

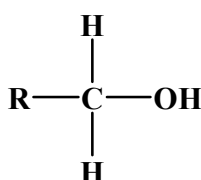
الکلها در یک نگاه

الکلها (بخش نظري)

طبقه بندی و ساختمان الکلها:

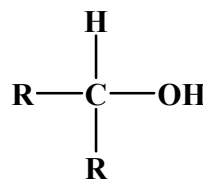
الکلها بسته به نوع کربن حامل گروه OH به سه دسته زیر تقسیم میشوند.

www.AzShimi.ir



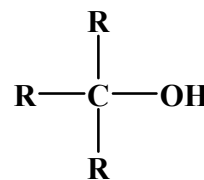
1°

الکل نوع اول



2°

الکل نوع دوم



3°

الکل نوع سوم

نامگذاری الکلها طبق سیستم آیوپاک IUPAC

۱- طولانی ترین زنجیر پیوسته ای که دارای گروه OH است را به عنوان ساختار مادر برگزینید، حال اینگونه در نظر بگیرید که این ترکیب با جایگزین کردن هیدروژن با گروههای گوناگون از این ساختار مشتق شده است. ساختار مادر، بسته به تعداد اتمهای کربن، به عنوان اتانول، پروپانول، بوتانول، و غیره شناخته میشود. هر نام با افزودن لفظ اول (OL) به نام آلکان مربوطه به دست می آید.

۲- با عدد، موقعیت گروه OH را در زنجیر مادر مشخص کنید. باید کاری کرد (از طرفی شمارش نمود) که این عدد کوچکترین عدد ممکن باشد.

۳- با عددهای دیگر موقعیت سایر گروههای متصل به زنجیر مادر را مشخص کنید.

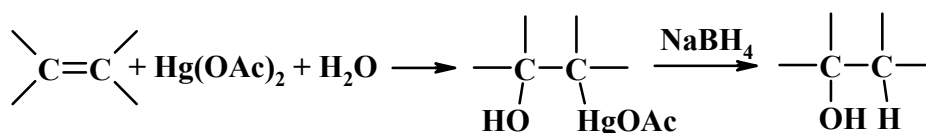
خواص فیزیکی الکلها

الکل دارای دو واحد ساختاری است یکی هیدروکسیل (OH) و دیگری گروه آلکیل (R) که از دو واحد ساختاری الکل، گروه هیدروکسیل سبب خواص فیزیکی مشخصه الکل میشود و گروه آلکیل بسته به اندازه و شکلش این خواص را تعدیل میکند. گروه هیدروکسیل کاملاً قطبی است و دارای هیدروژنی است که به عنصر شدیداً الکترونگاتیو اکسیژن متصل است. بنابر این یک الکل با استفاده از گروه هیدروکسیل میتواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

تهیه الکلها

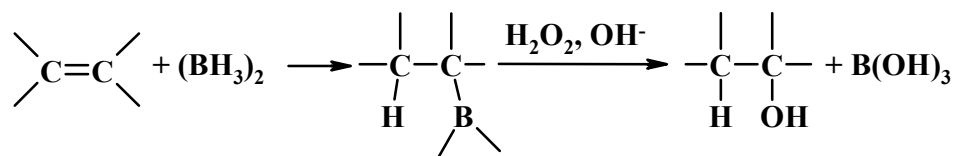
۱- اکسی جیوه دار کردن - جیوه زدایی

www.AzShimi.ir



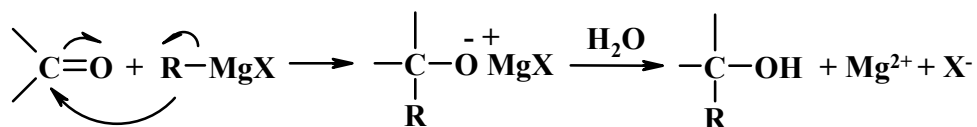
۲- هیدروبودار کردن - اکسایش

www.AzShimi.ir

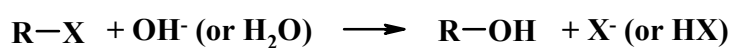


۳- سنتز گرینیار

www.AzShimi.ir

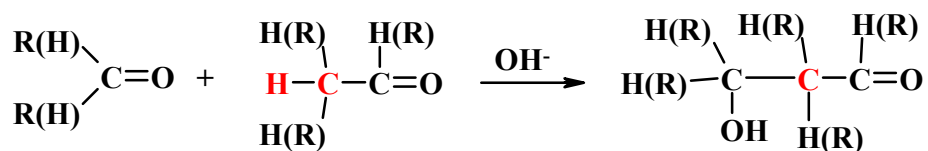


۴- هیدرولیز آلکیل هالیدها

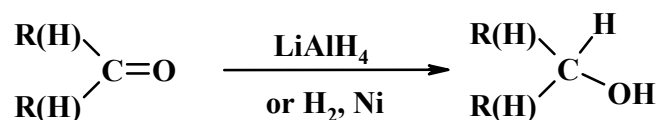


۵- تراکم آلدولی

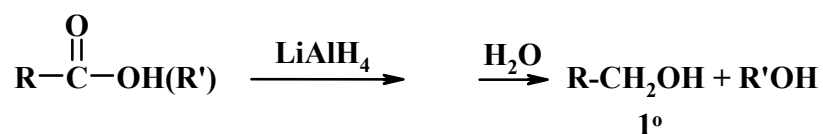
www.AzShimi.ir



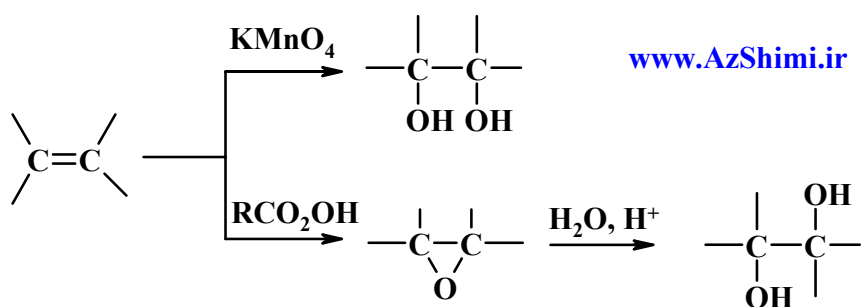
۶- کاهش ترکیبهای کربونیل دار

www.AzShimi.ir

۷- کاهش اسیدها و استرها

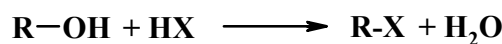
www.AzShimi.ir

۸- هیدروکسیل دار کردن آلکنها

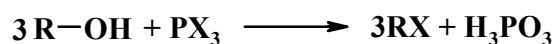
www.AzShimi.ir

واکنشهای الکها

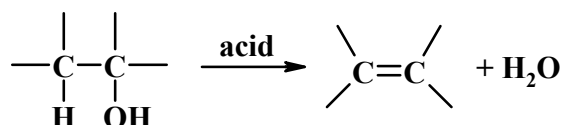
۱- واکنش با هیدروژن هالیدها



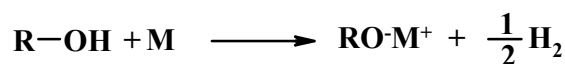
۲- واکنش با فسفر تری هالید



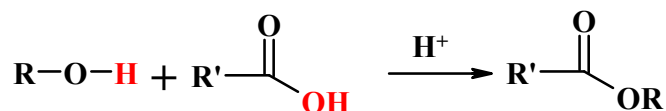
۳- آبردایی



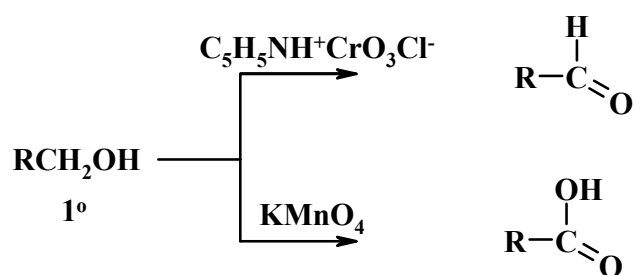
۴- واکنش به عنوان اسید (واکنش با فلزات فعال)



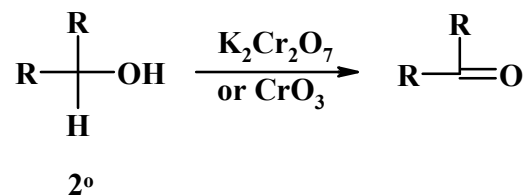
۵- تشکیل استر (با ازدست دادن آب)

www.AzShimi.ir

۶- اکسایش



www.AzShimi.ir



الکلها (بخش عملی)

(۱) شناسایی الکلها

الف) تست حلالیت:

خصوصیات انحلال پذیری

الکلها در HCl، NaHCO₃ و NaOH نامحلول هستند.

در اسید سولفوریک و اتر محلولند.

الکلها کمتر از ۶ کربن در آب محلول و بیشتر از ۶ کربن در آب نامحلول هستند.

روش آزمایش

۶ لوله آزمایش برداشته و در هر کدام ۱ میلی لیتر آب ریخته و هر یک از الکلها

زیر را به یکی از لوله ها اضافه کنید و هم بزنید. (۱) متانول (۲) اتانول (۳) پروپانول

(۴) نرمال بوتانول (۵) بوتان ۲-آل (۶) ۲-متیل پروپان ۲-آل

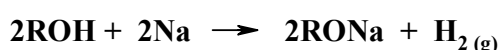
سپس این آزمایش را برای حلال هگزان تکرار کنید و نتایج هر کدام را بنویسید.

(ب) تشخیص هیدروژن فعال به وسیله سدیم

هیدروژن فعال الکلها دارای وزن مولکولی متوسط (۳ الی ۸ کربنی) در واکنش با

سدیم براحتی قابل تشخیص میباشند ولی برای الکلها خارج از محدوده فوق، روش

مناسبی نمی باشد.



روش آزمایش

به ۱ سی سی الکل در لوله آزمایش (عینک محافظ فراموش نشود)، قطعه کوچکی از سدیم فلزی اضافه کنید تا اینکه بیشتر حل نشود (به خروج گاز هیدروژن توجه کنید). محلول را سرد کرده و معادل حجم آن به آن اتر اضافه کنید. رسوبی تشکیل میشود، این رسوب چیست؟

برای ترکیبات جامد یا مایعات غلیظ با حل کردن در بنزن بدون آب میتوان این آزمایش را انجام داد.

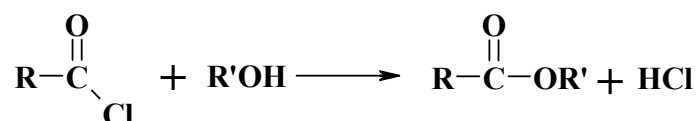
تذکر: به یاد داشته باشید که گروههایی غیر از الکها هم که دارای هیدروژن فعالند به این تست جواب مثبت میدهند.

پ) تشخیص هیدروژن فعال با استفاده از استیل کلرید

الکل در واکنش با استیل کلرید، استر و گاز هیدروژن کلرید تولید میکند.

روش آزمایش

حدود ۰/۵ میلی لیتر الکل را در یک لوله آزمایش کوچک بریزید و سپس با احتیاط ۱۰-۱۵ قطره استیل کلرید را قطره قطره به آن اضافه نمایید. ایجاد گرما و گاز هیدروژن کلرید به عنوان نتیجه مثبت برای این آزمایش تلقی می شود. گاهی اوقات افزایش آب سبب تشکیل رسوب استات می شود.



تذکر: فنلها نیز به این آزمایش جواب مثبت میدهند و آمینها نیز واکنش داده حرارت تولید میکنند.

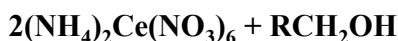
ت) اکسایش توسط معرف سرب آمونیم نیترات

الکهای نوع اول، دوم و سوم که حداکثر ۱۰ اتم کربن دارند در واکنش با این معرف رنگ قرمزی تولید میکنند که بتدریج بیرنگ میشود. در آمینو الکها بعلت اینکه PH محلول بالا میرود یون سرب به صورت هیدروکسید رسوب مینماید و نتیجه مطلوب به دست نمی آید.

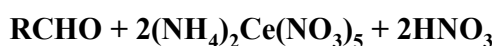
روش آزمایش

در یک لوله آزمایش نیم سی سی معرف سرب آمونیم نیترات را با ۳ سی سی آب مقطر رقیق نموده و ۴ تا ۵ قطره از الکل مورد آزمایش را به آن اضافه کنید. اگر الکل جامد باشد نیم گرم از آنرا در ۳ سی سی آب حل نموده و سپس معرف نیترات آمونیم سرب را به آن اضافه نمایید و در صورتیکه الکل مورد آزمایش در آب نامحلول باشد به نیم سی سی معرف نیترات آمونیم سرب ۳ سی سی محلول دی اکسان اضافه و چنانچه رسوبی به وجود آید ۳ قطره آب اضافه نموده تا محلول صاف شود. سپس ۴ تا ۵ قطره جسم مورد آزمایش را به آن اضافه کنید.

نتیجه مثبت در مورد الکها مشاهده تغییر رنگ معرف از نارنجی به قرمز و در مورد فنلها ایجاد رسوب قهوه ای یا سبز مایل به قهوه ای و در محلول دی اکسان مشاهده رنگ قرمز تند یا قهوه ای میباشد.



www.AzShimi.ir

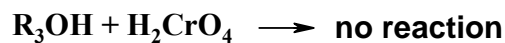


تذکر: آمینهای حلقوی و آمین هیدروکلریدها نیز ممکن است با این معرف اکسید شده و تولید رنگ یا رسوب نماید.

(۲) آزمایشات شناسایی و طبقه بندی

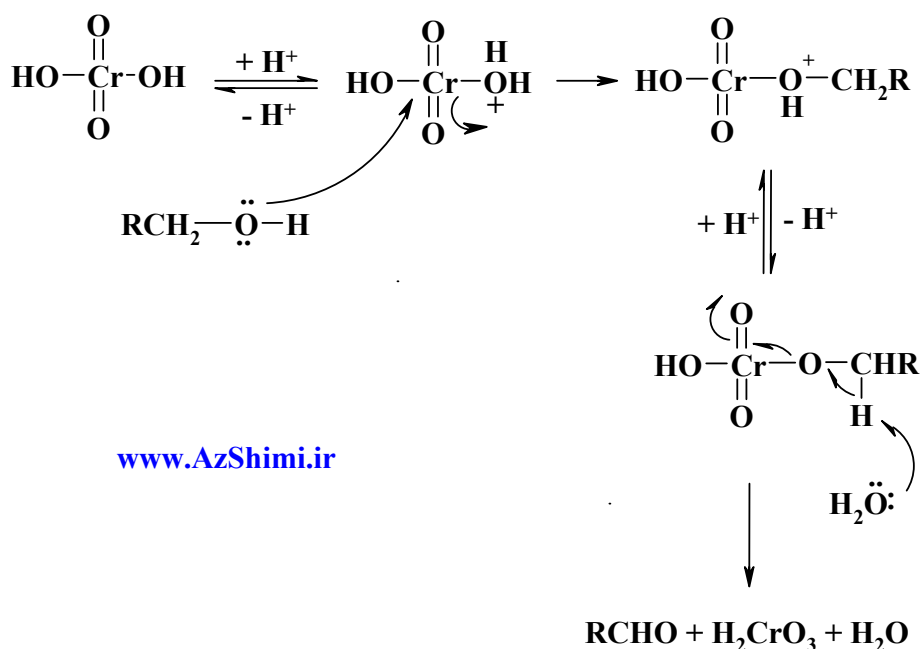
(ث) استفاده از معرف کرومیک اسید (معرف جونز):

الکهای نوع اول و دوم و آلدئیدهای خطی در زمان ۵ ثانیه جواب میدهند اما آلدئیدهای حلقوی ۳۰ ثانیه تا ۱ دقیقه و الکهای نوع سوم و کتونها تا چند دقیقه تغییر رنگ مشخصی نشان نمیدهند. فنلها و آمینهای حلقوی و آلدئیدهای حلقوی که در حلقه گروه هیدروکسی یا آمین داشته باشند رسوب تیره ای میدهند.



www.AzShimi.ir

مکانیسم اکسایش با کرومیک اسید



www.AzShimi.ir

روش آزمایش

در يك لوله آزمایش ۱ سی سی استون خالص بریزید و در آن ۴ یا ۵ قطره از الکل و یا ۱۰ میلی گرم از الکل مورد آزمایش را حل نموده و به آن ۳ قطره از معرف اسید کرومیک را اضافه نمایید و سپس لوله را تکان دهید تا محتویات آن کاملا مخلوط

شود. از بین رفتن رنگ نارنجی و تشکیل رسوب سبز یا امولسیون سبز یا آبی مایل به سبز نشانه نتیجه مثبت است.

تذکر: این آزمایش محدودیتی برای وزن مولکولی و حلالیت الکل ندارد.

ج) آزمایش لوکاس:

این آزمایش در مورد الکلهایی در واکنشگر لوکاس انحلال پذیری دارند انجام پذیر است و غالباً گفته می شود برای الکلهایی که بیش از شش کربن دارند این آزمایش پاسخ مثبت نمی دهند. الکلهای نوع اول به این آزمون جواب منفی میدهند

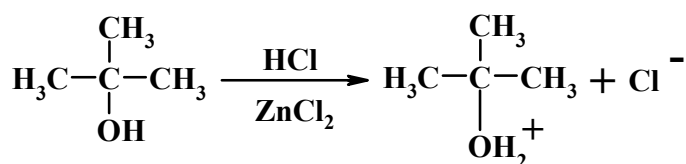
روش آزمایش

۲ میلی لیتر از واکنشگر لوکاس را در یک لوله آزمایش کوچک بریزید و سپس ۴-۳ قطره الکل به آن اضافه نمایید. در لوله را ببندید و بشدت تکان دهید. در مورد الکلهای نوع سوم و بنزیلیک و آلیلیک، فوراً محلول کدر می شود ذرات روغنی بتدریج از محلول آبی جدا شده و بصورت لایه روغنی نامحلول جدا می شود. این لایه روغنی و نامحلول الکیل هالید تولید شده است. الکلهای نوع دوم پس از ۵-۲ دقیقه واکنش می دهند و محلول بصورت کدر در می آید. الکلهای نوع اول در

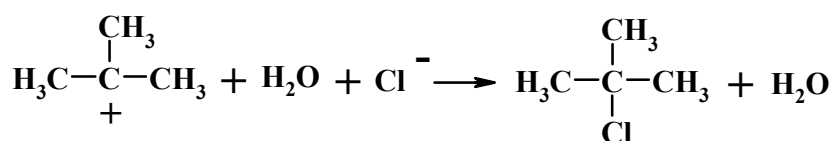
واکنشگر حل می شوند و محلول زلال است. برای انجام واکنش بعضی از الکهای نوع دوم باید مخلوط را کمی حرارت داد.

این آزمایش را برای ترشری بوتیل الکل، اتانول و بوتان ۲-آل هم انجام دهید.

مکانیسم تبدیل ترشری بوتیل الکل به ترشری بوتیل کلرید



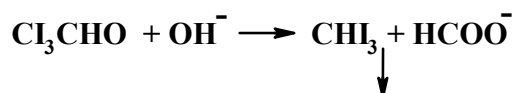
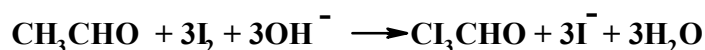
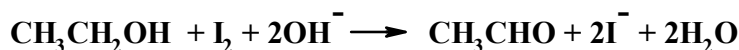
www.AzShimi.ir



فعالیت و واکنش پذیری الکها نسبت به این واکنشگر به دلیل تشکیل ترکیب واسطه‌ای کربوکاتیون است. یونهای کربونیوم نوع اول کاملاً ناپایدار هستند و در شرایط این واکنش تشکیل نمیشوند. بنابراین، پاسخ مثبتی برای الکهای نوع اول در آزمایش لوکاس مشاهده نمی شود. اما الکهای نوع دوم و سوم پاسخ مثبت میدهند و به دلیل پایداری بیشتر کربوکاتیون نوع سوم به نوع دوم سرعت واکنش الکل نوع سوم بیشتر از الکل نوع دوم میباشد.

چ) یدوفرم:

الکهای دارای متیل بر روی کربن حاوی گروه هیدروکسیل قادر به تشکیل رسوب یدوفرم هستند.

**روش آزمایش**

در یک لوله آزمایش ۰/۵ میلی لیتر اتانول ریخته بدان ۱ سی سی سود ۱۰٪ افزوده و آنقدر به محلول اخیر محلول ید در یدید یتاسیم (I₂/KI) اضافه کنید تا رنگ قهوه ای محلول اخیر باقی بماند. بعد رنگ ید اضافی را با یک قطره سود ۱۰٪ همراه با تکان دادن از بین ببرید. حال لوله را از آب پر کرده و آنرا برای ۱۵ دقیقه به حال خود بگذارید. تشکیل رسوب زرد لیموئی (رسوب یدوفرم) دلیل بر مثبت بودن آزمایش است.

این آزمایش را برای متانل - نرمال بوتانول - استون - بنزآلدهید -

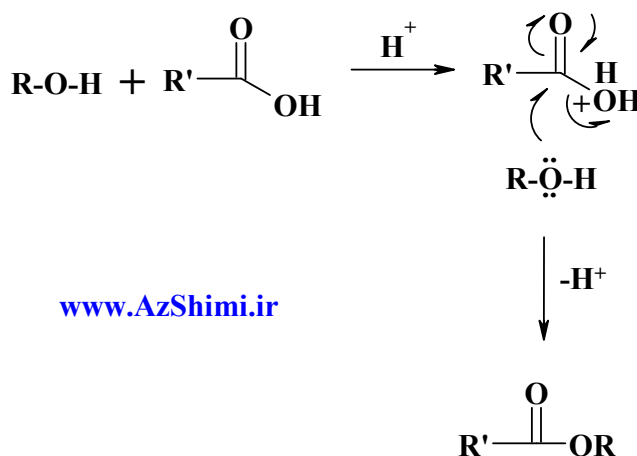
استوفنون - ترشری بوتیل الکل انجام دهید.

(ح) استری شدن الکلها توسط اسیدهای آلی:

الکلها با اسیدهای آلی در حضور H^+ حاصل از اسید معدنی، آب از دست داده و تولید استر میکنند که بوی خاصی دارد.

روش آزمایش

یک قطره از **استیک اسید** غلیظ را وارد ۱ سی سی **اتانول** نموده و قطره ای **اسید سولفوریک** غلیظ بدان اضافه کنید حال محلول را در حمام آب گرم حرارت داده تا بجوش آید، پس از مدتی بوی مخصوصی به مشام میرسد. نوع بوی حس شده را با بوی اسید مقایسه کنید.

**مکانیسم استری شدن الکلها**

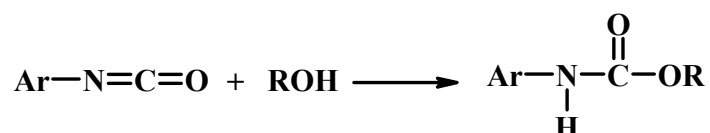
www.AzShimi.ir

۳) مشتق سازی الکها

متداولترین مشتق الکها ۳ و ۵- دی نیترو بنزوات، استرها و فنیل اورتانها میباشد. ممکن است از آلفا-نفتیل اورتان هم استفاده شود ولی این آزمون برای فنلها بیشتر بکار میرود. در تمام موارد بعد از اینکه محصول جامد و خالص تهیه شد **نقطه ذوب** **بلور** را بدست آورده و با استفاده از جداول مرجع، **نوع الک** را مشخص کنید.

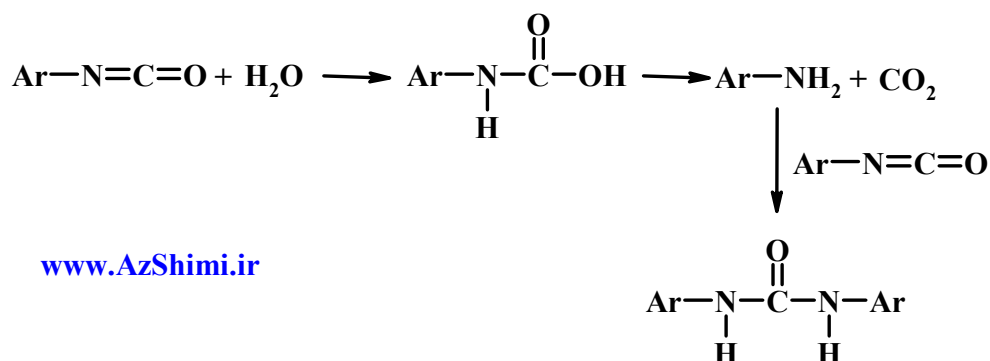
الف) تهیه اورتان

وقتی یک **الک** با یکی از ترکیبات ایزوسیانات که استخلاف آریل دارد ترکیب شود ترکیب تولید شده به طور کلی اورتان نام دارد. (توجه داشته باشید که ترکیبات ایزوسیانات بسیار سمی هستند)



معمولا از ترکیباتی مانند آلفا نفتیل ایزوسیانات و یا پارا نیترو فنیل ایزوسیانات و یا فنیل ایزوسیانات استفاده میکنند. هنگام استفاده از این روش باید الک بدون آب باشد و این روش برای الکهای که در آب نامحلول هستند بسیار مناسب است زیرا به آسانی میتوان آنها را بدون آب نمود و در صورتی که آب در محیط باشد ایزوسیانات را هیدرولیز کرده و آمین حاصل شده با ایزوسیانات دیگر ترکیب شده و اوره دو

استخلافی داده که به علت تقارن دارای نقطه ذوب بالا بوده و بدین جهت خالص نمودن اورتان را مشکل مینماید.



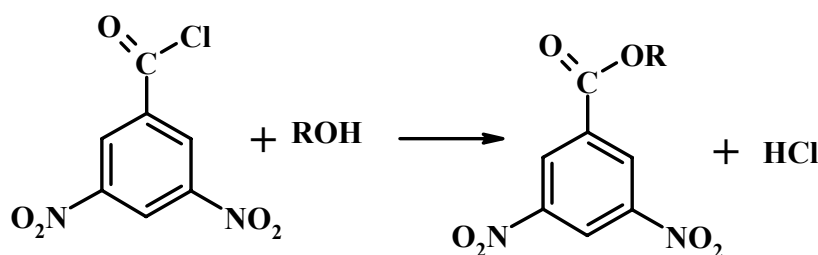
از این روش برای تهیه مشتق فنلها نیز استفاده میشود.

روش آزمایش

در یک لوله آزمایش ۱ سی سی یا یک گرم الکل یا فنل بدون آب ریخته و بدان نیم سی سی فنیل ایزوسیانات یا آلفا نفتیل ایزوسیانات اضافه کنید. (در صورتیکه مشتق فنول را تهیه میکنید بعنوان کاتالیزور ۲ تا ۳ قطره پیریدین اضافه نمایید) در صورتیکه واکنش خودبخود انجام نشود لوله آزمایش را برای ۵ دقیقه روی حمام بخار گرم نمایید و مواظب باشید بخار داخل لوله آزمایش نشود. سپس مخلوط را داخل بشر محتوی یخ خنک کنید و برای شروع تبلور جدار لوله آزمایش را به وسیله میله شیشه ای خراش دهید. برای خالص نمودن جسم حاصل، آنرا در اتر یا تترا کلرور کربن نوبلور (تبلور مجدد) نمایید.

ب) تهیه ۳ و ۵ دی نیتروبنزوات

از ترکیب **۳ و ۵ دی نیتروبنزونیل کلراید** با الکل، استر مربوطه بدست می آید و این روش برای **الکهای نوع اول، دوم و سوم** مناسب است. بخصوص برای الکهای که در آب حل شده و ممکن است مقدار بسیار جزئی آب داشته باشند مفید می باشد.



www.AzShimi.ir

روش آزمایش

۱) **الکهای مایع:** در یک لوله آزمایش کاملاً خشک ۲ سی سی الکل را با حدود نیم گرم **۳ و ۵ دی نیتروبنزونیل کلراید** مخلوط نموده و آنرا برای مدت ۵ دقیقه به آرامی بجوشانید. حدود ۱۰ سی سی **آب مقطر** به آن اضافه کنید و محلول را در حمام یخ سرد نمایید تا محصول جامدی به دست آید. محصول خام را جمع آوری کرده و با ۱۰ سی سی **کربنات سدیم ۲٪** شسته و با استفاده از محلول آب - **اتانول مجدداً متبلور** نمایید. حلالی که برای **تبلور مجدد** به کار میرود باید حداقل حجم را داشته باشد و برای تنظیم ترکیب حلال آب را فقط تا حدی به **اتانول** اضافه نمایید که محصول در حلال داغ حل شده و پس از سرد شدن به صورت بلور درآید.

(۲) الکهای جامد: حدود ۱ گرم الکل جامد را در ۵ سی سی پیریدین خشک حل کنید و نیم گرم ۳و۵ دی نیترو بنزوییل کلراید به آن اضافه کنید. مخلوط را به مدت ۱۵ دقیقه بحالت رفلکس حرارت دهید. مخلوط واکنش را سرد کرده و در یک محلول سرد شامل ۵ سی سی سدیم کربنات ۵٪ و ۵ سی سی آب بریزید. محلول را در حمام یخ سرد نگه دارید تا رسوب تشکیل شود. توسط قیف بوخنر صاف کرده و با آب شستشو دهید. سپس با حلال اتانول – آب نوبلور (تبلور مجدد) نمایید.

پ) تهیه بنزوات و پارانیتروبنزوات

مشابه مرحله (ب)

روش آزمایش

الف) ۱ سی سی الکل را در ۳ سی سی پیریدین حل خشک کنید و به آن نیم گرم بنزوییل کلرید یا پارانیتروبنزوییل کلرید اضافه کنید. پس از خاتمه واکنش اولیه، مخلوط را به آرامی برای مدت ۱ دقیقه روی شعله حرارت دهید و سپس در حالی که بشدت به هم میزنید در ۱۰ سی سی آب بریزید. پس از ته نشین شدن رسوبات، مایع بالای آنرا بیرون بریزید. باقیمانده را با ۵ سی سی محلول سدیم کربنات ۵٪ شستشو داده و توسط کاغذ صافی جدا کرده و با اتانول تبلور مجدد نمایید.

ب) يك سي سي الكل را با نيم گرم بنزوينيل كلريد يا پارا نيترو بنزوينيل كلريد مخلوط کرده و چند دقيقه روي شعله به آرامي حرارت دهيد. مخلوط را در آب ريخته و طبق روش (الف) خالص كنيد.