

به نام خدا



# شناسایی آلهیدها و کتونها

(مشتق سازی تست تولنز)

گزارش کار آزمایشگاه جداسازی و شناسایی ترکیبات آلی

استاد مربوطه: جناب آقای دکتر بهنیا فر

تهیه کنندگان:

بهرام حاج علی افضلی

نعمت شریف زاده

## شناسایی آلدهیدها و کتونها :

آلدئیدها ترکیباتی با فرمول عمومی  $RCHO$  و کتونها ترکیباتی با فرمول عمومی  $RRCO$  میباشند که  $R$  و گروهی آلیفاتیک و یا آروماتیک هستند .

هر دو گروه دارای گروه عاملی کربونیل هستند که واکنشهای مشابهی را انجام می دهند آلدئیدها نسبت به کتونها راحتتر اکسید شده و در افزایش نوکلوفیلی واکنش پذیر تر از کتونها می باشند که به واسطه عوامل الکترونی و فضایی است .

آلدئیدها به آسانی به کربوکسیلیک اسیدها اکسید می شوند. معرفهای اکسید کننده پرمنگنات و بیکرومات و یون نقره که یک اکسیدکننده بسیار معتدلی است میباشد. اکسایش به وسیله یون نقره در محلول قلیایی انجام میگیرد و برای جلوگیری از رسوب اکسید نقره نامحلول از آمونیاک که عامل کمپلکس دهنده است استفاده می نمایند.

برای شناسایی آلدهیدها و کتونها آزمونهای مختلفی وجود دارد که می توان از آنها به آزمون های ۲ و ۴ – دی نیترو فنیل هیدرازین ، آزمون کرومیک اسید ، آزمون یدوفرم ، آزمون تاللز ، آزمون فوشین و آزمون بندیکت اشاره نمود .

## خواص شیمیایی آلدئیدها و کتونها

آلدئیدها و کتونها در چند نوع فعل و انفعال شرکت می کنند که اهم آنها به قرار زیر است:  
حمله الکتروخواهی اسیدهای لوئیس روی اکسیژن گروه کربونیل ، موجب افزایش دانسیته بار مثبت کربن گروه کربونیل می شود که در نهایت ، موجب افزایش خصلت اسیدی پروتونهای کربنهای آلفای کربونیل می گردد. صحت این نکته بوسیله روشهای افزاری تایید شده است. به عنوان مثال ، محلولی از استن و  $^{13}C$  اسید ( $FSO_3H$  ,  $SbCl_5$ ) در دی اکسید سولفور مایع و در  $60^\circ C$  - درجه سانتی گراد بوسیله n.m.r مطالعه و مشاهده شده است که جذب پروتونهای استن در میدانهای ضعیفتری صورت می گیرد.  
حمله هسته خواهی بر کربن گروه کربونیل ، دومین دسته وسیع از واکنشهای آلدئیدها و کتونها را تشکیل

می‌دهد. به‌عنوان مثال ، از افزایش آب بر آلدئیدها و کتونها ، دیول دو قلو (gemdiol) ایجاد می‌شود و درصد تشکیل آن به ساختمان ماده و به پایداری محصول حاصل بستگی دارد. به عنوان مثال ، مقدار دیول دو قلو حاصل از استون دردمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد خیلی کم و قابل اغماض می‌باشد، در صورتی که آلدئید فرمیک و تری‌کلرو استالدئیدب خوبی و بطور کامل به دیول دو قلو مربوط به تبدیل می‌شوند.

### تهیه آلدئیدها و کتونها با استفاده از ترکیبات آلی فلزی

گاهی اوقات از ترکیبات آلی فلزی برای سنتز آلدئیدها و کتونها استفاده می‌شود. در سالهای اخیر ، برای سنتز ترکیبات کربونیل‌دار از  $R^2Cd$  یا  $RZnX$  یا  $R^2Zn$  استفاده زیاد شده است. قدرت هسته خواهی ملایم و محدود این واکنشگرها این امکان را فراهم می‌کند که از کلرواسیدها ، کتونهای مربوطه سنتز شود.

### بخش تجربی:

مجهول ۲ پودر سفید رنگی است که در آب و  $NaOH$  و  $HCl$  حل نشد ولی در  $H_2SO_4$  حل شد پس جزء گروه N میشود. مجهول ۴ بلور شفاف است که در  $H_2SO_4$  هم حل نشد پس جزء گروه I میشود. مجهول ۱ به جونز و تولنز (آینه ای شد) جواب داد. ولی مجهول ۳ به جونز و تولنز جواب نداد. حالا این مجهولات را با ایدوفرم شناسایی میکنیم. مجهول ۱ و ۳ و ۴ رسوب زرد رنگ تشکیل ندادند و جواب نداد. ولی مجهول ۲ به آن جواب داد پس کتون می باشد. حالا این مجهولات را با روش تولنز امتحان می کنیم. مجهول ۱ به آن جواب می دهد و آینه نقره ای تشکیل می شود. پس آلدئید می باشد. مجهول ۲ به آن جواب نمی دهد پس می شود کتون انتهایی. مجهول ۳ و ۴ به تولنز جواب نمی دهد و هر دو کتون می شود. سدیم بی سولفیت با همه مجهولات جواب می دهد و رسوب سفید رنگی ایجاد می کند. پس می فهمیم که هم به آلدئیدها و هم به کتون ها جواب میدهد.

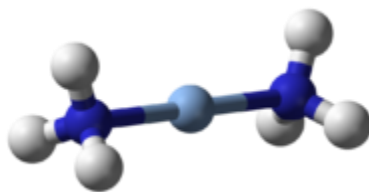
### نتیجه گیری و محاسبات:

از این آزمایش نتیجه می گیریم که اگر مجهول ما به تولنز جواب دهد می شود آلدئید. ولی اگر به تولنز جواب ندهد می شود کتون. اما اگر مجهولی به تولنز جواب ندهد ولی به یدوفرم جواب دهد می شود کتون انتهایی. و سدیم بی سولفیت هم به کتون و هم به آلدئید جواب می دهد.

تست تاللز یا تولنس :



آزمون تاللز ( تولنس ) یکی دیگر از روشهایی است که برای تشخیص آلدئیدها از کتونها به کار می رود . آلدئیدها در واکنش با معرف تاللز ( تولنس ) تولید آینه نقره ای در جدار لوله آزمایش می کنند .



در شکل زیر واکنش مربوط به تست تاللز ( تولنس ) را مشاهده می کنید :

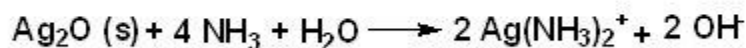


chemist-p.blogfa.com

روش تهیه معرف تاللز ( تولنس ) :

محلول A از حل کردن ۳ گرم نقره نیترات در ۳۰ میلی لیتر آب قابل تهیه است و محلول B محلول سود ۱۰ درصد است . واکنشگر باید بلافاصله بعد از تهیه مصرف شود . برای تهیه واکنشگر تاللز ( تولنس ) ، یک میلی لیتر از محلول A را با یک میلی لیتر محلول B مخلوط کنید . رسوب نقره اکسید تشکیل می گردد . سپس قطره قطره محلول آمونیاک غلیظ به آن اضافه کنید ، تا رسوب نقره اکسید حل شود . اکنون واکنشگر برای انجام آزمایش آماده است .

در شکل زیر واکنشهای مربوط به تهیه معرف تاللز ( تولنس ) را مشاهده می کنید :



chemist-p.blogfa.com

توجه : واکنشگر تاللز ( تولنس ) باید در هنگام مصرف تهیه شود و باقی مانده آن در ظرف شویی دفع گردد . چنانچه محلول نگهداری شود ، امکان تشکیل رسوب انفجاری Fulminating silver وجود دارد . این رسوب مخلوطی از نیتريد نقره ( $N_2Ag$ ) و آزید نقره ( $AgN_3$ ) می باشد .

**Tollens' reagent** is a chemical reagent most commonly used to determine whether a known carbonyl-containing compound is an aldehyde or a ketone. It is usually ammoniacal silver nitrate, but can also be other mixtures, as long as aqueous diamminesilver(I) complex is present. It was named after its discoverer, Bernhard Tollens.

A positive test with Tollens' reagent results in elemental silver precipitating out of solution, occasionally onto the inner surface of the reaction vessel, producing a characteristic and memorable "silver mirror" on the inner vessel surface.

روش کار :

۰/۵ میلی لیتر معرف تاللز ( تولنس ) را به ۳ قطره یا ۰/۱ گرم از ماده مجهول اضافه کنید . تشکیل آینه نقره ای یا رسوب سیاه دلالت بر مثبت بودن آزمایش دارد . چنانچه در دمای معمولی واکنشی صورت نگرفت ، محلول را در بشر آب گرم کمی حرارت دهید .

نکته ۱ : اگر لوله آزمایش کاملاً تمیز نباشد ، نقره به صورت آینه نقره ای در دیواره لوله آزمایش تشکیل نمی شود ، و به صورت رسوب یا سوسپانسیون سیاه ظاهر می شود .

نکته ۲ : برخی از کتونهای ساده مانند استون و متیل اتیل کتون نیز به این آزمون پاسخ مثبت می دهند .