنس غیر فلز (مخلوطی از چندین ترکیب عمدتاً آلی) بود. از آن جایز که تمایل فلز فعال برای اکسید شدن بیشتر از آهن است، وجود لایه‌ای از این فلز روی آهن مانع از زنگ زدن آن می‌شود.



۳- استفاده از محلولهای ضد زنگ - در این روش وسیله آهنی را درون محلول قلیایی فسفات یا کرومات فرو می‌برند و پس از مدت کوتاهی خارج می‌کنند بدین ترتیب لایه‌ای محافظ و نامحلول در آب از محلول ضد خوردگی روی وسیله آهنی قرار می‌گیرد و با پنهان کردن سطح آهن، مانع از زنگ زدن آن می‌شود.^۲

[توضیح مترجم: علاوه بر روشهای یادشده، روشها و تکنیکهای دیگری نیز برای جلوگیری از خوردگی وسایل آهنی رایج است. گاهی اوقات ممکن است برای دستیابی به کیفیت بهتر و طول عمر بیشتر، دو یا چند روش حفاظتی با یکدیگر به کار گرفته شوند. مثلاً، در بیشتر صنایع، از رنگ آمیزی همراه با فسفات کردن، گاهی به صورت چند لایه، استفاده می‌شود.]

بررسی فرایند زنگ زدن آهن

در نظر یک فرد عادی، زنگ آهن ماده جامد قهوه‌ای رنگی است که به علت وجود اکسیژن و رطوبت در هوا و ترکیب آهن با آنها به وجود می‌آید. از دیدگاه یک شیمیدان، این فرایند اکسیداسیون آهن است، و زنگ آهن ماده‌ای است به نام اکسید فریک آبدار^۳ و با فرمول شیمیایی $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ لایه اکسید آهن ذاتاً غیرچسبنده است و براحتی از سطح آهن کنده می‌شود. در نتیجه، مجدداً لایه زیرین آهن در معرض اکسیژن و رطوبت موجود در هوا قرار می‌گیرد و زنگ می‌زند. بدین ترتیب وسیله آهنی در مدت کوتاهی از بین می‌رود. اگر فرایند زنگ زدن آهن را با مکانیسمهای الکتروشیمیایی^۴ تفسیر کنیم، می‌توانیم زنجیره شروع زنگ زدن یک

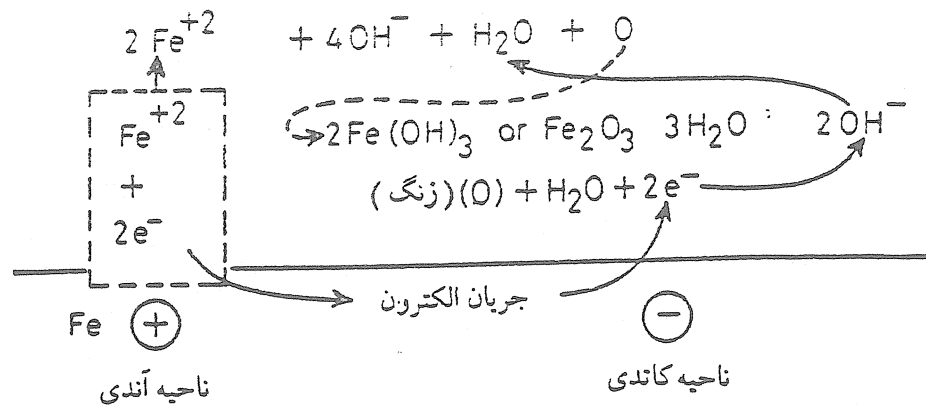
۱ - Galvanization

۲ - این روش بیشتر به «فسفات کردن» معروف است.

۳ - Hydrated ferric oxide

۴ - Electrochemical

وسیله آهنی تا زمان از بین رفتن آن را به صورت زیر نشان دهیم:



(اگر بخواهیم از زنگ زدن یک وسیله آهنی جلوگیری کنیم، باید یا مانع از شروع زنجیره واکنشها شویم، یا به نحوی آن را پاره کنیم - م.)
 اکنون برای آشنایی بیشتر شما با فرایند زنگ زدن آهن به معرفی و انجام چند آزمایش می پردازیم.

آزمایش ۱- هدف از انجام این آزمایش بررسی میزان زنگ زدن چند نوع تیغ در شرایط مختلف است. در این آزمایش علاوه بر نشان دادن تأثیر شرایط مختلف بر روی زنگ زدن آهن می توانید انواع تیغهای مورد آزمایش را از نظر کیفیت و مقاومت در مقابل زنگ زدن رده بندی و بهترین نوع آنها را مشخص کنید.

وسایل و مواد مورد نیاز

۱- تعدادی لوله آزمایش

۲- چوب پنبه

۳- بشر

۴- جای لوله آزمایش

۵- پنبه

۶- پارافین (یا وازلین)

۷- نمک

۸- آب مقطر

۹- آب معمولی

۱۰- چراغ گاز

۱۱- تعدادی از انواع تیغهای صورت تراشی

۱- بسته به تعداد نمونه‌های مورد آزمایش، لوله‌های آزمایش را چهار قسمت کنید (مثلاً اگر شش تیغ مختلف برای آزمایش در نظر گرفته‌اید، به چهار دسته شش تایی لوله آزمایش نیاز دارید). با یک ماژیک، شماره هر قسمت را بر روی لوله‌های آزمایش بنویسید.

۲- در هر لوله، نمونه‌ای از تیغهای مورد آزمایش را بیندازید.

۳- لوله‌هایی را که با شماره ۱ مشخص کرده‌اید، تا نیمه از آب مقطر پر کنید و در آنها را با چوب‌پنبه محکم ببندید. نمونه تیغ درون لوله آزمایش باید کاملاً در آب قرار گرفته باشد. در این شرایط تیغها در تماس با هوا و آب هستند چون نیمه خالی لوله آزمایش توسط هوا پر شده است.

۴- لوله‌هایی را که با شماره ۲ مشخص کرده‌اید، کاملاً از آب عاری از هوا پر کنید. برای این که آب عاری از هوا باشد، می‌توانید از آبی که قبلاً جوشیده و سرد شده است استفاده کنید. در لوله‌های آزمایش را با چوب‌پنبه محکم ببندید. برای این که از عدم ورود هوا به لوله‌ها مطمئن شوید، ابتدا مقداری پارافین یا وازلین به چوب‌پنبه بمالید و آنگاه توسط آنها در لوله‌های آزمایش را ببندید. بدین ترتیب شرایطی را فراهم آورده‌اید که تیغها تنها در تماس با آب تقریباً خالص قرار دارند.

۵- داخل لوله‌هایی که آنها را با شماره ۳ مشخص کرده‌اید چند تکه کلرید کلسیم بی‌آب بیندازید و آنگاه لوله‌ها را کاملاً با پنبه پر کنید و در آنها را با چوب‌پنبه محکم ببندید. برای اطمینان از عدم ورود هوا مقداری پارافین یا وازلین به در لوله‌ها بمالید. در این شرایط تیغها نه در تماس با آب هستند و نه در تماس با هوا.

۶- در یک بشر مقداری آب نمک تهیه کنید. لوله‌هایی را که با شماره ۴ مشخص کرده‌اید، تا آنجا از این محلول پر کنید تا تقریباً بیش از نیمی از هر تیغ در محلول آب نمک قرار گیرد. در لوله‌ها را با چوب‌پنبه محکم ببندید. در این شرایط تیغها در تماس با آب نمک و هوا قرار دارند.

۷- لوله‌های آزمایش را در جای خود قرار دهید و به مدت ۱۰ روز همه آنها را کنترل و تغییراتی را که احیاناً در سطح تیغها مشاهده خواهید کرد، یادداشت کنید. مابین آزمایش‌ها را با شش نوع تیغ انجام دادیم. نتایج آزمایشها مطابق جدول ۷-۱ بود:

شماره لوله آزمایش	محیط قرار گرفتن تیغها	مشاهدات
۱	آب و هوا	تمام نمونه‌ها زنگ زده‌اند
۲	آب عاری از هوا	هیچ تغییری مشاهده نشد
۳	نه هوا و نه آب	هیچ تغییری مشاهده نشد
۴	آب نمک و هوا	تمام نمونه‌ها زنگ زده‌اند

جدول ۷-۱ نتایج آزمایش خوردگی چند نوع تیغ صورت تراشی در شرایط مختلف

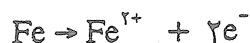
از مشاهدات جدول ۷-۱ می توان نتایج زیر را گرفت:

- ۱- در لوله های شماره یک تیغها در تماس با هوا و آب بوده اند و چون هر دو عامل لازم برای زنگ زدن در دسترس بوده است تیغها زنگ زده اند.
- ۲- در لوله های شماره دو هیچ يك از تیغها زنگ نزده اند. زیرا در این لوله ها تیغها تنها در تماس با آبی قرار داشته اند که قبلاً هوای حل شده در آن خارج شده بود و در نتیجه یکی از عوامل لازم برای زنگ زدن (یعنی اکسیژن) موجود نبود.
- ۳- در لوله های شماره سه به علت وجود کلرید کلسیم بی آب که جذب کننده رطوبت است، و پر بودن فضای لوله ها از پنبه، عملاً نه رطوبتی وجود داشت و نه هوایی. لذا، هیچ یک از عوامل لازم برای زنگ زدن در دسترس نبوده است و تیغها زنگ نزده اند.

۴- در لوله های شماره چهار علاوه بر وجود آب و هوا (اکسیژن)، وجود نمک به زنگ زدن تیغها کمک کرده است. زیرا در آب نمک، به خاطر وجود یونهای کلرید، سولفات، نترات، و غیره، هیدرولیز خفیفی صورت می گیرد. بر اثر هیدرولیز، اسید کلریدریک و هیدروکسیدهای پایه تشکیل می شود که شرایط را برای زنگ زدن آهن مناسبتر می کند.

با مقایسه میزان زنگ زدن نمونه های مورد آزمایش می توانید بهترین آنها را انتخاب کنید. مسلماً بهترین آنها نمونه ای است که کمتر زنگ زده باشد.

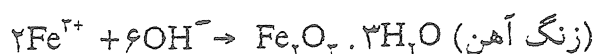
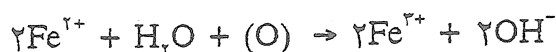
آزمایش ۲- هدف از انجام این آزمایش، بررسی کیفیت چند تیغ مختلف از نظر میزان مقاومت در مقابل زنگ زدن است. از نظر علمی، وقتی یک وسیله آهنی شروع به زنگ زدن می کند، در حقیقت در سرتاسر مناطقی از آن که در حال زنگ زدن هستند مقدار زیادی پیلهای الکتروشیمی تشکیل می شود، و فرایند زنگ زدن در همین پیلها انجام می گیرد. در آند این پیلها، اتمهای آهن به یونهای دو ظرفیتی آهن تبدیل می شوند:



الکترونهای آزاد شده از واکنش فوق به سمت کاتد می روند و طبق واکنش زیر یونهای هیدروکسید را به وجود می آورند:



تحت تأثیر اکسیژن محلول در آب، فعل و انفعالاتی صورت می گیرد که در نهایت منجر به تشکیل زنگ آهن، یا اکسید فریک آبدار، می شود:



ما براساس این مفهوم شیمیایی آزمایشی انجام می‌دهیم که با استفاده از نتایج آن می‌توانیم تیغهای مختلف را از نظر مقاومت در مقابل خوردگی و کیفیت با یکدیگر مقایسه کنیم.

وسایل و مواد مورد نیاز

۱- تعدادی شیشه ساعت

۲- بشر

۳- تعدادی از انواع تیغهای صورت تراشی

۴- محلول ۱٪ فنل فتالین در الکل

۵- محلول تازه فرسیانیدپتاسیم^۱

۶- محلول ۱/۰ نرمال کلرید سدیم

۷- پیت مدرج

۸- قطره چکان

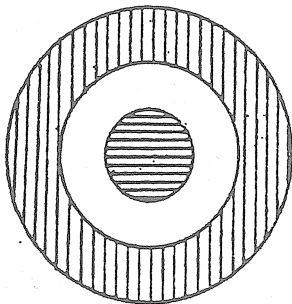
1 - Potassium Ferricyanide

دستور کار

۱- ۵/۰ میلی لیتر از محلول ۱٪ فنل فتالین، ۳ میلی لیتر از محلول تازه فرسیانیدپتاسیم و ۱۰۰ میلی لیتر از محلول ۱/۰ نرمال کلرید سدیم را با یکدیگر مخلوط کنید.

۲- هر یک از تیغها را در یک شیشه ساعت بگذارید و به کمک قطره چکان چند قطره از محلول ساخته شده را روی آنها بریزید. مشاهده خواهید کرد که به تدریج نقاطی به رنگ صورتی و آبی روی تیغها پدیدار می‌شود. از روی سرعت و شدت پدیدار شدن نقاط رنگی می‌توانید کیفیت انواع تیغها را با یکدیگر مقایسه کنید. پدیدار شدن نقاط رنگی به دلیل شروع فرایند زنگ زدن است. هر قدر این نقاط دیرتر ظاهر شوند و کم‌رنگتر باشند نشانه کیفیت بهتر و مقاومت بیشتر تیغ مورد آزمایش در مقابل زنگ زدن است.

پدیدار شدن نقاط آبی و صورتی به دلیل ایجاد پیلهای الکتروشیمیایی در نقاط مختلف تیغهاست. رنگ آبی در اطراف قطبهایی که در آنها یونهای Fe^{3+} تشکیل می‌شود، ناشی از ترکیب این یونها با فرسیانیدپتاسیم است، و در اطراف قطبهایی که در آنها یونهای OH^- تشکیل می‌شود، فنل فتالین به رنگ صورتی درمی‌آید. نقاط رنگی در ابتدای آزمایش پراکنده هستند و پس از مدتی به صورتی که در شکل ۷-۲ نشان داده شده است، درمی‌آیند.



- خوردگی آندی
- خوردگی کاتدی
- زنگ

شکل ۷-۲ - پخش ثانوی

بررسی تأثیر عوامل شیمیایی مختلف بر طعم و بوی چای

مقدمه

چای از برگهای تازه و جوانه‌های باز نشده بوته گیاهی به نام کاملیا سیننسیس^۱ تهیه می‌شود. این گیاه اولین بار در سرزمین چین کاشته می‌شد، در نتیجه، مصرف چای نیز برای نخستین بار در بین ساکنان این سرزمین رواج پیدا کرده بود. در آن زمان نیز استفاده از چای، از طریق جوشاندن برگهای خشک شده گیاه آن بوده است. برگ چای سرشار از آلکالوئید کافئین^۲ است، به طوری که بیش از ۴٪ از ماده خشک موجود در برگهای جوان را تشکیل می‌دهد. کافئین ماده فعال اصلی چای است که به عنوان ماده‌ای محرک عمل می‌کند. برگهای چای علاوه بر کافئین، حاوی تانن^۳، مواد رنگی از قبیل ترکیبات پلی فنولیک^۴، و مقداری مواد طعم‌زا هستند. می‌توان با اجرای برخی آزمایشهای ساده وجود هر یک از مواد یاد شده و میزان نسبی آنها را در انواع چای تشخیص داد.

بررسی روشنی و تندی چای

هدف از این آزمایش، مشاهده اختلاف در روشنی و تندی چند نوع انتخابی چای و اساس آن، مقایسه چشمی رنگ روشن مسی چای تهیه شده از نمونه‌های مورد آزمایش است.

وسایل و مواد مورد نیاز

۱ - چهار نوع چای

۲ - کیسه‌های کوچک برای ریختن چای در آنها (کیسه چای)

-
- | | | |
|----------------------------|-----------------------|------------|
| 1 - Camelia sinensis | 2 - Alkaloid caffeine | 3 - Tannin |
| 4 - Polyphenolic compounds | | |

۳- ارلن مایر ۲۰۰ میلی لیتری (چهار عدد)

۴- بشر یک لیتری مدرج (یک عدد)

۵- قیف

۶- کاغذ صافی

۷- چراغ آزمایشگاهی

دستور کار

- ۱- ۴۰۰ میلی لیتر آب را در یک بشر یک لیتری به دمای جوش برسانید و سپس در هر یک از ارلن مایرهای ۲۰۰ میلی لیتری، ۱۰۰ میلی لیتر آب جوش بریزید.
- ۲- در هر یک از کیسه های چای، مقادیر مساوی از چهار نمونه انتخابی چای بریزید و هر یک را در یک ارلن مایر، داخل آب جوش، قرار دهید.
- ۳- پس از ۴ دقیقه کیسه ها را از آب خارج کنید و فشار دهید و سپس از ارلن مایر بیرون بیاورید.
- ۴- هر چهار ارلن مایر را در کناری بگذارید تا سرد شوند. روشنی هر یک از نمونه های چای را در نور غیرمستقیم مشاهده و با یکدیگر مقایسه کنید. برای مقایسه بهتر می توانید هر چهار ارلن مایر را در کنار هم بگذارید و پشت آنها کاغذ سفیدی قرار دهید. نمونه ای که روشنتر از همه است تندی بیشتری نیز دارد.

بررسی منگنز موجود در نمونه های چای

اساس این آزمایش، واکنش بین پریدرات پتاسیم با منگنز موجود در نمونه های انتخابی چای است که منجر به تشکیل پرمنگنات پتاسیم می شود. با مقایسه شدت رنگهای تشکیل شده در محلول هر یک از نمونه ها با محلول استاندارد پرمنگنات پتاسیم از طریق رنگ سنجی، می توان در مورد میزان منگنز موجود در هر یک از نمونه های چای نتیجه گیری کرد.

وسایل و مواد مورد نیاز

۱- محلول رقیق اسید سولفوریک

۲- اسید نیتریک غلیظ

۳- پریدرات پتاسیم

- ۴- محلول استاندارد پرمنگنات پتاسیم
- ۵- چهار نوع چای که آنها را با علائم A, B, C, و D مشخص کرده‌اید.
- ۶- هاون کوچک
- ۷- بوته چینی
- ۸- گیره چوبی
- ۹- چراغ آزمایشگاهی
- ۱۰- کاغذ صافی
- ۱۱- قیف
- ۱۲- بشر کوچک مدرج
- ۱۳- ترازو
- ۱۴- استوانه مدرج

دستور کار

- ۱- حدود ۵ گرم از نمونه A را در یک هاون بریزید و به خوبی آن را بکوبید تا کاملاً پودر شود.
- ۲- پودر چای را در یک بوته چینی بریزید و با گیره آن را روی چراغ آزمایشگاهی بگیرید تا پودر تبدیل به خاکستر شود.
- ۳- خاکستر چای را در یک بشر بریزید و ۲۰ میلی لیتر اسید سولفوریک رقیق به آن اضافه کنید.
- ۴- پس از هم زدن مخلوط، آن را به کمک کاغذ صافی صاف کنید.
- ۵- به محلول صاف شده ۵ میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ اضافه کنید و مخلوط را تا رسیدن به نقطه جوش حرارت دهید.
- ۶- هنگامی که محلول شروع به جوشیدن کرد، یک قاشق پر یودات پتاسیم به محلول اضافه کنید و حرارت دادن را برای مدتی ادامه دهید.
- ۷- محلول را سرد کنید و با افزودن آب، حجم آن را به ۳۰ میلی لیتر برسانید.
- ۸- مراحل گفته شده را برای دیگر نمونه های چای نیز انجام دهید و با مقایسه رنگ آنها با یکدیگر و همچنین با محلول استاندارد پرمنگنات پتاسیم، میزان منگنز موجود در هر یک را مقایسه کنید. برای این که بتوانید نتیجه مطمئنتری از این آزمایش بگیرید، بهتر است آزمایش را برای هر چهار نمونه همزمان انجام دهید.

بررسی پلی فنول^۱ موجود در نمونه‌های چای

هدف از این آزمایش، بررسی و مقایسه میزان پلی فنول موجود در هر یک از نمونه‌های انتخابی چای است. پلی فنولها بیش از ۳۰٪ ترکیبات موجود در چای را تشکیل می‌دهند و شدیداً در آب محلولند. این ترکیبات از عوامل اصلی و تعیین‌کننده طعم، بو، رنگ و کیفیت چای هستند.

وسایل و مواد مورد نیاز

- ۱- چهار نوع چای
- ۲- کیسه‌های کوچک برای ریختن چای در آنها (کیسه چای)
- ۳- ارلن‌مایر ۲۰۰ میلی‌لیتری (چهار عدد)
- ۴- بشر یک لیتری (یک عدد)
- ۵- چراغ آزمایشگاهی
- ۶- ترازو

دستور کار

- ۱- هر یک از نمونه‌های چای را در یک کیسه چای بریزید و وزن هر کدام را یادداشت کنید.
- ۲- کیسه‌های چای را به مدت یک دقیقه در یک بشر محتوی آب مقطر قرار دهید.
- ۳- یک لیتر آب را در یک بشر به جوش آورید و سپس در هر یک از ارلن‌مایرها به میزان مساوی آب جوش بریزید.
- ۴- کیسه‌های چای را از بشر محتوی آب مقطر خارج کنید و هر کدام از آنها را به مدت ۱۰ دقیقه در هر یک از ارلن‌مایرهای محتوی آب جوش قرار دهید.
- ۵- کیسه‌های چای را از آب جوش خارج کنید و در کناری بگذارید تا خشک شوند (می‌توانید برای تسریع در آزمایش، کیسه‌ها را در آون بگذارید).
- ۶- کیسه‌ها را مجدداً وزن کنید و از روی اختلاف وزن قبل و بعد از آزمایش آنها، درصد پلی فنول موجود در هر یک از نمونه‌های چای را، که در آب حل شده است، حساب کنید. نمونه‌ای که درصد بیشتری از پلی فنولهای محلول در آب را داشته باشد، طعم و مزه بهتری نیز خواهد داشت.

بررسی اسید تانیک^۱ موجود در نمونه‌های چای

اساس این آزمایش، رسوب‌دادن اسید تانیک موجود در نمونه‌های چای به صورت تانات کلسیم است. برای این کار محلول چای را با کربنات کلسیم در محیط حاوی اسید سولفوریک رقیق عمل می‌کنیم.

وسایل و مواد مورد نیاز

۱- چهار نوع چای

۲- کیسه‌های کوچک برای ریختن چای در آنها (کیسه چای)

۳- بشر ۴۰۰ میلی لیتری (چهار عدد)

۴- چراغ آزمایشگاهی

۵- ترازو

۶- کاغذ صافی

۷- اسید سولفوریک رقیق

۸- کربنات کلسیم

۹- قطره چکان

۱۰- آون

۱۱- قیف

۱۲- شیشه ساعت

دستور کار

۱- در هر یک از چهار بشر ۲۰۰ میلی لیتر آب بریزید و آنها را تا رسیدن به نقطه جوش حرارت دهید.

۲- چهار نمونه چای را در چهار کیسه چای بریزید و هر یک از آنها را به مدت ۱۰ دقیقه در یک بشر حاوی آب جوش قرار دهید.

1 - Tannic acid

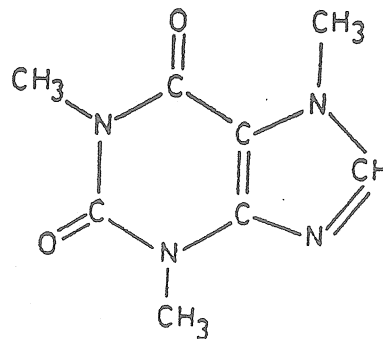
۳- کیسه‌های چای را از بشرها خارج کنید. مقداری کربنات کلسیم و چند قطره محلول اسید سولفوریک به هر یک از بشرها بیفزایید و سپس بشرها را مجدداً حرارت دهید.

۴- هر یک از محلولها را با استفاده از کاغذ صافی، صاف کنید. قبل از صاف کردن، وزن کاغذهای صافی را تعیین و یادداشت کنید. محلولهای حاصل از صاف کردن را برای آزمایش بعدی نگه دارید.

- ۵- بدین ترتیب چهار کاغذ صافی همراه با مقداری رسوب روی هریک از آنها دارید. کاغذهای صافی را روی شیشه ساعت بگذارید و آنها را در آن قرار دهید تا خشک شوند.
- ۶- کاغذهای صافی را دوباره وزن کنید و با کم کردن این مقدار از وزن اولیه کاغذ صافی، وزن رسوب حاصل از هریک از نمونه های چای را حساب کنید. نمونه ای که بیشترین رسوب را دارد، بیشترین میزان اسیدتانیک را نیز دارد. هر قدر میزان اسیدتانیک موجود در چای بیشتر باشد طعم و بوی آن نیز بهتر خواهد بود.

بررسی کافئین موجود در نمونه های چای

کافئین در حقیقت یک ماده شیمیایی دارویی به فرمول شیمیایی زیر



است که بیش از چهار درصد از مواد متشکله چای را تشکیل می دهد. این ماده در کلروفرم بیشتر از آب قابل حل است. بنابراین می توان از طریق حل کردن در کلروفرم، آن را از چای استخراج کرد. اما اسیدتانیک و سرب موجود در چای موجب اختلال در استخراج کافئین می شوند؛ برای جلوگیری از این اختلال باید آنها را به صورت رسوب تانات کلسیم و سولفات سرب از محلول چای خارج کرد. به همین دلیل، در آزمایش قبلی گفته شد که محلول حاصل از صاف کردن رسوب تانات کلسیم را برای این آزمایش نگه دارید. مراحل انجام آزمایش جهت بررسی کافئین موجود در چای به قرار زیر است.

وسایل و مواد مورد نیاز

۱- محلولهای صاف شده آزمایش قبل

۲- محلول رقیق اسید سولفوریک

۳- قطره چکان

۴- قیف جداکننده (قیف شیردان)

۵- کلروفرم

۶- کاغذ صافی

۷- بشر

- ۱- یکی از محلولها را بردارید و چند قطره اسید سولفوریک رقیق به آن بیفزایید.
- ۲- محلول را صاف کنید.
- ۳- محلول صاف شده را در یک قیف جداکننده بریزید و مقداری کلروفرم به آن اضافه کنید. مخلوط را با احتیاط تکان دهید و سپس در کناری بگذارید تا دو لایه تشکیل و کاملاً از هم جدا شوند. لایه بالایی کلروفرم حاوی کافئین است که باید آن را نگهداری کنید.
- ۴- لایه زیرین را به آرامی جدا و در یک بشر کوچک جمع کنید و مجدداً مقداری کلروفرم به آن اضافه کنید و پس از تکان دادن، آن را به مدت یک روز نگه دارید.
- ۵- لایه زیرین را در یک بشر تخلیه کنید و مجدداً آن را در قیف جداکننده بریزید. باز هم مقداری کلروفرم به آن اضافه و پس از تکان دادن، دو لایه را از یکدیگر جدا کنید. لایه حاوی کلروفرم را به محلولهای قبلی حاوی کلروفرم اضافه کنید و آن را به مدت یک روز در محلی بگذارید تا کلروفرم آن تبخیر شود. در پایان، ماده‌ای به رنگ سبز کم‌رنگ باقی می‌ماند که همان کافئین موجود در نمونه چای است.
- ۶- کلیه مراحل را برای محلول سایر نمونه‌ها نیز تکرار کنید و از روی مقایسه ماده باقی مانده، میزان کافئین موجود در چهار نمونه چای را رده‌بندی نمایید. نمونه‌ای که کافئین بیشتری دارد، طعم و بوی آن نیز بهتر خواهد بود.

نتیجه‌گیری

بدین ترتیب با انجام یک سری آزمایشهای ساده، می‌توانید نمونه‌های مختلف چای را با یکدیگر مقایسه و رابطه‌ای مناسب بین قیمت و کیفیت آنها پیدا کنید. به طور کلی، عوامل شیمیایی مؤثر در کیفیت چای را می‌توان در گروه‌های زیر جست‌وجو کرد:

- ۱- اجزای متشکله معدنی (نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آلومینیم و منگنز)
- ۲- اجزای متشکله آلی (کافئین و پلی فنولها)
- ۳- آمینو اسیدها (آسپروزین)
- ۴- اسیدتانیک
- ۵- زمان تخمیر (۶ ساعت پس از چیدن برگهای بوته چای تقریباً به مدت ۳/۵ ساعت تخمیر در آنها صورت می‌گیرد که در کیفیت بوی چای بسیار مؤثر است).
- ۶- pH خاک محل کاشت و برداشت بوته چای
- ۷- وجود پلی فنولها (کاتاجینها) در بخشی از جوانه‌های چای که برای تهیه چای انتخاب می‌شوند.

تهیه نخ رایون^۱ از کاغذ باطله و مواد سلولزی

مقدمه

الیاف طبیعی ماده اولیه خام عمده برای تهیه رایون است. در این پروژه ما سعی کرده ایم با استفاده از کاغذ باطله و مواد سلولزی، مانند ساقه های موز، رایون تهیه کنیم.

وسایل و مواد مورد نیاز

۱- فلاسک مخروطی ۲۵۰ میلی لیتری (ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتری)

۲- قیف

۳- میله شیشه ای

۴- قیچی

۵- سرنگ

۶- حمام شیشه ای

۷- ترازو

۸- سولفات مس (CuSO_4)

۹- محلول آبی هیدروکسید سدیم

۱۰- محلول ۵۰٪ آمونیاک در آب

۱۱- محلول رقیق اسید سولفوریک

۱۲- کاغذ باطله

۱۳- الیاف ریز ساقه موز

۱۴- آب مقطر

- Rayon

- ۱- در یک ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتری، ۱۰ گرم سولفات مس وزن کنید و با افزودن مقدار کافی آب مقطر و همزدن مخلوط، یک محلول سیر شده از سولفات مس تهیه کنید.
- ۲- به محلول سیر شده سولفات مس، قطره قطره محلول آبی هیدروکسید سدیم اضافه کنید. بر اثر افزودن سود به محلول سیر شده سولفات مس رسوب هیدروکسید مس دو ظرفیتی تشکیل می شود. افزودن محلول سود را آن قدر ادامه دهید تا عمل تشکیل رسوب به طور کامل انجام گیرد.
- ۳- رسوب را صاف کنید و آن را با محلول ۵۰٪ آمونیاک شست و شویید تا به تدریج در آن حل شود و یک محلول آبی پررنگ به دست آید. این محلول را محلول آمونیاکی هیدروکسید مس می نامند و رنگ آبی آن مربوط به تشکیل تترامین هیدروکسید مس^۱ است. این محلول به نام محلول «شویتزر»^۲ نیز معروف است.
- ۴- کاغذهای باطله و الیاف بسیار نازک ساقه موز را به تکه های ریز تبدیل کنید و در یک ارلن مایر محتوی محلول شویتزر بریزید.
- ۵- مخلوط را هم بزنید و برای چند روز کناری بگذارید تا کاغذ و الیاف ساقه موز کاملاً در آن حل شود و یک محلول غلیظ به نام وِسکوز^۳ به دست آید.
- ۶- محلول وِسکوز را در یک سرنگ بریزید و نوک سوزن سرنگ را در یک حمام شیشه ای محتوی محلول رقیق اسید سولفوریک قرار دهید.
- ۷- در حالی که نوک سوزن سرنگ را با سرعت در محلول اسید سولفوریک حرکت می دهید، با فشار محلول وِسکوز را از درون سرنگ خارج کنید. بدین ترتیب محلول وِسکوز به صورت رشته های باریک و بلندی در محلول اسید غوطه ور می شود. این رشته ها همان رایون یا ابریشم مصنوعی هستند. باید حمام اسید سولفوریک را برای ۲۴ ساعت آرام در کناری بگذارید تا رنگ رشته های ابریشم مصنوعی سفید شود. پس از آن باید با دقت رشته ها را از محلول اسید خارج کنید، با آب شست و شو دهید، و با قرار دادن روی کاغذ صافی خشک کنید. می توانید با بافتن دو یا چند رشته به یکدیگر یک نخ رایون به دست آورید.