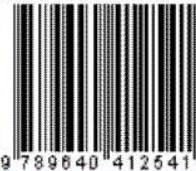


صنایع نوشابه سازی



حسین اختر محقق

ISBN: 978-964-04-1264-1



9 789640 412641

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۰۴-۱۲۵۴-۱

صنایع نوشابه سازی

تالیف :

حسین اختر محققى

اطلاعات کتابشناسی

اختر محققى ، حسين ، ۱۳۶۱ -

صنایع نوشابه سازی / تالیف حسین اختر محققى . - تهران : حسین اختر محققى ،
۱۳۸۶ .

۵۴ ص. : جدول ، نمودار .

ISBN:978-964-04-1254-1

۸۵۰۰ ریال .

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

کتابنامه : ص . ۵۴ .

الف . عنوان .

۱. آشامیدنی ها - صنعت و تجارت .

۶۴۱/۲۶

ص ۹/۱۳ الف/ ۶۲۰ TP

۱۱۵۸۰۷۶

O

کتابخانه ملی ایران

ISBN: 978 - 964 - 04 - 1254 - 1

نام کتاب : صنایع نوشابه سازی

مولف : حسین اختر محققى

ناشر : مولف

محل نشر : تهران

سال انتشار : ۱۳۸۶

نوبت چاپ : اول

تیراژ : ۱۰۰۰ نسخه

قیمت : ۸۵۰۰ ریال

E mail : Book_Lab@yahoo.com

((هرگونه استفاده از این کتاب بدون دریافت مجوز کتبی از مولف ممنوع است))

فهرست

مقدمه

فصل اول : تاریخچه نوشابه سازی

فصل دوم : نمایی کلی از کارخانه نوشابه سازی

فصل سوم : واحد تصفیه خانه

فصل چهارم : واحد شربت سازی

فصل پنجم : واحد تولید گاز

فصل ششم : واحد تولید بطری PET

فصل هفتم : خطوط تولید نوشابه

فصل هشتم : آزمایشگاه کنترل کیفی

مقدمه

صنعت نوشابه سازی از سالیان دور و دراز در ایران وجود داشته است ، اما در دهه گذشته و مخصوصا در چند سال اخیر این صنعت رشد زیادی کرده است به طوری که می توان آن را یک رقیب جدی برای رقبای طراز اول جهان نام برد . نوشابه مضرات وفایده های زیادی دارد مثلا برای رفع تشنگی و ایجاد کالری ماده بسیار خوبی است و در مقابل برای افرادی که استعداد چاقی دارند و افرادی که مرض قند (دیابت) دارند نیز بسیار مضر می باشد که البته برای رفع این مشکل هم در چند سال اخیر نوشابه های جدیدی وارد بازار شده اند که نام آنها نوشابه های رژیمی است و برای افرادی که استعداد چاقی دارند و همچنین از مرض قند رنج می برند ضرر کمتری دارد . به هر حال اگر صنعت نوشابه سازی با همین روند پیش برود می توان پیش بینی کرد که در سالیان نزدیک شاهد موفقیت های چشمگیر و جهانی این صنعت در کشور عزیزمان ایران باشیم .

حسین اختر محقق

پاییز ۱۳۸۶

فصل اول

تاریخچه نوشابه سازی

تاریخچه نوشابه سازی در جهان

در سال ۱۷۰۸ شخصی به نام ژوزف پرستیلی یا ژوزف انگیلیسی، گازی را از بالای خمره های شراب بدست آورد که چون در آن زمان نمی دانستند که آن گاز CO_2 است، بنا براین به آن گاز محبوس می گفتند. که برای اولین بار هم در همین سال بود که گاز CO_2 وارد مایعات گردید، تا اینکه بعداً شخصی به نام برادهام، که یک دکتر دارو ساز بود نوشابه ای به نام پپسی ساخت که در اواخر قرن نوزدهم میلادی این نوشابه با تولید روزانه ۲۰۰ بطری به بازار عرضه می شد. سپس در سال ۱۸۸۶ شخصی به نام جان پمبرتون، کوکاکولا را ساخت که روزانه ۶ بطری از آن تولید می شد و بعد از آن هم در سال ۱۹۱۰ پپسی کولای دایت که همان نوشابه رژیمی است ساخته شد. از سال ۱۹۳۰ به بعد بیشتر تلاش ها و نوآوریها در جهت بسته بندی و عرضه نوشابه ها صورت گرفت به طوری که در همین سال (۱۹۳۰) اولین نوشابه قوطی دار به بازار عرضه شد که این کوشش ها از آن زمان تا کنون هنوز هم ادامه دارد به طوری که امروزه شاهد ساخت انواع و اقسام نوشابه ها با بسته بندی های مختلف هستیم.

تاریخچه نوشابه سازی در ایران

در سال ۱۳۳۱ اولین شرکت نوشابه سازی در ایران با نام پیسی کولا (زمزم فعلی) به ثبت رسید که در سال ۱۳۳۴ از آن به طور کامل بهره برداری شد که تولیداتش شامل پیسی کولا، آلباین، سینالکو، شوئیپس، O_S_O ، نیکل کولا، بابل آپ وفانتا بود که سپس شرکت کوکاکولا هم دو سال بعد از پیسی کولا، یعنی در سال ۱۳۳۳ دایر شد که تولیداتش شامل کوکاکولا، سوپر کولا، سون آپ و سودا بود و پس از آن هم شرکت کانادادرای در سال ۱۳۳۴ در منطقه سرآسیاب تهران شروع به فعالیت کرد.

فصل دوم

نمایی کلی از کارخانه نوشابه سازی

سیستم اجرایی و مدیریتی اغلب این کارخانه ها از چهار بخش اصلی تولید، کنترل کیفی، فروش و خدمات با مدیریت مختص به هر بخش تشکیل شده است و نیز در ساختار بخش تولید این کارخانه ها به طور معمول چهار واحد اصلی تصفیه خانه، شربت سازی (عصاره خانه)، تولید گاز CO_2 (کارخانه گاز) و خط تولید و در برخی موارد واحد تولید بطری PET قرار دارد که کار این واحدها آماده سازی مواد اولیه و در نهایت تولید نوشابه بوده و در مجموع بخش کنترل کیفی هم با توجه به وظایف خود بر تمامی مراحل و تولید و محصولات تولید شده از نظر رعایت استانداردها و مقررات بهداشتی نظارت کامل دارد.

مواد سازنده نوشابه شامل آب، شکر، عصاره، مواد نگهدارنده و گاز کربنیک (گاز CO_2) می باشد و این مواد از منابع زیر تامین می گردند :

آب: آب مصرفی بیشتر کارخانه های نوشابه سازی از چاه تامین می گردد که آب را از چاه وارود آب انبار کرده و سپس به واحد تصفیه خانه پمپاژ می کنند که در آنجا پس از تصفیه شدن به واحدهای دیگر انتقال می یابد.

شکر: شکر مصرفی این شرکت از نوع شکر معمولی بوده که البته در نوشابه های رژیمی به جای شکر از شیرین کننده های مصنوعی به نام آسپارتام استفاده می شود که شیرین کنندگی این ماده مصنوعی ۲۰۰ برابرشکر می باشد .

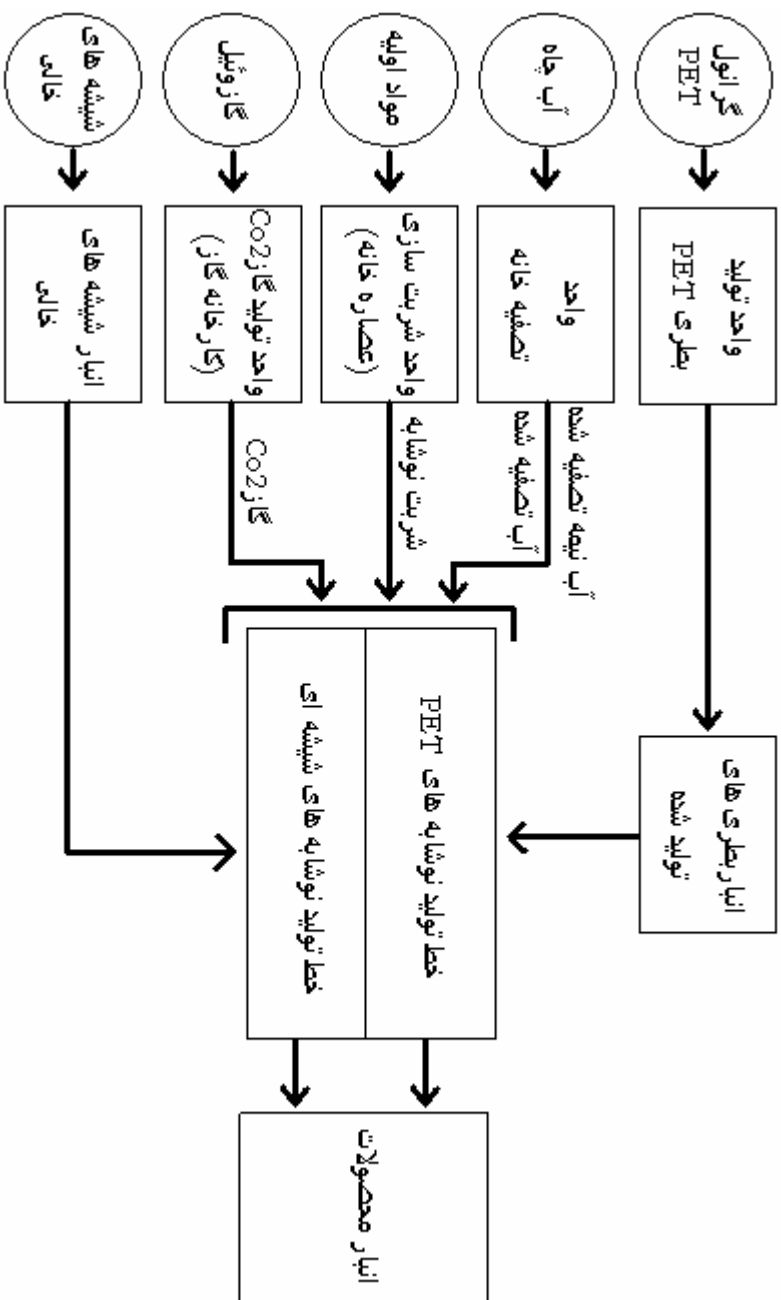
عصاره: انواع عصاره های نوشابه های پرتقالی، لیمون لایم، کولا، انبه و ورزشی که از شرکت های عصاره سازی داخلی و خارجی خریداری می شود که این عصاره ها به

صورت مایع بسیار غلیظ وبا صرفه می باشد به طوری که مثلاً می توان از هر گالن عصاره پرتقالی در حدود ده هزار بطری نوشابه شیشه ای تولید نمود.

مواد نگهدارنده: ماده نگهدارنده مورد استفاده در نوشابه ها بنزوات سدیم می باشد که این ماده از رشد کپک ها و مخمر های درون نوشابه جلوگیری می کند و به دلیل سرطانزا بودن آن ، به مقدار خیلی جزئی و کمی که اداره استاندارد اجازه داده است در نوشابه ها استفاده می شود.

گاز کربنیک (گاز CO_2): برای تولید گاز CO_2 از گازوئیل استفاده می شود که برای این کار گازوئیل را سوزانده و از دود و گرمای حاصل از آن ، طی یکسری فرآیند گاز CO_2 را با خلوص ۹۹/۹ درصد بدست می آورند .

سپس این مواد گفته شده پس از آماده سازی در واحدهای مختلف ، به طور جداگانه ویا به صورت مخلوط با یکدیگر وارد خطوط تولید شده و در آنجا کاملاً با هم مخلوط گردیده و مایع اصلی نوشابه را می سازند که پس از بسته بندی در بطری های نوشابه وارد انبار می شوند تا بعداً به مصرف عموم برسد.



شکل 1- نمایش کلی از مراحل نوشابه سازی

فصل سوم

واحد تصفیه خانه

برای صنایع بهترین آب، آب باران می باشد ولی قبل از اینکه باران به زمین برسد، به دلیل اینکه گاز CO_2 به میزان ۰/۰۳ الی ۰/۰۴ درصد در هوا وجود دارد را به خود جذب می کند بنابراین آب باران اسیدی می شود و زمانی که این آب به زمین می رسد، وارد سفره های زیرزمینی شده و مقدار زیادی از املاح موجود را در خود حل می کند که در اینجا سولفات ها، فسفات ها، کلسیم و منیزیم به مقدار زیادی در آب حل می شوند و در نتیجه آب سخت می گردد که با وجود اینکه آب این قدر املاح را در خود حل می کند و ناخالص می گردد ولی باز هم از کلیه مواد شیمیائی خالص تر است که در اینجا به منظور تأمین آب مورد نیاز برای تولید نوشابه پس از آنکه آب توسط پمپ از چاه پمپاژ شد آن را به قسمت آب انبار فرستاده و سپس وارد تصفیه خانه می کنند که آب در تصفیه خانه به دو صورت برای دو کاربرد مختلف تصفیه می شود:

۱- تصفیه آب از نظر فیزیکی است که در اینجا سختی موقت آب را پائین آورده یعنی به اصطلاح آب را گچ گیری می کنند و تقریباً ضد عفونی هم می کنند که این نوع آب برای شستشوی بطری های نوشابه به کار می رود.

۲- تصفیه آب از نظر شیمیایی و باکتریولوژیکی است که برای تولید مایع نوشابه بکار میرود.

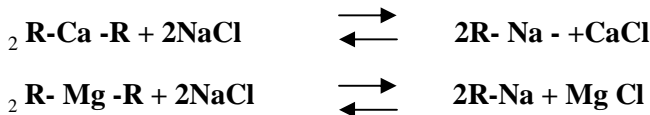
تصفیه آب از نظر فیزیکی (گچ گیری آب)

همان طور که گفته شد آبی که بدین صورت تصفیه می گردد سختی موقت آن (یعنی میزان یونهای کلسیم و منیزیم موجود در آب) خیلی پائین می آید زیرا آبی که جهت شستشوی بطری ها به کار میرود هر چه قدر دارای سختی کمتری باشد بهتر است و کمتر درون دستگا ه های شستشو رسوب می کند که به منظور تهیه چنین آبی مستقیماً پس از ورود آب به تصفیه خانه آن را به تانک گچ گیری پمپاژ می کنند که درون این تانک با توجه به شکل ۲ از چهار قسمت عمده تشکیل شده است که در پائین ترین قسمت آن یک فضای خالی و در بالای آن یک توری و در بالای این توری یک لایه شن به ارتفاع تقریبی ۵/۰ متر و در بالای آن هم یک لایه رزین (ژئولیت سدیم) به ارتفاع تقریبی یک متر و در بالاترین بخش آن دوباره یک فضای خالی که $\frac{1}{3}$ از کل ارتفاع تانک را تشکیل می دهد وجود دارد که این فضای خالی باعث میشود تا رزین از تانک خارج نشده و وارد لوله های انتقال آب نگردد که در ابتدا آب از پایین ترین بخش تانک گچ گیری وارد شده که پس از گذشتن از توری ولایه شن تصفیه فیزیکی بر روی آن انجام گرفته واکثر مواد معلق در آب گرفته می شود که این مواد معلق در پائین ترین بخش تانک تجمع می کنند سپس با عبور آب از لایه بعدی که همان لایه یک متری رزین ژئولیت سدیم می باشد یون های کلسیم

و منیزیم موجود در آب طبق معادله زیر جانشین یون سدیم موجود در رزین می شوند :

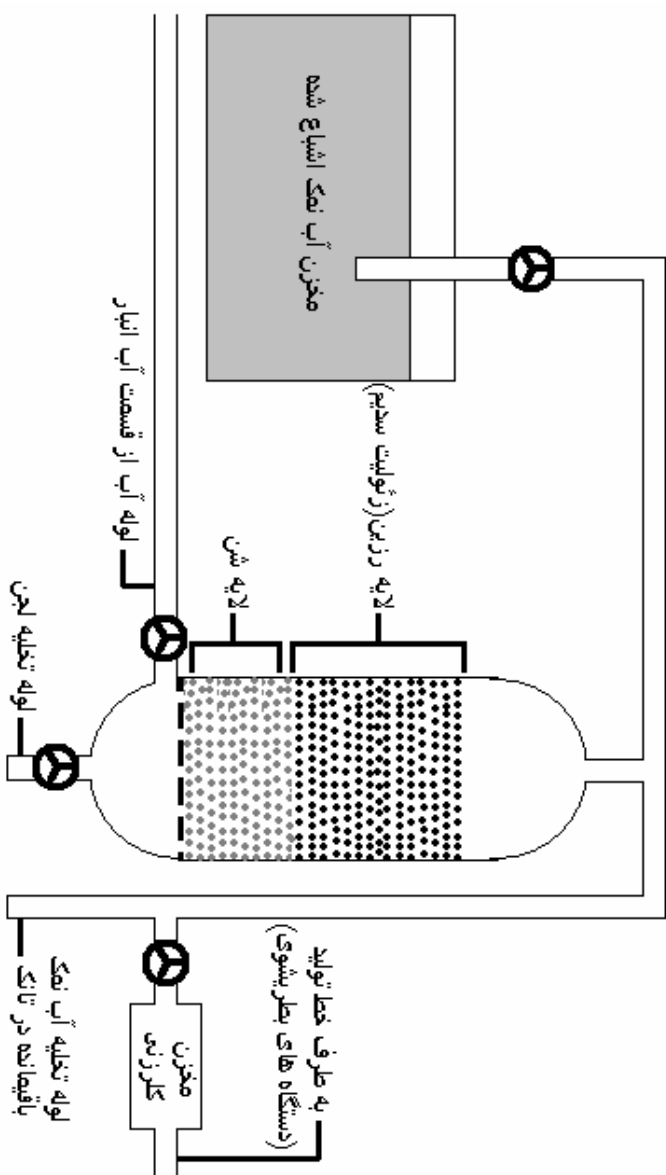


و بدین ترتیب سختی موقت آب پائین می آید (آب گچ گیری می شود) و به منظور تصفیه با کتر یو لوژیکی به آن مقدار کمی کلر اضافه نموده و سپس این آب برای استفاده جهت شستشوی بطری ها توسط لوله هایی به خطوط تولید انتقال می یابد و به دلیل اینکه پس مدتی این تبادل یونی میان آب و رزین باعث کاهش تعداد یون سدیم و در نتیجه افزایش یون های کلسیم و منیزیم در رزین شده و رزین خاصیت خود را از دست می دهد بنابراین به منظور شارژ مجدد رزین ، با استفاده از آب نمک ، طبق معادله زیر آن را دوباره فعال می سازند :



که برای این کار شیر خروجی و ورودی تانک را بسته و آب نمک را از بالای تانک وارد واز پائین آن خارج می کنند که به این عمل بکواش احیاء گفته و این عمل سبب

می شود تا علاوه بر شارژ شدن رزین، مواد معلق تجمع یافته در قسمت پایین تانک هم به صورت لجن از آن خارج شود که البته لازم به ذکر است که پس از شارژهای مکرر رزین، کم کم از بازده آن کاسته شده و باید به طور کلی آن را تعویض نمود..



شکل ۲- مراحل گچ گیری آب در واحد تصفیه خانه

تصفیه آب از نظر شیمیایی و باکتریولوژیکی

برای تهیه آب مورد نیاز برای تولید مایع نوشابه باید با استفاده از روش های فیزیکی و شیمیایی آب را هم از نظر شیمیایی نظیر از بین بردن مواد معلق آلی و بو و طعم زننده آب و هم از نظر باکتریولوژیکی شامل از بین بردن کامل میکروارگانیسم های مضر موجود در آب تصفیه کرده که بدین منظور می توان از سه سیستم تصفیه آب نظیر: (۱) بک-اف - ال (۲) سیستم پتروفلیم (۳) سیستم فیلکوکو استفاده کرد که مدت زمان لازم برای تصفیه آب در هر یک از این سیستم ها ۲ الی ۴ ساعت است که با توجه به نیاز کارخانه ، در واحد تصفیه خانه این شرکت برای تصفیه آب از سیستم یک - اف - ال استفاده می شود که بدین منظور مطابق شکل (۳) آب را به همراه یکسری مواد شیمیایی نظیر سولفات فرو ، آهک و کلرین از ورودی بالای تانک بک - اف - ال وارد کرده و به کمک یک همزن الکتریکی آب و مواد شیمیایی به طور کامل با هم مخلوط می شوند . در این جا هر کدام از این مواد شیمیایی نقشی را در تصفیه آب ایفا می کنند که عبارتند از :

۱- کلرین : باعث ازاد شدن گاز کلر فعال در آب شده و در نتیجه تمامی میکروارگانیسم های مضر موجود در آب از بین می روند. که در اینجا مقدار کلرین مصرفی در آب ۶ الی ۸ p.p.m می باشد در حالی که ۱ p.p.m از آن برای از بین

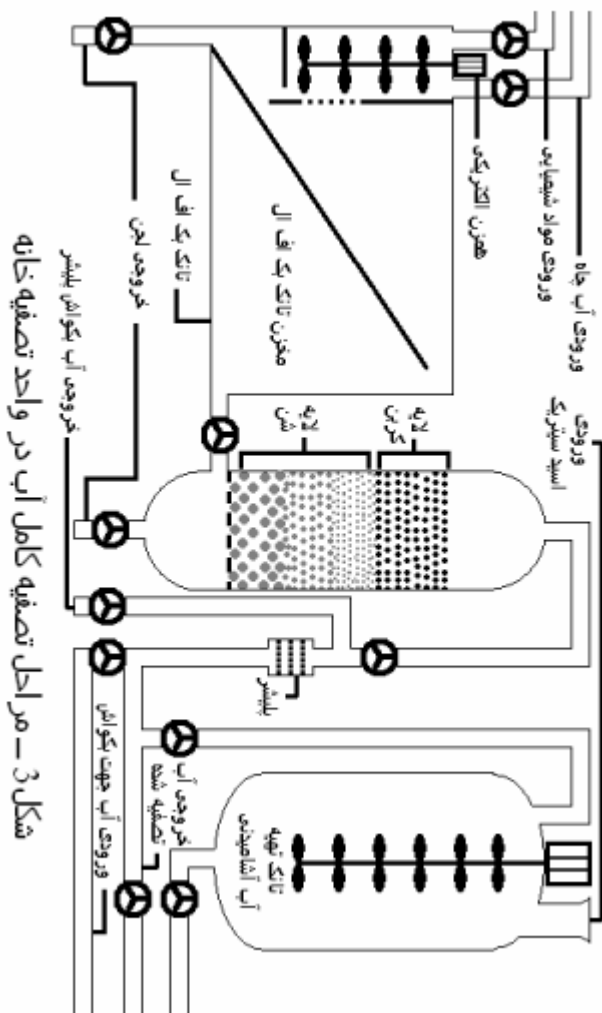
بردن کامل آلودگی کافی است و تنها دلیل استفادهٔ بیش از حد معمول کلرین برای اطمینان خاطر بیشتر از تصفیهٔ کامل آب از نظر باکتریولوژیکی می باشد که البته در مراحل بعدی تصفیه این مقدار کلرین و گاز کلر آزاد شده به تدریج از آب گرفته شده و در نتیجه بو و طعم زنندهٔ کلر از بین میرود .

۲- سولفات فرو و آهک : سولفات فرو با ایجاد یک حالت لخته کنندگی موجب تجمع مواد معلق موجود در آب شده و آنها را از آب جدا می سازد و چون این ماده تنها در آب های قلیایی عمل می کند بنابراین توسط آهک که به صورت آب آهک وارد سیستم می شود ، Ph آب را بالا برده و شرایط را برای عمل لخته کنندگی سولفات فرو مهیا می سازد .

پس از اختلاط کامل این مواد با آب، مطابق شکل آب از دریچهٔ پایین قسمت مخلوط کنندگی که یک توری بر سر راه آن قرار دارد عبور کرده و به کمک این توری اکثر مواد معلق لخته شدهٔ موجود در آب از آن جدا شده و در پشت توری باقی می ماند. پس از عبور آب از توری، آب کم کم به سمت بالا حرکت کرده و از لبهٔ بالایی یک سطح شیبدار به داخل مخزن تانک بک - اف - ال می ریزد که در این مدت زمانی که آب به سمت بالا حرکت می کند تمامی مواد معلق لخته شده به دلیل وزن آنها از آب جدا شده و پایین می آیند که پس از قرار گرفتن بر روی سطح شیبدار به سمت پایین سر خورده و در یک جا تجمع می کنند که البته پس از مدتی هم با باز کردن شیر قسمت پایین تانک ، تمامی این مواد معلق لخته شدهٔ هر دوطرف توری که به

صورت لجن می باشد را خارج می سازند. در اینجا آب ذخیره شده در مخزن تانک بک-اف-ال را به کمک یک پمپ به سمت تانک شن و ذغال هدایت کرده و از پایین آب را وارد آن می کنند که این تانک همانند تانک گچ گیری دارای چهار قسمت عمده می باشد که در پایین ترین قسمت آن یک فضای خالی برای تجمع مواد معلق احتمالی و در بالای آن یک توری و سپس در بالای این توری یک لایه شن به میزان تقریبی یک متر به صورت لایه لایه که از شن درشت تا شن ریز از پایین به بالا بر روی هم قرار گرفته اند و در بالای این لایه شنی هم یک لایه کربن فعال از ذغال به ضخامت ۵/۰ متر وجود دارد و در بالای آن هم یک فضای خالی است که حدود $\frac{1}{3}$ از ارتفاع کل تانک را شامل می شود که پس از عبور آب از لایه شن کلیه مواد لخته شده ای که احتمالاً در تانک بک - اف - ال از آب جدا نشده اند در اینجا جدا شده و در پایین تانک شن و ذغال بر روی هم انباشته می شوند تا بعداً به کمک عمل بکواشی تخلیه شوند. پس از عبور آب از لایه شنی آب از لایه کربن فعال (ذغال) می گذرد که کربن فعال با جذب کلرین و کلر فعال موجود در آب تمامی بو و طعم مربوط به کلر موجود در آب را از بین برده و نیز مقداری از مواد بسیار ریز معلق در آب را هم به خود جذب می کند که در اینجا پس از خروج آب از تانک شن و ذغال آن را وارد فیلتر پولیشر می کنند که در این فیلتر صافی هایی از جنس استیل خشک با چشمه هایی (سوراخ) به قطر ۴/۰ الی ۸/۰ میکرون وجود دارد که هر نوع رسوب و مواد معلق موجود را از آب جدا می سازد که در اینجا آب پس از عبور از

این فیلتر کاملاً تصفیه شده و به دلیل استفاده از آهک در مراحل تصفیه سازی ، PH آن در حدود ۸/۵ الی ۹ می باشد که قسمت اعظم این آب را بدون تغییری در PH آن ، به خط تولید نو شابه می فرستند و همچنین بقیه این آب تصفیه شده را به منظور تهیه آب آشامیدنی بسته بندی شده ، وارد یک تانک استیل کرده و پس از اضافه نمودن مقداری پودر اسیدسیتریک و حل نمودن آن در آب ، PH آن را به حدود ۷ الی ۷/۲ می رسانند و سپس برای بسته بندی آن را به خط تولید آب آشامیدنی می فرستند.



فصل چهارم

واحد شربت سازی

در این واحد شربت غلیظ مورد نیاز برای ساخت مایع نوشابه تهیه می گردد به طوری که می توان گفت تمامی طعم و مزه نوشابه در این واحد تعیین می شود. در اینجا با استفاده از شکر ، آب ، مواد نگهدارنده (بنزوات سدیم)، اسیدهای خوراکی و عصاره های آماده نوشابه که کارخانه ها آنها را به صورت مایع در گالن های ۱۴ لیتری از شرکت های عصاره سازی خریداری می کنند ، شربت مورد نیاز خطوط تولید تأمین می شود که در ابتدا در مورد عصاره ها و مواد متشکله آن و سپس در مورد طریقه ساخت شربت بحث خواهیم کرد .

۱- عصاره ها و مواد متشکله آن : عصاره های مورد استفاده در شرکت های نوشابه سازی انواع مختلفی از قبیل : پرتقالی ، کولا، لمون لایم ، انبه و ورزشی می باشد . عصاره نوشابه کولا به صورت ۲ واحدی می باشد بدین صورت که یک گالن عصاره اصلی و گالن دیگر فقط اسید فسفریک خوراکی می باشد ولی عصاره های نوشابه های دیگر از قبیل پرتقالی و لمون لایم به صورت تک واحدی بوده و فقط عصاره اصلی می باشد و اسید خوراکی مصرفی برای این نوع نوشابه ها اسید سیتریک (جوهر لیمو) است که به صورت پودری شکل بوده و در مراحل تولید شربت به آن اضافه می گردد ، مواد تشکیل دهنده عصاره های پرتقالی و کولا عبارتند از :

پرتقالی :سانست یلو – کارا موزین – بتا کاروتن – آنتی فوم (ضد کف) – اسانس (چاشنی پرتقالی) – صمغ عربی – کالمهگزین

کولا : کافئین (در بعضی موارد) - آنتی فوم (ضد کف) - کارامل (قند سوخته) —

اسانس (چاشنی کولا) - صمغ عربی

مواد لازم برای شربت نوشابهٔ لمون لایم	مواد لازم برای شربت نوشابهٔ پرتقالی	مواد لازم برای شربت نوشابهٔ کولا
آب ۲۵۰ گالن	آب ۲۵۰ گالن	آب ۲۵۰ گالن
شکر ۱۰۶۵ کیلو گرم	شکر ۱۱۷۶ کیلو گرم	شکر ۱۱۷۰ کیلو گرم
عصاره ۲ گالن ۱۴ کیلو گرمی	عصاره ۲ گالن ۱۴ کیلو گرمی	عصاره (واحد) ۲ گالن ۱۴ کیلو گرمی
اسید سیتریک ۱۰ الی ۱۰/۵ کیلو گرم	اسید سیتریک ۱۰ الی ۱۰/۵ کیلو گرم	اسید فسفریک خوراکی (واحد) ۱۴ گالن ۱ کیلو گرمی

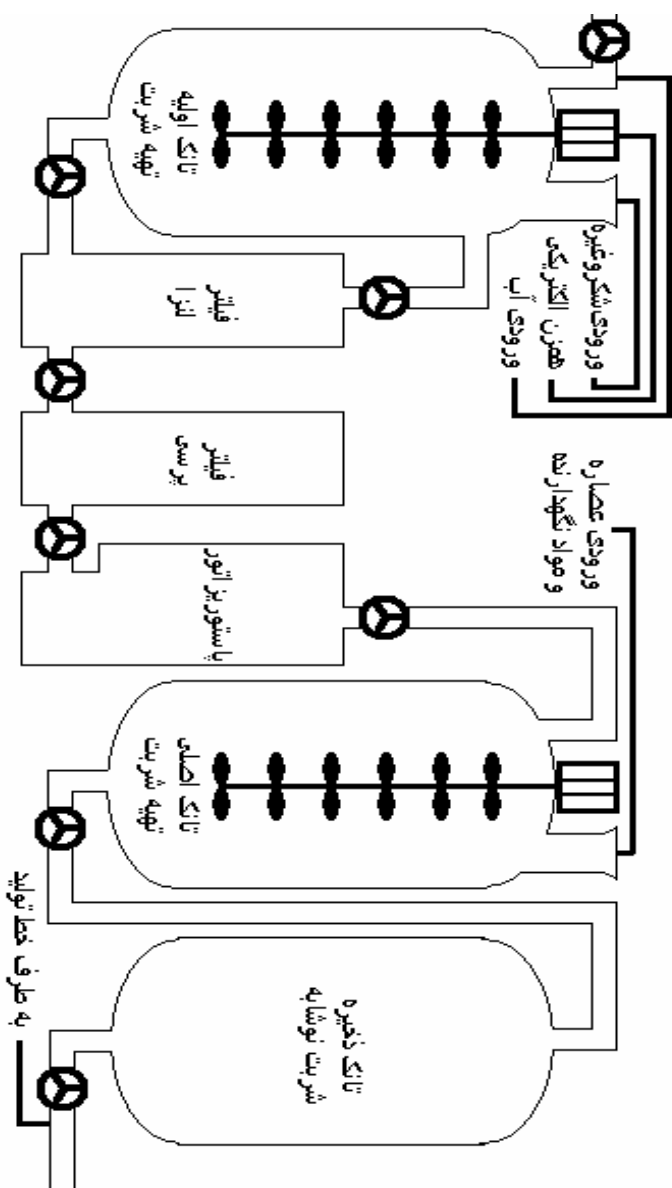
جدول شماره (۱)

۲- مراحل تولید شربت نوشابه در واحد شربت سازی : ابتدا با توجه به جدول (۱) برای تولید هر نوع شربت مواردی که با علامت ستاره مشخص شده اند را با توجه به نوع نوشابه درون یک مخزن ۴۵۰ گالنی از جنس استیل ریخته و به آن ۵ کیلو گرم پودر در سوپر سل اضافه می کنند (این پودر از پودر صدف و چند ماده دیگر تشکیل شده است و همانند سفیده تخم مرغ که باعث گرفته شدن گرد و غبار و ناخالصی های موجود در شکر می شود عمل می کند) و سپس دمای آن را بین ۴۰^C الی ۴۵^C تنظیم کرده و به مدت ۲ ساعت به کمک همزن های الکتریکی آن را هم می زنند و در این مدت شربت در حال آماده شدن را به طور پیوسته از فیلتر لنزا عبور می دهند تا گرد و غبار احتمالی و ناخالصی های درون شکر که توسط پودر سوپر سل به صورت یک توده لزج در آمده است را از شربت جدا سازد .

پس از بدست آوردن یک شربت یک دست و شفاف آن را از یک فیلتر دیگر به نام فیلتر پرسی عبور می دهند تا کلیه مواد معلق احتمالی درون شربت گرفته شود و پس از آن شربت به دستگاه پاستوریزاتور هدایت می شود که این دستگاه دمای شربت را به ۱۶۰ درجه فارنهایت رسانده و سپس به طور ناگهانی به وسیله آب آن را سرد می کند که در نتیجه شربت پاستوریزه شده و کلیه میکروارگانیسم ها و کپک های موجود در شربت بدین صورت از بین می روند که اگر شربت آماده شده پاستوریزه نشود به دلیل اینکه پس از آماده شدن شربت تا استفاده کامل از آن ممکن است که ۲ تا ۳ روز در تانک ذخیره شربت باقی بماند بنابراین در این مدت

احتمال کپک زدگی شربت به دلیل وجود شکر در آن زیاد است بنابراین با انجام عمل پاستوریزاسیون شربت و نیز اضافه نمودن مواد نگهدارنده (بنزوات سدیم) که بعداً به آن اضافه می شود کلیه عوامل قارچی و کپک زا از بین میروند. پس از انجام عمل پاستوریزاسیون شربت نوبت به اضافه نمودن عصاره و مواد نگهدارنده (بنزوات سدیم) در حد مجاز به شربت است و چون عصاره کاملاً بهداشتی بوده و در بسته بندی های کاملاً بهداشتی وارد کارخانه می شود بنابراین بعد از عمل پاستوریزه کردن شربت (آب و شکر) می توان عصاره را به این شربت اضافه نمود و دیگر نیازی به پاستوریزه کردن مجدد شربت نمی باشد که در اینجا برای تولید هر نوع نوشابه ، برای هر تانک آب و شکر (شربت) ۲ گالن ۱۴ کیلو گرمی از مایع عصاره مورد نظر را اضافه می کنند که اگر شربت کولا بود به دلیل اینکه در مرحله اماده کردن شربت به آن هیچ نوع اسید خوراکی ای اضافه نشده است در این مرحله به همراه آن ۲ گالن یک گالن ۱۴ لیتری اسید فسفریک خوراکی (واحد ۲) هم به آن اضافه می شود ولی برای تولید شربت پرتقالی و لمون لایم نیازی به اضافه کردن اسید خوراکی در این مرحله نیست زیرا که قبلاً با توجه به جدول (۱) به شربت آن پودر اسید سیتریک خوراکی (جوهر لیمو) اضافه کرده ایم . در اینجا پس از اضافه نمودن عصاره مورد نظر و مواد نگهدارنده (بنزوات سدیم) به شربت و مخلوط کردن آنها با هم که توسط همزن های الکتریکی صورت می گیرد، شربت کامل شده و در

تانک هایی از جنس استیل (تانک ذخیره) نگهداری شده تا بعداً به خطوط تولید هدایت شود .



شکل ۴- مراحل تهیه شربت نوشابه در واحد شربت سازی (عصاره خانه)

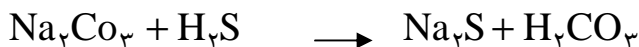
فصل پنجم

واحد تولید گاز

به منظور تامین گاز CO_2 مصرفی در نوشابه های گازدار در بیشتر کارخانه های بزرگ تولید نوشابه یک واحد تولید گاز CO_2 هم تاسیس می گردد که در این واحدها هم گاز CO_2 مورد نیاز اغلب از طریق سوختن گازوئیل بدست می آید ، هر چند که می توان از موادی مانند مازوت ، گاز شهری ، نفت سفید و غیره هم برای تولید گاز CO_2 استفاده نمود .

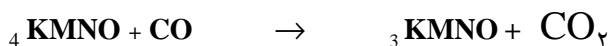
حجم مصرفی روزانه گازوئیل در این واحد ۲ الی ۳ هزار لیتر (بسته به مقدار تولید نوشابه) می باشد که مقدار CO_2 تولید شده در این واحد ، نیاز روزانه تمامی خطوط تولید نوشابه گاز دار کارخانه ها را تأمین می کند . مراحل تولید گاز CO_2 بدین صورت است که ابتدا گازوئیل را در کوره هایی مخصوص سوزانده و گازهای خروجی آن را که شامل موادی از قبیل دی اکسید کربن ، نیتروژن ، منو اکسید کربن ، آمونیاک ، سولفید هیدروژن و غیره می باشد را جمع آوری نموده و در دو مرحله ابتدا آمونیاک و سپس سولفید هیدروژن را از آن جدا می کنند که دلیل جدا سازی این دو ماده قبل از جمع آوری CO_2 این است که در دیگر مراحل نمی توان آنها را به خوبی از CO_2 تولیدی جدا نمود و این امر موجب پایین آمدن قابل توجه درصد خلوص CO_2 می گردد که طریقه جمع آوری این دو ماده بدین صورت است که پس از جمع آوری گازهای خروجی از کوره ، آنها را وارد مخزنی که دارای دوش آب است می کنند که در اینجا آمونیاک حل شده واز بقیه گازها جدا می گردد .

سپس بقیه گازها را وارد مخزن دیگری که دارای دوش محلول سودالش (کربنات سدیم) ۲الی ۷ درصد است می کنند که در اینجا هم سولفید هیدروژن با کربنات سدیم طبق معادله زیر واکنش داده واز بقیه گاز ها جدا می گردد.

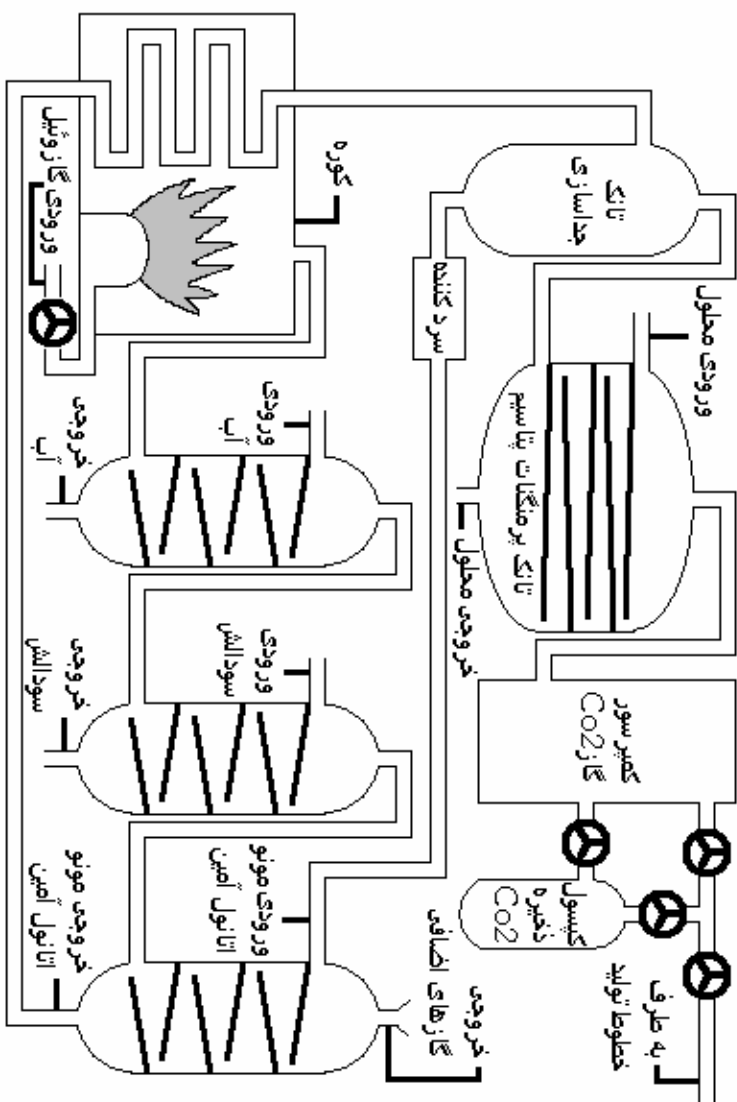


لازم به ذکر است در صورتی که درصد محلول سوداش از معیار تعیین شده پایین تر بیاید گاز سولفید هیدروژن به خوبی جدا نشده ودر انتها به همراه CO_2 تولیدی وارد خط تولید شده و موجب بد طعم شدن و ایجاد بوی تخم مرغ گندیده در نوشابه ها می گردد بنابراین کنترل درصد محلول سودالش از اهمیت زیادی برخوردار است پس از آنکه گاز سولفید هیدروژن (H_2S) هم از بقیه گازها جدا شده نوبت به جداسازی گاز CO و CO_2 از دیگر گازها می رسد بدین صورت که گازها را پس از خروج از مخزن دوش سودالش وارد مخزن دیگری که در آن دوش محلول مونو اتانول آمین است هدایت می کنند واین محلول زمانی که سرد (20°C الی 25°C) است گازهای CO و CO_2 را خود جذب می کند که در اینجا پس از جذب این دو گاز توسط مونو اتانول آمین، محلول را به کمک لوله هایی به سمت کوره ای که در آنجا گازوئیل را می سوزاندند هدایت کرده وبا استفاده از گرمای آن محلول را تا دمای 50°C الی 60°C گرم می کنند که در حالت گرم محلول مونو اتانول آمین دیگر قادر به جذب CO و CO_2 نمی باشد و بنابراین این دو گاز از محلول جدا می شوند و محلول

مونو اتانول آمین را هم دوباره توسط آب سرد کرده تا سیکل جذب و رها سازی CO_2 و CO را ادامه دهد که اینجا چون گاز CO_2 دارای ناخالصی زیادی از CO می باشد به منظور تبدیل CO به CO_2 آنها را وارد مخزن محلول پر منگنات پتاسیم می کنند که در این مخزن گاز CO با پر منگنات پتاسیم طبق معادله زیر واکنش داده و تبدیل به CO_2 می گردد .



بنابراین پس از خروج از مخزن محلول پر منگنات پتاسیم درصد خلوص گاز CO_2 به حدود ۹۹/۹ درصد می رسد که در خاتمه CO_2 تولیدی را تحت برودت آب سرد و فشار زیاد به مایع و سپس به برف دی اکسید کربن تبدیل می کرده و برف دی اکسید کربن حاصله را تحت فشار در داخل کپسول های ۲۰ الی ۲۲ کیلوئی ذخیره می نمایند تا درموقع لزوم از آن استفاده شود و بقیه CO_2 مازاد را هم توسط لوله هایی به طور مستقیم با فشار ۱۴۰ پوند به سمت خطوط تولید روانه می کنند .



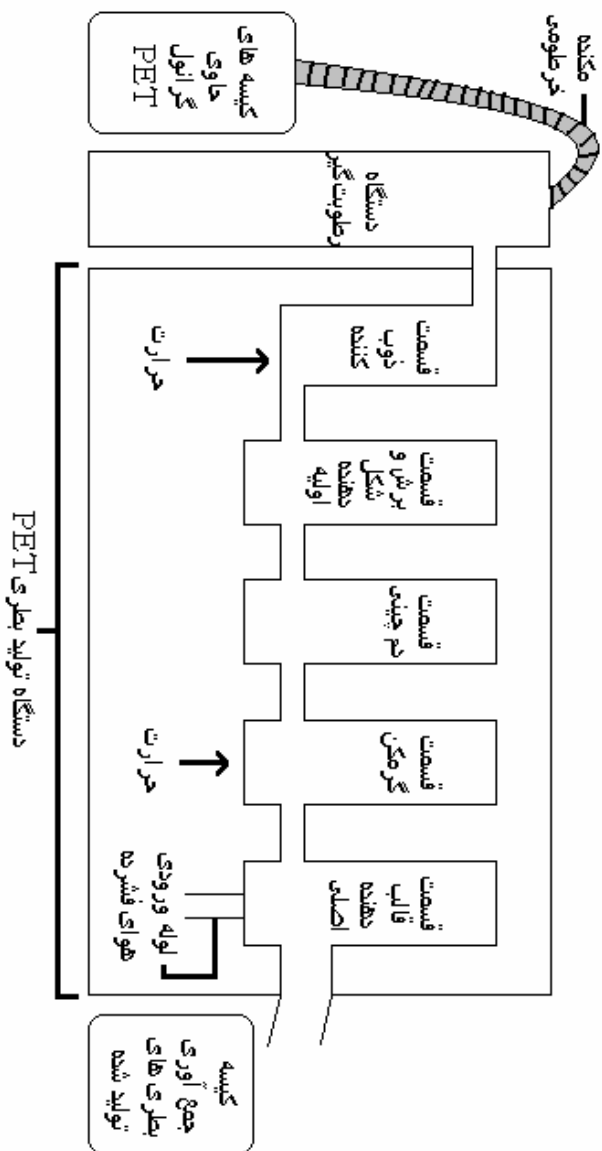
شکل ۲- مراحل تهیه گاز کربنیک در واحد تولید گاز CO_2 (کارخانه گاز)

فصل ششم

واحد تولید بطری PET

به دلیل پیشرفت صنعت و استفاده روز افزون بشر از اجناسی با ظروف یکبار مصرف به خاطر بهداشتی بودن و راحتی استفاده از آنها امروزه شاهد بسته بندی انواع مواد غذایی توسط این نوع ظروف می‌باشیم که چون نوشابه هم جزو مواد غذایی به شمار می‌رود بنابراین از این قاعده مستثنی نبوده و در بطری های یکبار مصرف از جنس PET (پلی اتیلن ترفتالات) بسته بندی می شود که برای تولید این نوع بطری از گرانول های PET (پلی اتیلن ترفتالات) که در کیسه های بزرگ ضد رطوبت به این واحد آورده می شوند استفاده می گردد . بدین صورت که ابتدا توسط خرطوم های مکنده ای که در داخل این کیسه ها قرار می دهند گرانول ها به دستگاه خشک کن انتقال می یابند تا تمامی رطوبت احتمالی موجود در آن گرفته شود زیرا که وجود مقدار کمی از آب و رطوبت باعث ایجاد حباب ها ی ریزی در بطری های تولید شده می گردد و در نتیجه از استحکام آن کاسته شده و سوراخ شدگی بطری را به همراه دارد . بعد از مرحله خشک کنی گرانول ، به قسمت دوب کنه دستگاه بطری ساز هدایت شده و در آنجا، تا حدود 400°C به گرانولها حرارت داده شده و سپس به طور اتوماتیک ، PET مذاب به طور پیوسته و لوله ای شکل به قسمت برش و شکل دهنده اولیه دستگاه رفته و در آنجا پس از برش لوله به تکه های ۱۵ سانتی متری ، یک میله داغ را از بالا داخل این تکه لوله های بریده شده کرده تا تقریباً شکل یک لوله آزمایشگاهی با قطری حدود 2 cm را به خود بگیرد که سر با این لوله به صورت مارپیچ شکل بوده و محل بستن در بطری می باشد . حال از قبل سرد شدن ،

قسمت زائد دم شکل انتهای سر بسته لوله ها را که در موقع تولید بوجود آمده است بریده شده و سپس دوباره لوله ها را گرم می کنند تا برای شکل دهی نهائی آماده شوند که لوله ها پس از گرم شدن وارد قالب هایی فلزی که درون آنها به صورت شکل واقعی بطری تراشیده شده است می گردد و بعد از اینکه قالب ها از دو طرف بسته شده از پایین با فشار هوای ۱۵ اتمسفر به درون سر باز این لوله ها دمیده می شود که در نتیجه لوله های نیمه مذاب باد شده و شکل قالب را به خود می گیرند و بعد از آن هم قالب ها مجدداً باز شده و بطری های تولید شده را در داخل کیسه می ریزند .



شکل ۶- مراحل ساخت بطری در واحد تولید PET

فصل هفتم

خطوط تولید نوشابه

خط تولید نوشابه شیشه ای CC ۲۸۶

به طور کلی باید گفت که در خطوط تولید نوشابه مایع اصلی نوشابه تهیه شده و پس از بسته بندی آماده مصرف از سوی مصرف کنندگان می شود این خط تولید هم که نوشابه را پس از تولید در بطری های شیشه چند بار مصرف CC ۲۸۶ بسته بندی می کند به نوبه خود برای تولید نوشابه تا بسته بندی آن چهار مرحله اصلی را شامل می شود که در مورد همگی آنها به ترتیب بحث خواهد شد .

ورود شیشه های خالی از انبار: ابتدا جعبه های شیشه های خالی نوشابه توسط غلطک از انبار به خط تولید آورده می شود و سپس توسط دستگاه انکستر (شیشه بلند کن) شیشه های خالی نوشابه از جعبه خارج شده و بر روی غلطکی که شیشه ها را به سمت دستگاه بطری شوی هدایت می کند قرار می گیرند و به منظور جلوگیری از شکستن شیشه ها که به دلیل تجمع وسایح شیشه ها بر هم صورت می گیرد ، بر جداره خارجی شیشه ها مایع کف صابون می ریزند تا از اصطکاک بیش از حد بین شیشه ها کاسته شود. و نیز جعبه های خالی نوشابه هم توسط غلطک دیگری به آخر خط تولید برای چیدن شیشه های پر شده هدایت می شوند .

شست شوی شیشه ها قبل از پر شدن توسط دستگاه بطری شوی : به منظور داشتن بطری هایی پاک و تمیز شیشه ها توسط دستگاه بطری شوی شسته می شوند تا از

وجود هر گونه میکروارگانیسمی عاری شوند که برای این کار شیشه های بر روی غلطک ، به ترتیب وارد دستگاه بطری شوی شده و به تقریباً عمود و وارونه داخل حلقه هایی قرار می گیرند که به دلیل کج بودن این حلقه ها نسبت به زمین ، نی ها ، مایعات مانده و چیزهای دیگر از داخل این شیشه ها خارج می شوند سپس شیشه ها به طور کاملاً وارونه وارد اولین تانک از هفت تانک شست و شوی دستگاه بطری شوی می شوند . که از این هفت تانک ، شش تای اول مرتبط به شست و شوی شیشه با سود و تانک آخری هم برای آبکشی نهایی با پودر میرکس و آب گچ گیری شده است همان طور که ملاحظه می کنید با توجه به جدول ۲ مقدار درصد سود در تانک اول ۲/۵ الی ۴ درصد بوده و به ترتیب در تانک های بعدی از غلظت آن کاسته می شود و همچنین دمای محلول های سه تانک اول یعنی تانک های (۱) و (۲) و (۳) به ترتیب افزایش یافته و سپس در سه تانک بعدی یعنی تانک های (۴) و (۵) و (۶) شاهد افت دوباره دما هستیم که این افزایش و کاهش دمای محلول تانک ها را طوری تنظیم می کنند که اختلاف دمای بین دو تانک بیشتر از 25°C نشود زیرا که شیشه ها فقط طاقت شوک حرارتی تا 25°C را دارند . و بدین گونه شیشه های وارونه پس از ورود به تانک اول به مدت پنج دقیقه با محلول موجود در آن تانک که از پایین به داخل شیشه ها ریخته شده و خارج می گردد و شسته می شوند و به همین ترتیب پس از شست و شوی در تانک اول ، وارد دیگر تانک ها شده و در هر یک از آنها به مدت پنج دقیقه به همین طریق شسته می شوند که در مرحله آخر یعنی در تانک

هفتم برای شفاف کردن شیشه ها درون آنها را به مدت چند دقیقه با پودر میر کس (MY REX) و فرچه های مخصوص شست و شوی داده و سپس در همان تانک آبکشی نهایی با آب گچ گیری شده صورت می گیرد و پس از آن شیشه ها دوباره بر روی یک نقاله دیگر قرار گرفته و به ترتیب از قسمت کنترل تمیز بودن شیشه ها که آئینه خوانی نام دارد گذشته و وارد دستگاه فیلر (شیشه پرکن) می شوند .

شماره تانک / مقادیر	تانک (۱)	تانک (۲)	تانک (۳)	تانک (۴)	تانک (۵)	تانک (۶)
دما (°C)	۵۰ - ۳۵	۶۵ - ۵۰	۷۵ - ۶۰	۶۵ - ۵۰	۵۰ - ۳۰	۴۵ - ۲۵
درصد سود	۴ - ۲/۵	۲/۵ - ۱/۵	۱/۵ - ۱	۱ - ۰/۵	۰/۵ - ۰	کمتر از ۰/۳

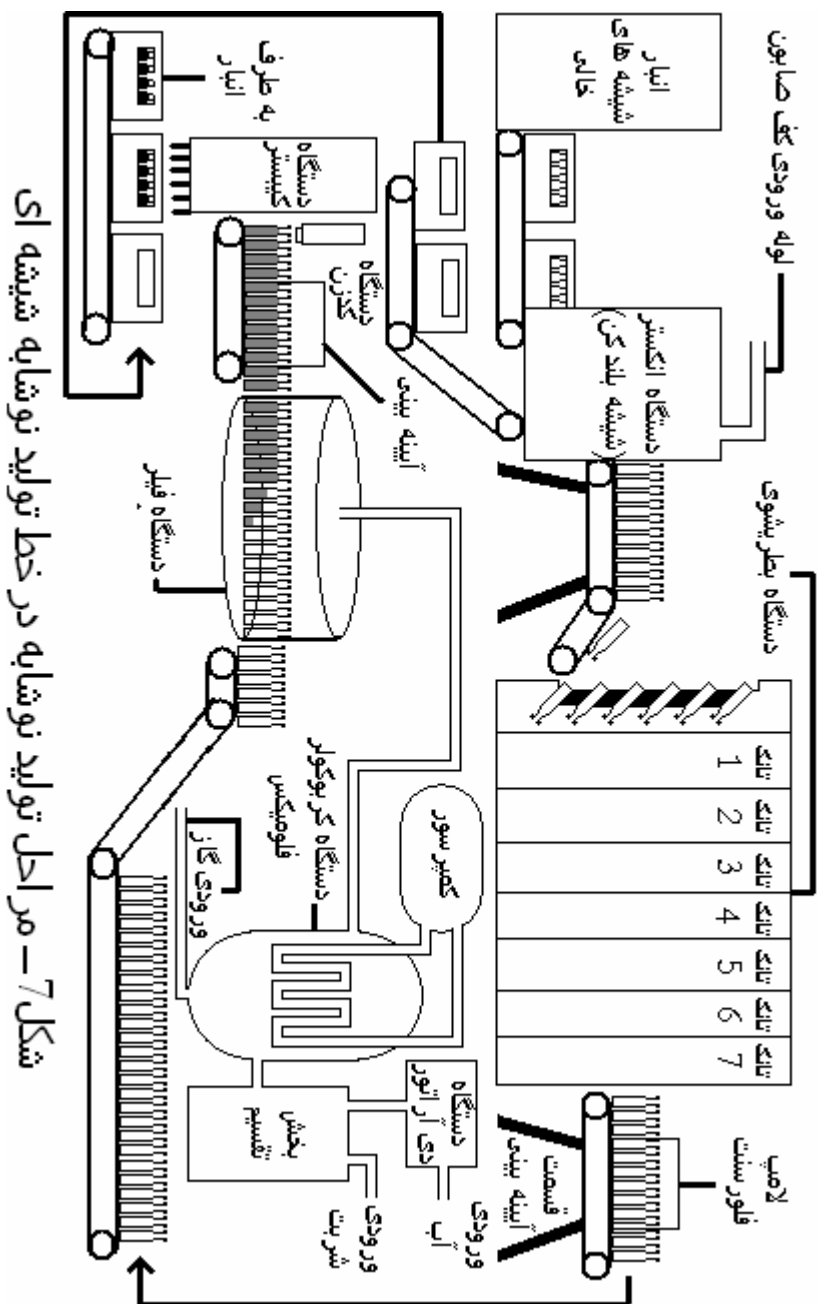
جدول شماره (۲)

اختلاط آب و شربت و گاز CO_2 (ساخت مایع اصلی نوشابه): در این مرحله شربت واحد شربت سازی و گاز CO_2 واحد تولید گاز و نیز آب تصفیه شده از تصفیه خانه که به خط منتقل شده اند در این بخش در دستگاهی به نام کربوکولر فلومیکس با هم مخلوط شده و مایع قابل استفاده و اصلی نوشابه را به وجود می آورند ، بدین ترتیب که ابتدا چون آب تصفیه شده دارای مقداری هوا می باشد و برای اینکه در هنگام مخلوط شدن با شربت ایجاد کف ننماید قبل از مخلوط شدن با سایر اجزاء توسط دستگاهی به نام دی آراتور هوای آن را می گیرند و سپس به بخش تقسیم

دستگاه کربوکولر فلومیکس رفته و در آنجا بسته به نوع نوشابه و تنظیمات تکنیسین دستگاه ، با شربت نوشابه در حدود یک واحد شربت و پنج واحد آب با هم مخلوط می شوند و سپس مخلوط بدست آمده وارد مخزن اصلی دستگاه کربوکولر فلومیکس شده و در آنجا دمایش را به 4°C الی 6°C می رسانند تا بتوانند گاز CO_2 را به خوبی به خود جذب کند و در همین حال هم از طرف دیگر این مخزن گاز CO_2 با فشار ۱۴۰ پوند وارد شده و مقداری از آن جذب مایع نوشابه می شود به طوری که در اینجا مایع اصلی و قابل استفاده نوشابه بدست آمده و آن را به منظور بسته بندی به سمت دستگاه فیلر (بطری پر کن) می فرستند .

بسته بندی نوشابه ها : شیشه های شسته شده در دستگاه بطری شوی پس از کنترل توسط آئینه بین ها در قسمت آئینه خوانی وارد دستگاه فیلر ۷۲ شده و پر می شوند که این دستگاه ۷۲ سوپاپ پر کننده دارد و می تواند با هر دوری که می زند ۷۲ شیشه را پر کند به طوری که ابتدا تشتک های سر نوشابه را که در جعبه های ۸۱۰۰ عددی بوده و طرح و رنگ آنها بسته به نوع نوشابه تولیدی می باشد را از بالا به داخل کیف دستگاه فیلر می ریزند و سپس دستگاه به طور خود کار آنها را پشت سر هم ردیف کرده و پس از پر کردن شیشه ها بر روی آنها تشتک می زند و لازم به ذکر است این نوع نوشابه ها که در بطری های شیشه ای بسته بندی می شود از نوع ۲۸۶ cc می باشد و چون در هنگام پر کردن شیشه ها مقداری از آن به دلیل کف کردن نوشابه ها خارج می شود بنابراین شیشه ها را به میزان 300cc پر

می کنند تا مقدار خارج شده جبران شود وحد آن از ۲۸۶ cc پایین تر نرود . پس از این مرحله نوشابه ها به ترتیب از زیر دستگاه کد زن گذشته و بر روی تشتک آنها کد می خورد که این کد شامل اطلاعاتی نظیر تاریخ تولید ، شماره خط تولید و غیره می باشد و پس از آن هم شیشه ها از قسمت آئینه بینی شیشه های پر شده می گذرد تا اگر در حین پر شدن شیشه ها یک جسم خارجی به داخل شیشه ها راه پیدا کرده در این مرحله این نوع شیشه ها شناسایی شده واز خط تولید خارج شوند تا پس از شستشوی مجدد ودوباره برای پر کردن آماده شوند . بعد از آن شیشه ها را برای چیدن در جعبه آماده می کنند بدین صورت که وارد دستگاه کیبستر (جعبه پر کن) می شوند ودر آنجا توسط فینگرها (زبانه های هدایتگر) ، ۲۴ شیشه به طور همزمان وارد جعبه هایی که از ابتدای خط آورده شده اند می شوند و بعد از این مرحله هم جعبه ها توسط نقاله وارد انبار شده و سپس به مصرف می رسند.



خط تولید نوشابه PET

(نوشابه‌هایی با بطری یکبار مصرف از جنس PET)

مراحل تولید این نوع نوشابه‌ها مشابه مراحل تولید نوشابه‌های شیشه‌ای می‌باشد و تنها فرق آن در استفاده از بطری برای یکبار مصرف PET به جای بطری‌های چند بارمصرف شیشه‌ای برای بسته‌بندی می‌باشد به طوری که ابتدا بطری‌های تولیدی در واحد تولید بطری PET و نیز بطری‌هایی که به منظور جبران کسری تولید، آن را به جاهای دیگر سفارش می‌دهند را داخل دستگاه جورچین بطری ریخته که این دستگاه با حرکت چرخش خود بطری‌ها را مرتب کرده و به واحد شست و شوی بطری می‌فرستند که در واحد شست و شوی بطری به دلیل اینکه این نوع بطری‌ها کاملاً نو و بهداشتی هستند شست و شوی زیادی روی آنها انجام نمی‌گیرد و فقط برای رفع گرد و خاک احتمالی پس از وارونه شدن بطری‌ها، از پایین با آب گچ‌گیری شده داخل آن را شستشو می‌دهند و آنگاه بطری‌ها وارد دستگاه فیلر شده و بعد از پر شدن درب آنها بر روی آن پیچ می‌خورد (لازم به ذکر است که در کارخانه تنها بطری PET تولید می‌شود و درب آنها تولید نمی‌گردد) و سپس در قسمت لیبل زدن به دور آن لیبل (برچسب) چسبانده می‌شود و آنگاه بر روی درب آن کد خورده و بعد از آن در بسته‌های چند تایی توسط دستگاه شرینگ پک (دستگاهی که بانایلون بسته‌بندی می‌کند) بسته‌بندی می‌شوند.

فصل هشتم

آزمایشگاه کنترل کیفی

به دلیل اینکه صنعت نوشابه سازی جزو صنایع غذایی به شمار می رود بنابراین موارد کنترلی زیادی بر روی مراحل تولید و محصولات تولید شده آن صورت می گیرد که این کار بر عهده آزمایشگاه کنترل کیفی می باشد و در این بخش بر اجرای کامل تمامی مقررات و استاندارد های مربوط به نوشابه سازی نظارت می شود . عمده کار این آزمایشگاه مربوط به آزمایش بر روی محصولات تولید شده می باشد که این آزمایشات هر ۱/۵ ساعت یکبار برای نوشابه های تولید شده و نیز فقط یک بار برای کل آب موجود در تانک آب آشامیدنی انجام می گیرد که بر روی آب تانک آشامیدنی فقط آزمایشاتی از قبیل PH ، سختی کل آب و عدم وجود میکروارگانیسم ها صورت می گیرد ولی آزمایشاتی که برای نوشابه صورت می گیرد شامل سنجش PH ، بریکس ، گازخوری ، اسیدیته ، چگالی و همچنین از نظر باکتریولوژیکی می باشد که با توجه به اینکه هر نوع نوشابه ای یک سری خصوصیات و استانداردهای کیفی مربوط به خود را دارد به جزء استانداردهای بیولوژیکی بقیه موارد کمی با هم تفاوت دارند . حال در مورد چگونگی آزمایش بر روی نوشابه های تولید شده در خط تولید نوشابه شیشه ای می پردازیم که البته برای خط تولید نوشابه های PET هم آزمایشات چنین می باشد . برای این کار ابتدا سه شیشه پر شده را که آماده چیدن در جعبه می باشد را از خط تولید برداشته و به آزمایشگاه می برند که یکی را برای انجام آزمایشات میکروبیولوژیکی و دوتای دیگر را هم برای آزمایشات کیفی فیزیکی و شیمیایی در نظر می گیرند که در اینجا یک

فشار سنج مخصوص نوشابه (گیج فشار سنج) را بر روی قسمت سر یکی از نوشابه ها قرار داده وبا پیچاندن پیچ مخصوص، آن را محکم می کنند و سپس با فشار دادن سوزن این فشار سنج به داخل، تشتک نوشابه را سوراخ کرده و نوشابه را تکان می دهند تا گاز آن شروع به بیرون آمدن کرده و داخل شیشه تجمع کند و در نتیجه با توجه به فشاری که ایجاد می کند باعث حرکت عقربه فشار سنج شده و فشار داخل نوشابه را بر حسب PSI نشان می دهد حال بلافاصله پس از باز کردن فشارسنج یک دما سنج را به داخل نوشابه کرده و دمای مایع آن را بر حسب فارنهایت اندازه می گیرند و سپس این مقدار فشار و دمای بدست آمده را بر روی جدول گاز خوری برده و مقدار گاز CO_2 موجود در نوشابه (گاز خوری) را بر حسب درصد حجمی مشخص می کنند که با توجه به این مقدار و ضرب آن در عدد $0/2$ می توان درصد وزنی گاز CO_2 موجود در نوشابه را هم تعیین نمود که این درصد وزنی برای نوشابه های پرتقالی و لمون لایم باید در حدود $0/6$ گرم در $100cc$ و برای نوشابه های کولا در حدود $0/7$ گرم در حدود $100cc$ نوشابه باشد. پس از تعیین میزان گاز موجود در نوشابه (گاز خوری)، نوشابه را به همراه یک نوشابه دیگر به داخل یک ظرف بزرگ ریخته و با ریختن و خالی کردن پی در پی محتویات این ظرف به یک ظرف دیگر، تمامی گاز موجود در نوشابه را از آن خارج می کنند و سپس این مایع را درون یک استوانه مدرج $200cc$ ریخته و بریکس سنج را در آن شناور می سازند که پس از ایستادن بریکس سنج، عدد آن را خوانده و بریکس نوشابه را تعیین می

کنند که بریکس نوشابه همان مقدار غلظت نوشابه می باشد که بستگی به مقدار مصرف شکر برای تهیه شربت و نیز درصد ترکیب شربت با آب دارد که این مقدار برای نوشابه های پرتقالی ۱۱ و برای نوشابه های لمون لایم و کولا ۱۰ می باشد که البته این نوع اندازه گیری هم در واحد شربت سازی (عصاره خانه) برای تعیین غلظت شربت ساخته شده توسط بومه سنج انجام می شود که واحد آن بومه می باشد . پس از اندازه گیری بریکس در اینجا توسط یک چگالی سنج که شبیه بریکس سنج می باشد ، چگالی نوشابه را هم تعیین می کنند که این مقدار برای تمامی نوشابه ها بین ۱/۰۳۵ الی ۱/۰۴۰ $\frac{g}{cm^3}$ می باشد و بعد از اینکه بریکس و چگالی نوشابه تعیین شد PH آن را توسط دستگاه PH متر اندازه می گیرند که مقدار PH برای نوشابه های پرتقالی و لمون لایم ۲/۸ الی ۳/۲ و برای نوشابه های کولا ۲/۴ الی ۲/۷ در نظر گرفته می شود . که این دستگاه PH متر می تواند علاوه بر تعیین PH به دلیل داشتن سنسورهای مختلف ، سختی کل آب آشامیدنی بسته بندی شده را هم تعیین کند و همان که طور که گفته شد باید حدود ۷ الی ۷/۲ و نیز سختی کل آن کمتر از ۲۸۰ PPM باشد . در آخرین مرحله آزمایشات فیزیکی و شیمیایی که بر روی نوشابه انجام می گیرد مقدار اسیدیته نوشابه را تعیین می کنند که برای این کار ۱۰ CC از نوشابه ای که گاز آن خارج شده است را برداشته و ۱۰۰ CC آب مقطر به آن اضافه نموده و روی چراغ حرارت می دهند تا گاز آن کاملاً خارج شود و بعد از خنک شدن کامل آن ، ۵ قطره معرف فنل فتالتین به آن اضافه نموده و با محلول

سود ۰/۱۰۰ نرمال تیتراژ می کنند و سپس مقدار محلول مصرف شده را به سی سی در نظر گرفته و در عدد ۰/۰۷ که ضریب ثابت اسیدیته است ضرب می کنند که عدد حاصل مقدار اسید موجود بر حسب گرم در ۱۰۰CC نوشابه می باشد که این مقدار برای نوشابه های پرتقالی و لمون لایم ۰/۱۰۵ الی ۰/۱۴۰ و برای نوشابه کولا ۰/۰۸۴ الی ۰/۱۱۹ تعیین می شود که پس از انجام این آزمایشات نوبت به آزمایشات میکروبیولوژیکی در بخش میکروب شناسی آزمایشگاه کنترل کیفی می رسد که بدین منظور نوشابه سوم را برداشته و به طور مستقیم چند قطره از آن را بر روی کیت های میکروبیولوژیکی می ریزند که این کیت ها سه نوع هستند که شامل کیت قارچ شناسی ، کیت شناسایی میکروب های عمومی و نیز کیت مربوط به شناسایی یک نوع باکتری خاص که بیشتر در زیر پوست مرغ زندگی می کند می باشد که پس از انجام این آزمایش ، کلیه آزمایشات بر روی نوشابه کامل شده و نتایج آن به صورت روزانه بر روی دفاتر بزرگی نوشته می شود که بعداً برای سازمان مرکزی نوشابه زمزم فرستاده می شود . با وجود اینکه آزمایشات گوناگونی بر روی نوشابه های تولیدی صورت می گیرد و مرتباً تولید آنها کنترل می شود ولی باز هم احتمال غیر استاندارد بودن و یا فاسد شدن زود هنگام آنها وجود دارد . بنابراین در بخش آزمایشگاه کنترل کیفی ، یک اتاق به نام اتاق شاهد وجود دارد که در هر شیفت کاری (صبح و شب) از هر خط تولید دو عدد نوشابه را برداشته که یکی مربوط به نتایج آزمایش های میکروبیولوژیکی بوده و دیگری مربوط به آزمایش های فیزیکی و شیمیایی

می باشد که پس از نوشتن نتایج و تاریخ و شماره خط تولید بر روی بر چسبی که به آنها می زنند ، آنها را به مدت شش ماه که مدت زمان مصرف نوشابه می باشد در داخل این اتاق قرار می دهند تا اگر بعداً گزارشی در مورد غیر بهداشتی بودن و یا فاسد شدن زود هنگام نوشابه های تولید شده به دست آنها رسید این نمونه ها به عنوان شاهد وجود داشته باشند که اگر این موارد در آنها هم وجود داشت ، این گزارشها تأیید شوند.

منابع و مأخذ

کتاب ها :

۱- نوشیدنی های گوارا نوشته : - فلورا فروزنده - انتشارات جهاد دانشگاهی

اصفهان ۱۳۸۰

۲- نوشابه های طبیعت نوشته: - شرلی راس - انتشارات راضیه ۱۳۷۹

منابع اینترنتی :

۱- سایت شرکت های نوشابه سازی

۲- دیگر سایتهای مرتبط