

نکات

تجزیه

مثال

تمرین

حل

نوع

# فصل ششم

## الکلها

### الکلها

ترکیباتی به فرمول ساختاری  $R-OH$  و دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند.

### واکنش‌های الکلها :

واکنش‌های الکلها مربوط به گروه عاملی‌اشان، یعنی گروه هیدروکسیل است.



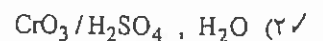
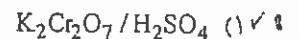
۱- اکسایش الکلها : برای اینکه الکل قادر به اکسایش باشد، کربن حامل گروه OH آن، باید هیدروژن داشته باشد. از این رو الکل‌های نوع اول و دوم اکسید می‌شوند، ولی الکل نوع سوم اکسید نمی‌شود. الکل نوع اول در اثر اکسایش به آلدئید و الکل‌های نوع دوم در اثر اکسایش به کتون تبدیل می‌شود. آلدئید حاصل از اکسایش الکل‌های نوع اول مجدداً در اثر اکسایش به کربوکسیلیک اسید تبدیل می‌گردد. بنابراین قبل از اکسایش باید (مثلاً با تقطیر) آن را از محیط واکنش خارج کرد و یا این‌که از واکنشگری استفاده نمود که قادر به اکسایش آلدئید نباشد. مهم‌ترین واکنشگرهای استفاده شده در اکسیداسیون عبارتند از :

الکلها  
نوع

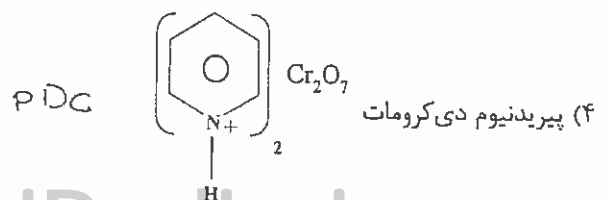
۱<sup>o</sup> → کربوکسیلیک اسید / آلدهید

۲<sup>o</sup> → کتون

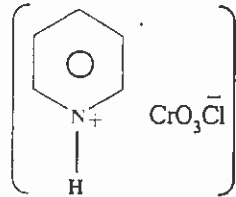
۳<sup>o</sup> → بدون واکنش



۳) معرف جونز:  $CrO_3 / H_2SO_4$  محلول در آب و استون



۵) پیریدین /  $CrO_3$



(۶) پیریدینیوم کلروکرومات یا  $C_5H_5NH^+CrO_3Cl^-$  یا PCC

درباره الکل‌ها [۵] → الکل‌ها

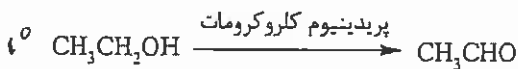
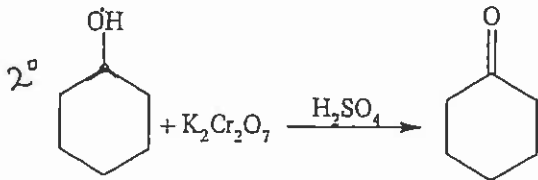
نکات:

۱- پنج معرف اول آلدئیدها را اکسید می‌کنند ولی پیریدینیوم کلروکرومات (آلدئیدها) اکسید نمی‌کند. PCC

۲- معرف‌های  $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$  و  $CrO_3/H_2SO_4$ ، پیوند دوگانه را مورد اکسایش قرار می‌دهند. ولی معرف جونز و

پیریدین/  $CrO_3$  قادر به اکسایش پیوندهای دوگانه نیستند.

مثال:

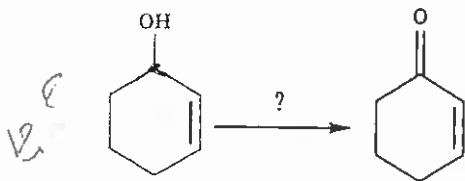


\* ۱ PCC قادر به اکسید کردن الکل‌هاست.

\* ۲ معرف جونز  $H_2O/Acetone$  و  $CrO_3/H_2SO_4$  قادر به اکسید کردن الکل‌هاست.

۳  $CrO_3$  /  $CrO_3$  قادر به اکسید کردن الکل‌هاست. نیست

تمرین: بهترین واکنشگر تبدیل مقابل چیست؟  $MnO_2$



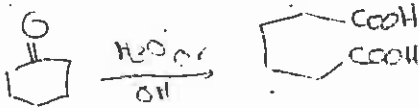
(۱) معرف جونز (۲)  $CrO_3 / H_2SO_4$  (۳)  $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$  (۴) هیچکدام

حل: گزینه ۱

نکات: important

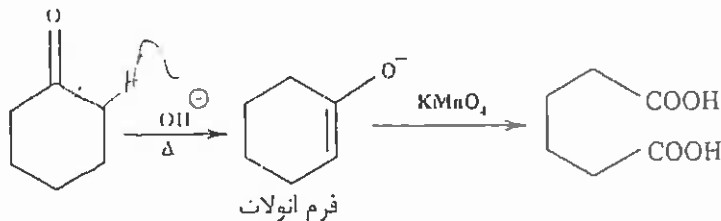
✓ ۱-  $KMnO_4$  گرم و غلیظ یک اکسیدکننده بسیار قوی است. الکل‌های نوع اول را به اسید و الکل‌های نوع دوم را به کتون اکسید می‌کند. این واکنشگر بر پیوند دوگانه نبر اثر گذاشته و آن‌ها را هم اکسید می‌کند.

✓ ۲- اگر از  $KMnO_4$  در محیط اسیدی با غلیظی استفاده شود قادر است کتون‌هایی که هیدروژن  $\alpha$  دارند را نیز اکسید کند.

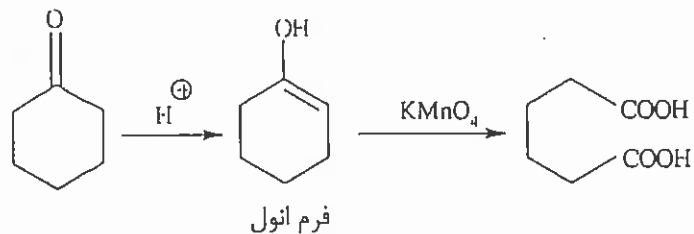


\*  $KMnO_4$  عامل اکسید کننده قوی است. در محیط اسیدی یا قلیایی را اکسید می کند.

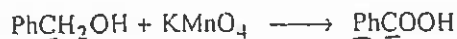
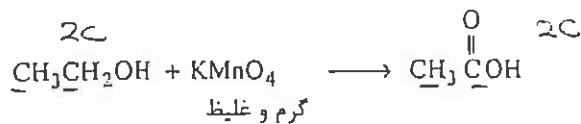
مثال:



در حقیقت  $KMnO_4$  پیوند آلکنی فرم انولی حاصل در محیط اسیدی یا قلیایی را اکسید می کند.



تمرین ۱. محصول واکنش های زیر چیست؟



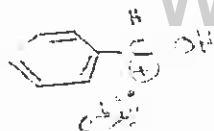
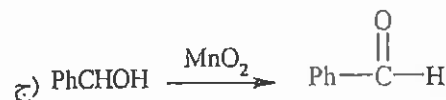
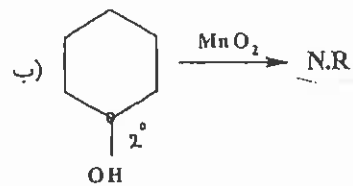
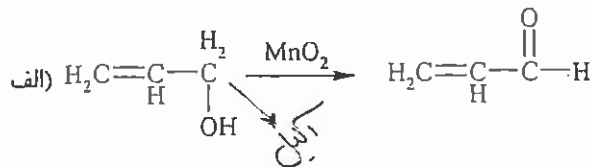
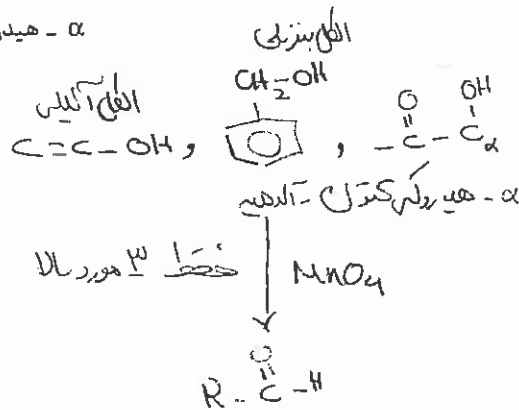
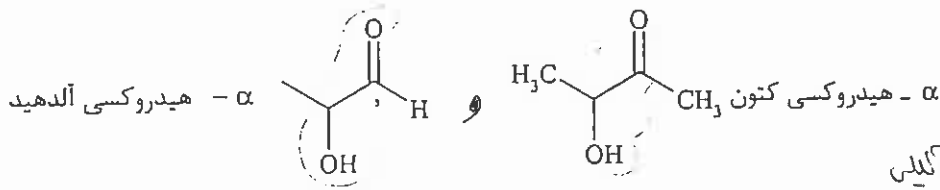
محصول =

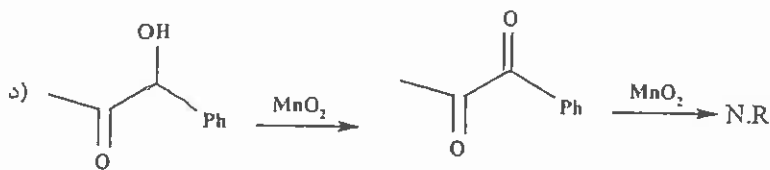
۳- دی اکسید منگنز  $MnO_2$ ، یک اکسیدکننده ضعیف است که تنها قادر به اکسید کردن الکل های آلیلی و بنزیلی و  $\alpha$ -

(A) (B)

هیدروکسی کربونیل ها است و این ترکیبات را تا مرحله آلدهیدی اکسید می کند.

این واکنشگر قادر به اکسایش الکل های معمولی و پیوند دو گانه نیست.

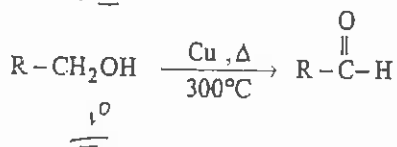
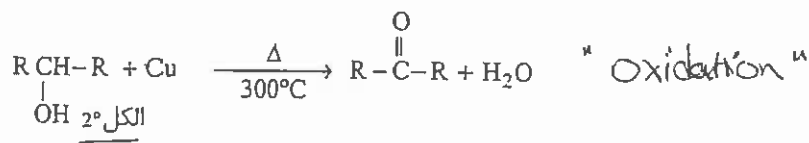




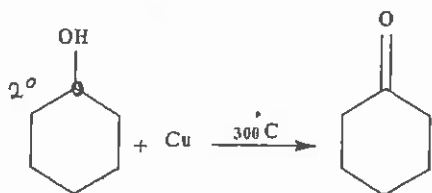
α - هیدروکسی کتون

۲- هیدروژن گیری از الکل‌ها : طبق تعریف قدیمی اکسایش و کاهش اگر از ترکیبی هیدروژن گرفته شود اکسید شده است.

در طی واکنش هیدروژن گیری از الکل‌های نوع اول و نوع دوم، به ترتیب آلدئید و کتون حاصل می‌شود. این واکنش در حضور فلز مس و حرارت صورت می‌گیرد.

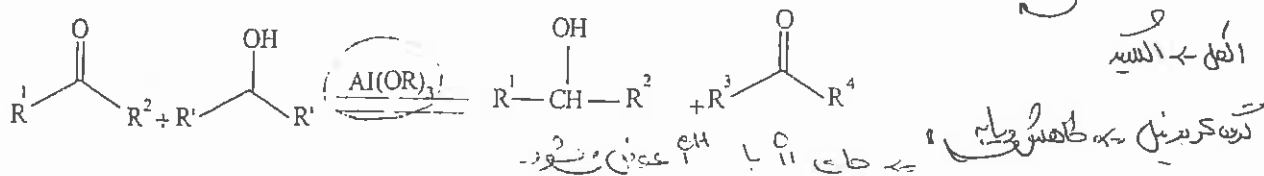


مثال :



۳- واکنش اوپن - اوثر : در این واکنش یک آلدئید یا کتون در حضور یک الکل نوع اول یا دوم در مجاورت کاتالیزور

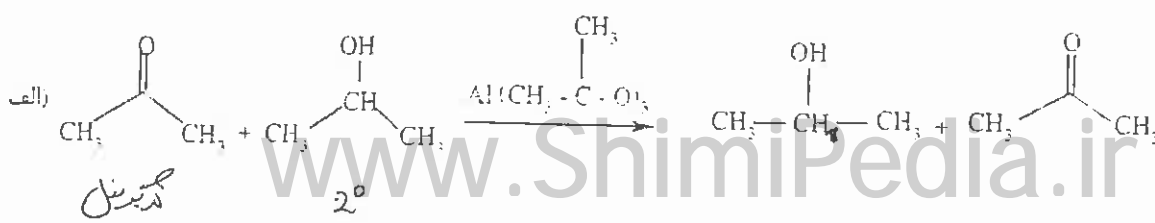
$\text{Al}(\text{OR})_3$  احیا و الکل موجود در محیط واکنش اکسید می‌شود.

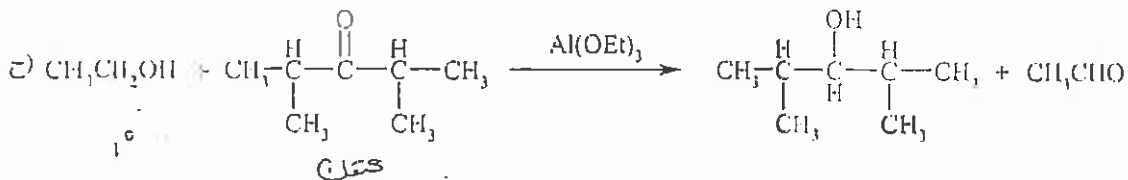
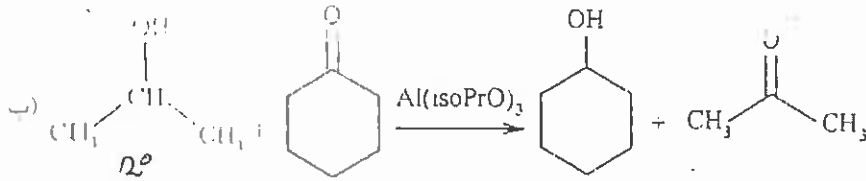


نکته : سعی می‌شود که بخش الکل  $\text{Al}(\text{OR})_3$  با الکل مورد استفاده یکسان باشد.

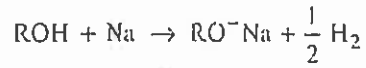
نکته : عکس واکنش اوپن - اوثر، واکنش احیاء مبروین - بوندروفلی نامیده می‌شود.

مثال :





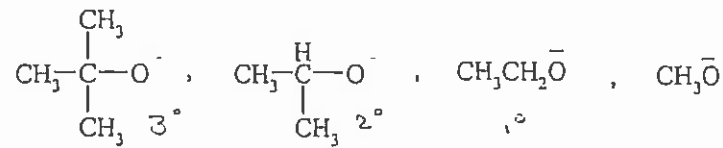
۴- واکنش الکلها با فلزات گروه اول :



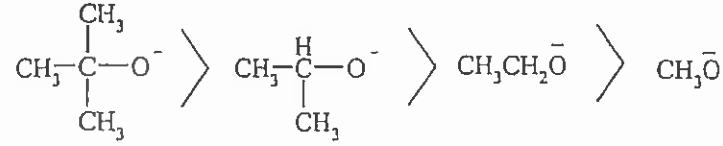
در این واکنش آنیون آلکوکسید تولید می شود که در خود الکل به عنوان حلال پروتیک حل می شود. همان طور که می دانیم در حلال های پروتیک هر چه مزاحمت فضایی اطراف آنیون رگمتی باشد حلالیوشی آن راحت تر صورت می گیرد، در نتیجه آنیون پایدارتر می شود و سریع تر تولید می شود. یعنی الکل مربوطه  $H^+$  را سریع تر از دست می دهد. در سری الکلها  $CH_3OH$  سریع ترین سرعت را در واکنش با سدیم دارد، ولی ترسیوبوتیل الکل کمترین سرعت را دارد.

نکته : در حلال اپروتیک و فاز گازی حلال نقشی در پایداری آنیون ندارد و هر آنیونی که ذاتاً پایدار باشد، سریع تر تشکیل می شود. در این حالت ترسیوبوتوکسید پایدارترین آنیون است. در نتیجه ترسیوبوتانول سریع ترین واکنش را دارد.

تمرین : قدرت بازی آلکوکسیدهای زیر را مرتب کنید؟

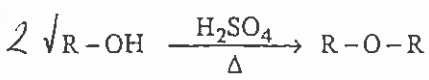


حل : از آنجائیکه حلال ذکر نشده پس خود الکل سازنده آنیونها به عنوان حلال است. یعنی حلال پروتیک داریم. پس قدرت بازی :

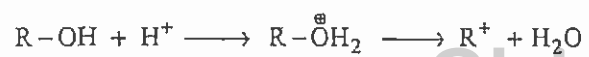


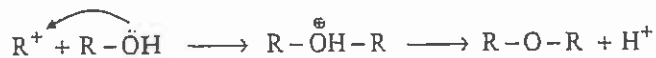
↓  
protic  
حلته در زمینه است فضایی کمتر است  
همه در این بیشتر است الی لودگی - به عنوان مثال  
به تبدیل الکلها به اترها :

اگر الکل را در حضور سولفوریک اسید یا فسفریک اسید حرارت دهیم، اتر تولید می شود.

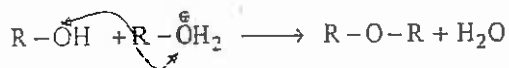


مکانیسم این واکنش به صورت زیر است :





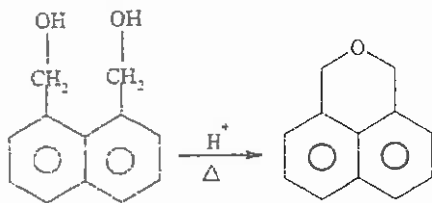
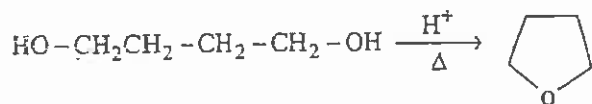
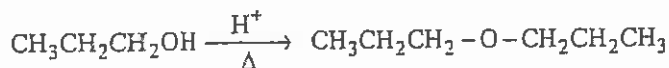
در مورد الکل‌های نوع سوم کربوکاتیون ایجاد می‌شود و سپس با R-OH واکنش می‌دهد. یعنی واکنش S<sub>N</sub>1 است، ولی در مورد الکل‌های نوع اول واکنش ترجیحاً از نوع S<sub>N</sub>2 است. یعنی:



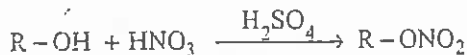
نکات:

۱- اتر حاصل در این واکنش یک اتر متقارن است. در این واکنش نمی‌توان اتر نامتقارن سنتز کرد، زیرا امکان پیدایش سه محصول وجود دارد.

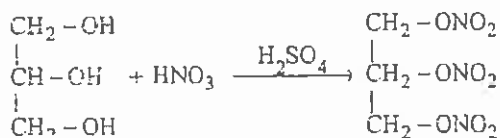
۲- از آنجایی که در مکانیسم این واکنش کربوکاتیون حاصل می‌شود، پس باید امکان نوآرایی را در نظر گرفت.



۳- واکنش نیترودار شدن الکلها



مثال:

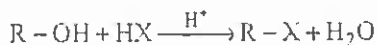


گلیسرین

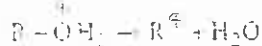
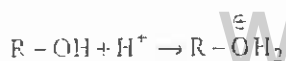
تری نیترو گلیسرین (TNG)

۴- تبدیل الکل‌ها به الکیل هالیدها:

الکل‌ها در اثر واکنش با هیدروژن هالیدها (HCl, HBr, HI) به الکیل هالید تبدیل می‌شوند.



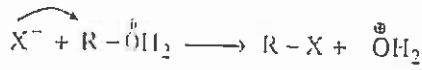
مکانیسم این واکنش به صورت زیر است:



نکات

۱- در مکانیسم این واکنش کریوکاتیون حضور دارد، پس امکان نوآرایی وجود دارد.

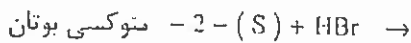
۲- برای الکل های نوع اول مکانیسم بیشتر به صورت :



یعنی از نوع  $S_N2$  است.

۳- برای الکل های نوع سوم مکانیسم از نوع  $S_N1$  است. یعنی ابتدا  $R^+$  تشکیل می شود و پس  $X^-$  حمله می کند.

تمرین : واکنش مقابل در یک حلال قطبی ضعیف انجام شده است. تشکیل کدام محصول منطقی تر است؟ (ورودی ۷۴)



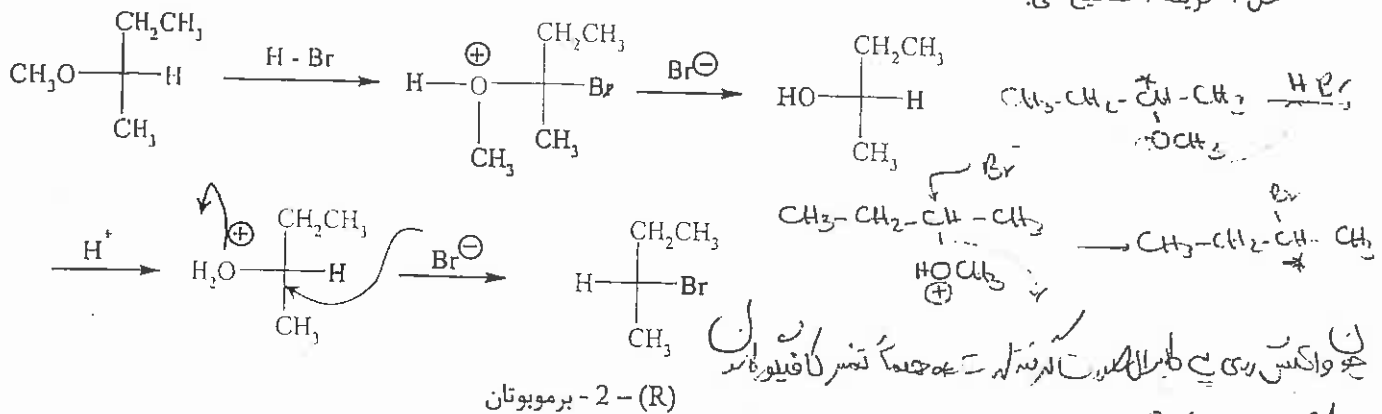
(۲) بوتانول - 2 - (S)

(۴) مخلوط (R) - و (S) - 2 - متوکسی بوتان

(۱) 2 - برموبوتان (R)

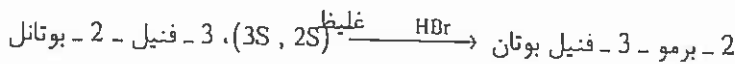
(۳) 2 - (S) - برموبوتان

حل : گزینه ۱ صحیح می باشد.



(ورودی ۷۵)

تمرین : پیکربندی محصول اصلی واکنش مقابل کدام است؟



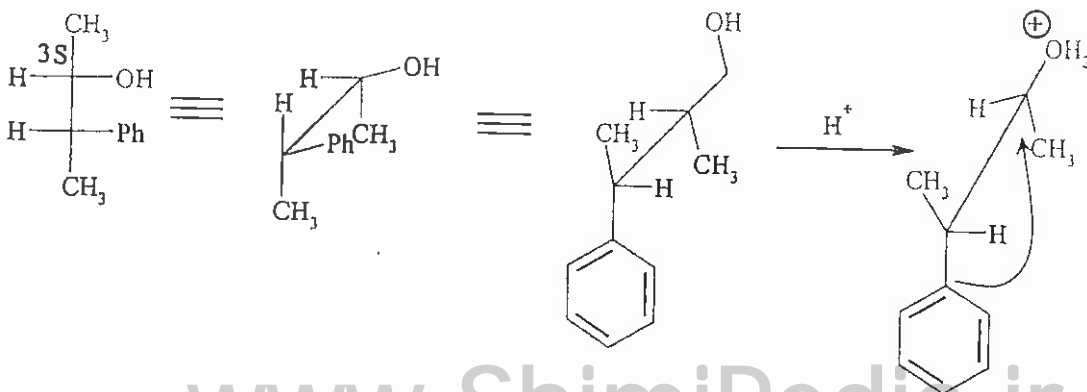
(3R, 2R) (۴)

(3S, 2S) (۳)

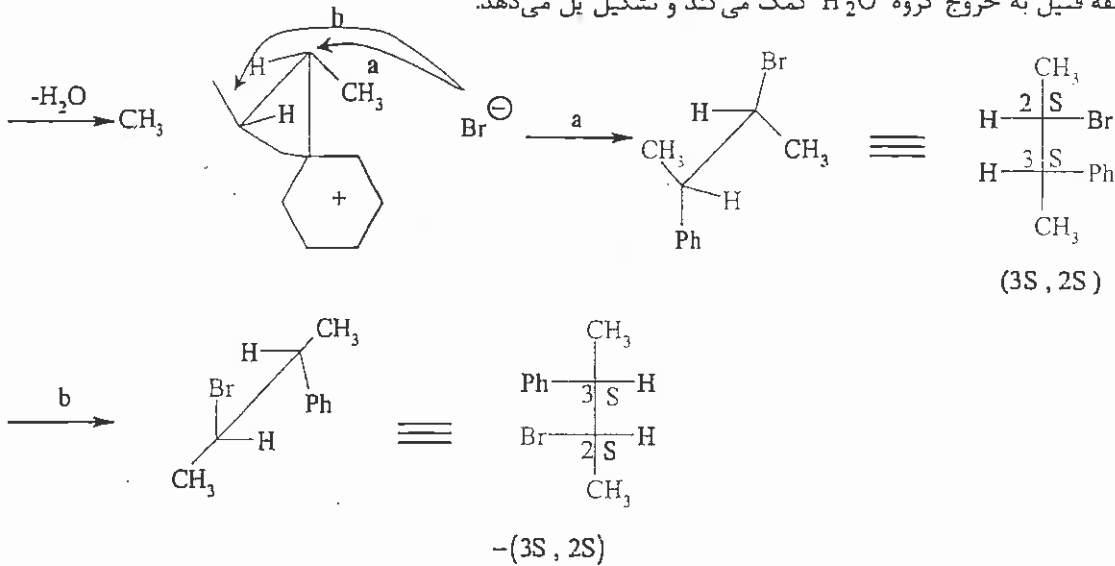
(3R, 2S) (۲)

(3S, 2R) (۱)

حل : گزینه ۳ صحیح می باشد.



در این جا حلقه فنیل به خروج گروه  $H_2O$  کمک می‌کند و تشکیل یل می‌دهد.



۴- برای تبدیل الکل‌ها به آلکیل هالید می‌توان از  $PX_3$  یا  $X_2/P$  نیز استفاده کرد. در این صورت آلکیل هالید حاصل بدون نوآرایی است. همچنین از واکنش‌گرهای  $PCl_5$  یا  $PCl_3$  و  $SOCl_2$  نیز برای تبدیل بدون نوآرایی  $R-OH$  به  $R-Cl$  استفاده شده است. تنها در مورد  $HX$  ها و  $H^+$  نوآرایی روی می‌دهد.

تئوری کلی

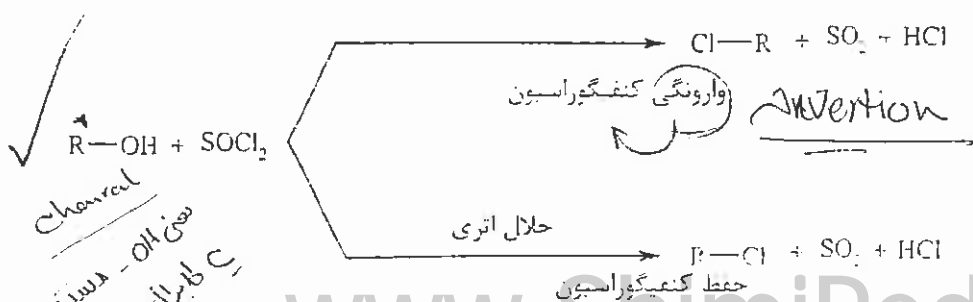
تذکره: اگر الکل کایرال داشته باشیم که در آن عامل الکی به (مرکز کایرال) متصل باشد و با  $SOCl_2$  واکنش دهد، حلال واکنش در کنفیگوراسیون مرکز کایرال نقش دارد: الف) اگر حلالی داشته باشیم که هترواتم با زوج الکترون غیرپیوندی نداشته باشد (مثل کربن تتراکلرید  $CCl_4$ ) یا اصلاً حلال در محیط واکنش نباشد، کنفیگوراسیون الکل معکوس می‌شود. ب) در حلال‌هایی مثل THF یا دی‌اکسان یا اتر، یعنی حلالی که هترواتم با زوج الکترون غیرپیوندی دارد (یعنی خاصیت نوکلئوفیلی دارد)، واکنش با حفظ کنفیگوراسیون همراه است.



اتر

به طور خلاصه

حلل‌های در هر دو حالت هستند

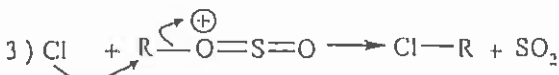
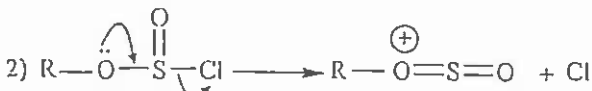
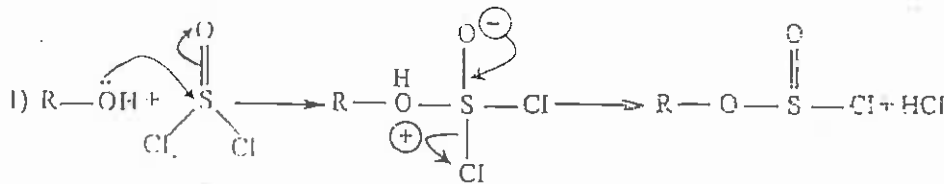


Chemical  
یعنی  $-OH$  دستگیر  
یعنی کایرال مسایل اتر



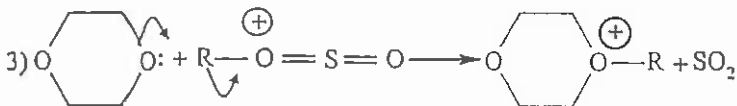
مکانیزم واکنش:

1) در حلال بی اثر مثل  $CCl_4$ :

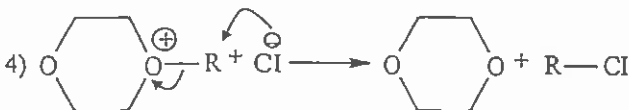


حمله  $S_N2$  با وارونگی کنفیگوراسیون

ب) در حلال اثر دار (حلال اتری مثل دی‌اکسان): تا مرحله ۲ مشابه حلال بی اثر است. پس از آن داریم:



حمله  $S_N2$  - وارونگی کنفیگوراسیون



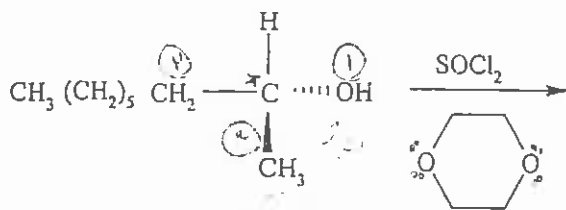
حمله  $S_N2$  - با وارونگی کنفیگوراسیون

تذکره: (دو) وارونگی کنفیگوراسیون متوالی در واقع موجب حفظ کنفیگوراسیون می‌شود.

تذکره: واکنش‌های  $S_N2$  هم فضاگزین و هم فضاویزه هستند.

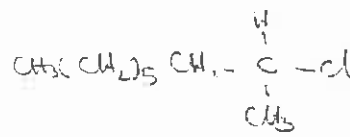
( ورودی ۷۲ )

تمرین: محصول واکنش مقابل چیست؟



(R) - 2- اکتانول

OH به جای متقابل است  
 به با واکنش  $SOCl_2$  اثر حلال مایه است  
 مثل آنال که کنفیگوراسیون



(۱) 1-نونن

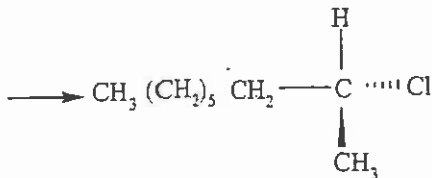
(۳) 2- کلرواکتان (S)

(۲) مخلوط راسمیک

(۴) (R) - 2- کلرواکتان

حل : گزینه ۴ صحیح می‌باشد.

با توجه به توضیحات متن درس در حضور دی‌اکسان واکنش با حفظ کنفیگوراسیون روی می‌دهد. یعنی:



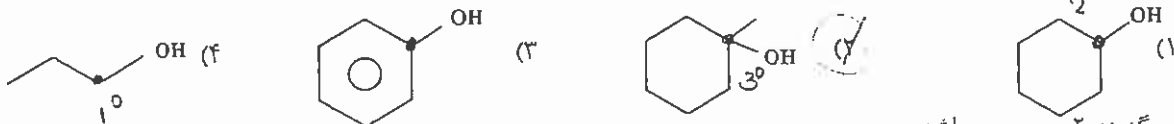
(R) - 2 - کلرو اکتان

پیدا و با حفظ کنفیگوراسیون است.



تست لوکاس : این آزمایش برای شناسایی نوع الکل به کار می‌رود. معرف لوکاس از مخلوط  $\text{ZnCl}_2 / \text{HCl}$  می‌باشد. الکل‌های نوع سوم سریعاً در اثر این معرف رسوب شیری رنگ می‌دهند. الکل‌های نوع دوم بعد از ۵ دقیقه با این واکنشگر رسوب شیری رنگ می‌دهند و الکل‌های نوع اول در اثر گرم کردن رسوب شیری رنگ می‌دهند. در هر مورد محصول واکنش آلکیل هالید R-Cl است که در آب نامحلول بوده و شیری رنگ است. علت سرعت واکنش الکل‌های نوع سوم، پایداری کربوکاتیون‌هایش است که سریعاً تشکیل می‌شود.

تمرین : کدام یک از الکل‌های زیر سریع‌تر در تست لوکاس شرکت می‌کند؟



حل : گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

نکته :

۱- الکل‌های آلیلی و بنزیلی به دلیل ایجاد کربوکاتیون پایداتر، سریع‌تر از نوع سوم به تست لوکاس جواب مثبت می‌دهند.

۲- گروه همسایه مجاور می‌تواند در ایجاد کربوکاتیون نقش داشته باشد و سرعت تشکیل کربوکاتیون را افزایش دهد. زیرا به خروج

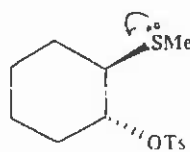
گروه ترک‌کننده کمک می‌کند و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد که به آن اثر گروه همسایه گفته می‌شود. اگر گروه کمک‌کننده (همسایه) نسبت به گروه ترک‌کننده (آنتی) باشد بیشترین اثر را در خروج گروه ترک‌کننده و ایجاد کربوکاتیون دارد.

گروه‌های کمک‌کننده این چنینی دارای پیوندهای  $\pi$  با جفت الکترون غیر پیوندی هستند.

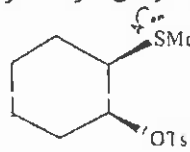
ج

الف

تمرین : ترکیبات زیر را برحسب افزایش سرعت سولولیز مرتب کنید.



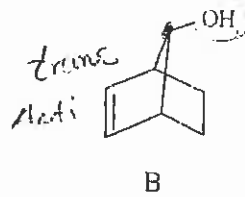
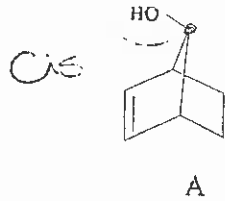
✓ Axial (A)



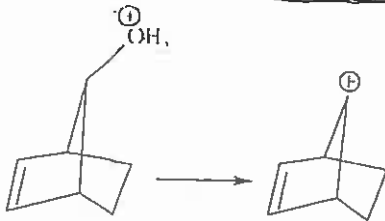
(B)

حل :  $A > B$  زیرا در A گوگرد (با جفت الکترون غیر پیوندی) نسبت به OTs (گروه ترک‌کننده) آنتی است.

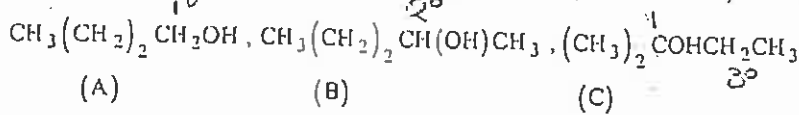
تمرین: ترکیبات زیر را بر حسب سرعت تشکیل کربوکاتیون در تست لوکاس مرتب کنید.



حل:  $B > A$  زیرا پیوند دوگانه نسبت به  $OH$  آنتی است و به خروج گروه ترک کننده و پایداری کربوکاتیون کمک می کند. یعنی:



تمرین: ترتیب واکنش الکل های مقابل با معرف لوکاس ( $ZnCl_2, HCl$ ) به کدام صورت است؟ (ورودی ۷۳)



$C > A > B$  (۴)

$C > B > A$  (۳)

$A > C > B$  (۲)

$A > B > C$  (۱)

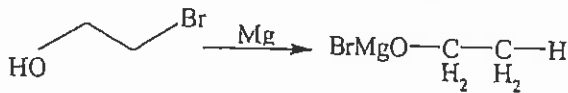
حل: گزینه ۳ صحیح می باشد.

C یک الکل نوع سوم، B نوع دوم و A نوع اول است و می دانیم ترتیب سرعت واکنش الکل ها با معرف لوکاس به صورت:

$3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$  است.

حفاظت گروه عاملی الکل ها:

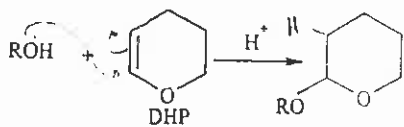
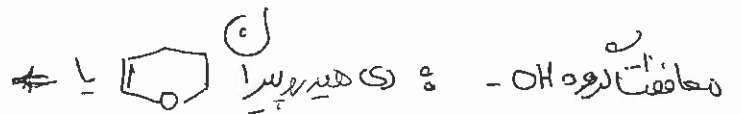
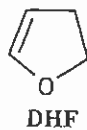
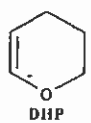
در مواقعی که می خواهیم در قسمتی از مولکول واکنش انجام دهیم ولی عامل الکی مزاحم است، باید آن را محافظت کرد.



مثلاً در ترکیب بالا نمی توان واکنشگر گرینیارد تشکیل داد. زیرا هیدروژن متصل به اکسیژن اسیدی بود و واکنشگر گرینیارد را از بین می برد.

بنابراین باید ابتدا عامل الکی را محافظت کرد. برای محافظت کردن عامل الکی از ترکیب دی هیدروپیران DHP یا

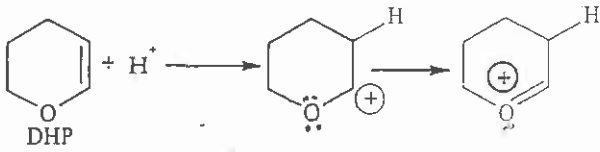
دی هیدرو فوران DHF استفاده می کنند.



۱ - Protect

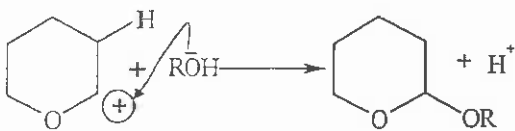
برای از بین بردن گروه محافظتی از الکل استفاده می کنند

مکانیسم این واکنش به صورت زیر است :

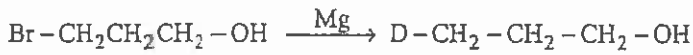


کربوکاتیون پایدار

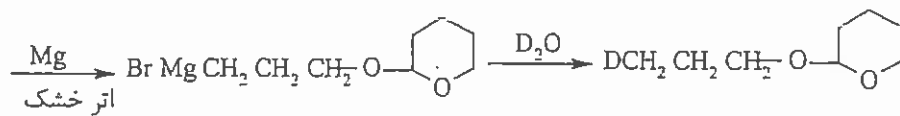
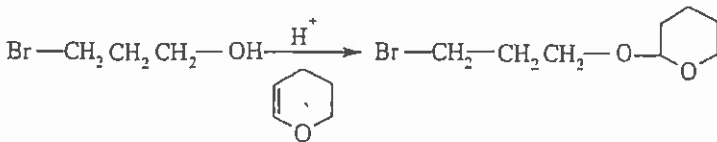
تمام اتم‌ها هشت‌تایی هستند.



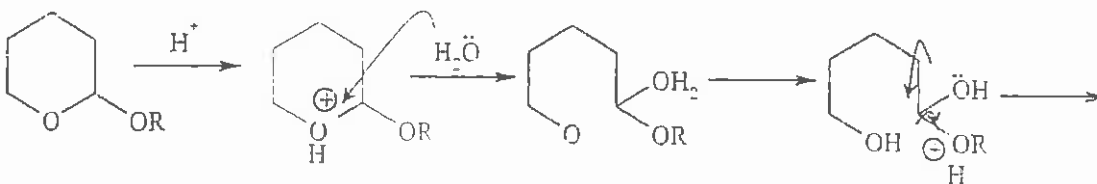
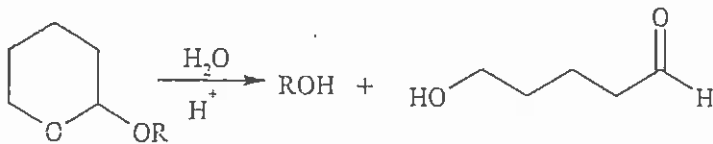
تمرین : روش مناسبی برای تبدیل زیر پیشنهاد کنید :



حل :



تذکر : می‌توان محافظت ایجاد شده در روی الکل‌ها را با افزودن اسیدها مثلاً (در حضور H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>) محافظت زدایی کرد.

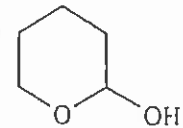
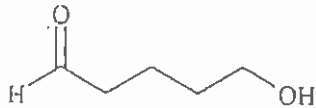
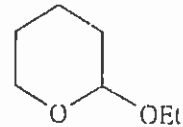
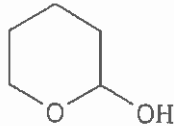
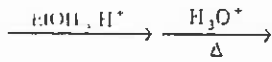
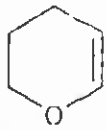


مکانیسم:

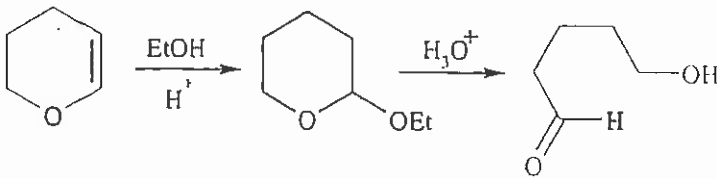


تمرین : محصول واکنش مقابل کدام است؟

۱- در دمای ۷۰ و ۷۴



حل : گزینه ۴ صحیح می باشد.

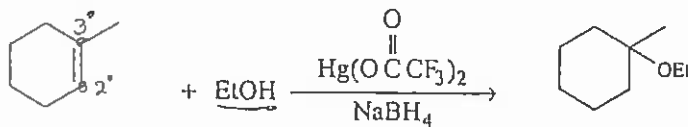
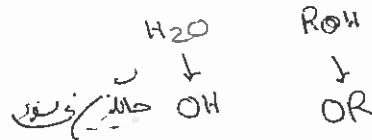
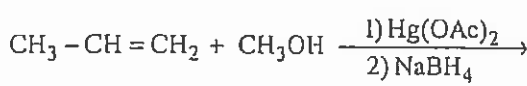


### اترها

روشهای تهیه اترها

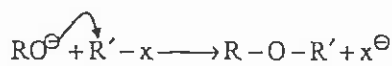
۱- آبگیری از الکلها در حضور اسید و حرارت که منجر به اتر متقارن می شود.

۲- واکنش اکسی مرکوریزاسیون - مرکورزدایی در حضور حلال الکلی :



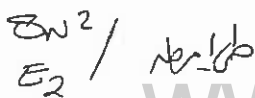
در این واکنش افزایش بر طبق قاعده مارکوف نیکوف است.

۳- سنتز ویلیامسون: روش مناسبی برای تهیه اترهای نامتقارن است.

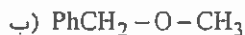
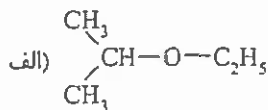


تذکر : اگر  $\text{R}'-\text{X}$  نوع دوم یا سوم باشد واکنش حذفی صورت می گیرد و با جانشینی نوکلئوفیل رقابت می کند. بنابراین بهتر است

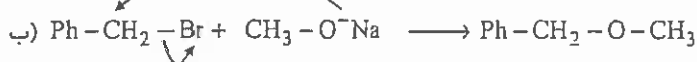
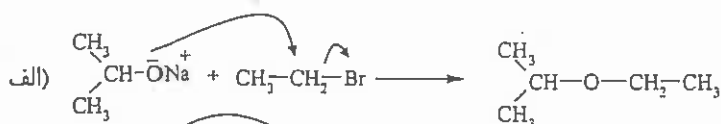
برای راندمان بهتر واکنش  $\text{R}'-\text{X}$  از نوع اول باشد.



تمرین : روش سنتز ویلیامسون مناسبی برای تهیه اترهای زیر پیشنهاد کنید.



حل :



کربن متصل به حلقه فنیل به دلیل کشندگی حلقه حامل بار (+) است.

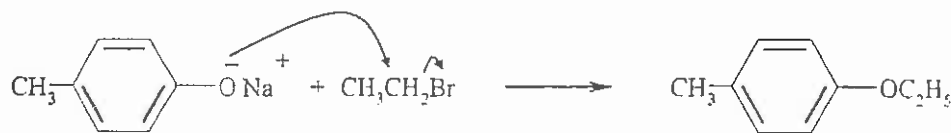
نکات:

۱- در تهیه اترهایی که یک بخش آروماتیک و یک بخش آلیفاتیک دارند، به روش سنتز ویلیامسون (دو) حالت داریم :  
الف) وقتی روی حلقه آروماتیک آن‌ها استخلافی نباشد و یا گروه الکترون دهنده یا گروه الکترون کشنده غیررزونانسی وجود داشته باشد و یا این که گروه الکترون کشنده رزونانسی در موقعیت متا داشته باشد، باید از الکیل هالید استفاده کنیم و می‌توان از آریل هالید استفاده کرد.

روی حلقه بنزید X بالله



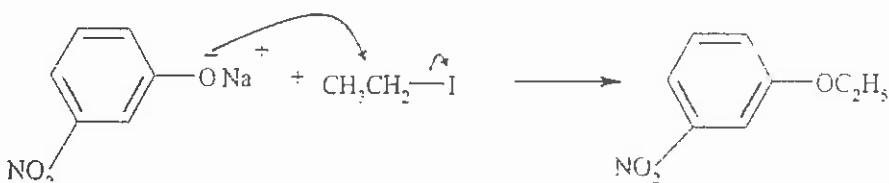
خاطر استعلا بالله



گروه غیررزونانسی

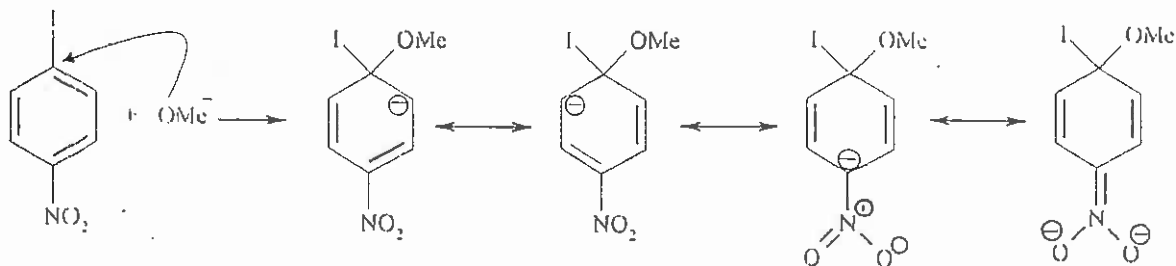


گروه غیررزونانسی

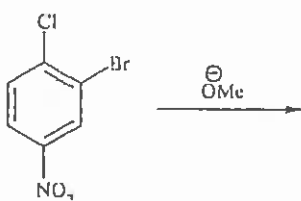


گروه رزونانسی در موقعیت متا

ب) وقتی در موقعیت پارا یا ارتو حلقه آروماتیک آن ها گروه رزونانسی باشند، می توان از آزیل هالید برای استناد کرد (یعنی روی حلقه هالورن باشد) زیرا کربانیون حدواسط به واسطه رزونانس پایدار می شود.

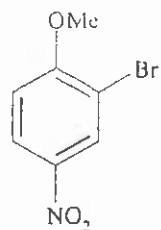


به دلیل قرار گرفتن بار منفی روی اکسیژن پایداری بالایی دارد.



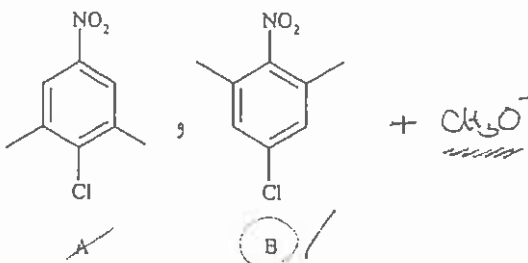
تمرین : محصول واکنش زیر چیست؟  
 در قرقر با الله هالیدی حلقه آروماتیک آلوکسیجالیتری (آن کرد) نیاز است در مرتبه ۵- و یا ۶ نسبت به گروه هالید گروه رزونانسی عیبود دلخته بالله

حل : متوکسید جایگزین کلر می شود، زیرا در موقعیت پارا آن گروه کشنده رزونانسی وجود دارد.



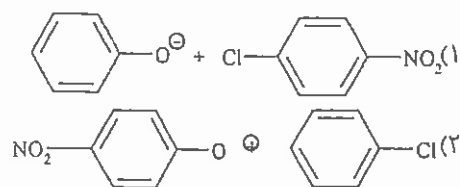
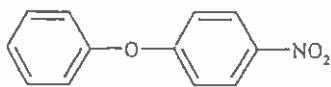
نکته : برای این که گروه نیترو بتواند در رزونانس با حلقه و پایدار کردن بار منفی شرکت کند، باید با آن در یک صفحه باشد. اگر در موقعیت های (ارتو) نسبت به  $\text{NO}_2$  استخلاف داشته باشد،  $\text{NO}_2$  نمی تواند با حلقه در یک صفحه باشد. در نتیجه اوربیتال های p آن با اوربیتال های p حلقه موازی نمی شود و قادر به رزونانس نیست. پس خاصیت پایدارکنندگی ندارد.

تمرین ۱ کدام ترکیب سریع تر با متوکسید واکنش می دهد.



حل : به دلیل گفته شده در بالا A

تمرین : کدام روش برای سنتز اتر روبهرو مناسب است؟

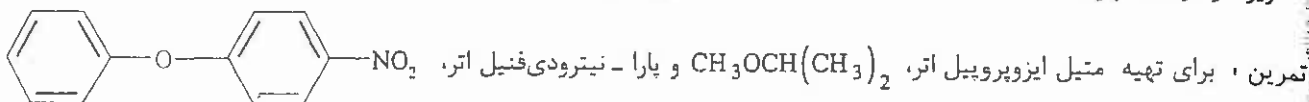


(۳) هر دو روش مناسب است.

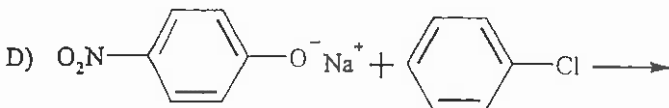
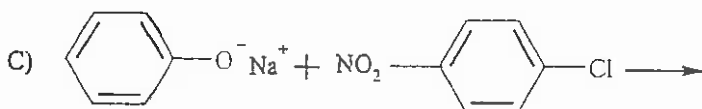
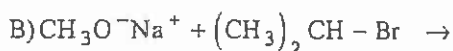
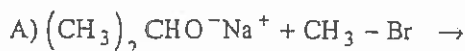
(۴) هیچکدام

حل : گزینه ۱ صحیح می‌باشد.

زیرا در موقعیت پارا نسبت به گروه Cl ، گروه کشنده رزونانس قرار دارد.



به روش ویلیامسون کدام روش زیر مناسب‌تر است؟



C , B (۴)

D , B (۳)

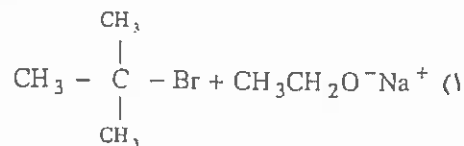
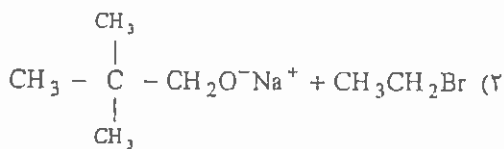
C , A (۲)

D , A (۱)

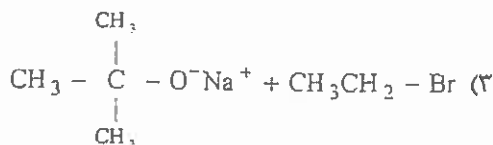
حل : گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

(ورودی ۶۹)

تمرین : برای سنتز ترکیب  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3$  بهترین روش کدام است؟



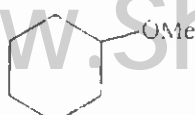
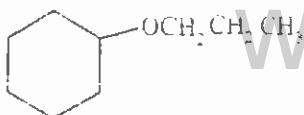
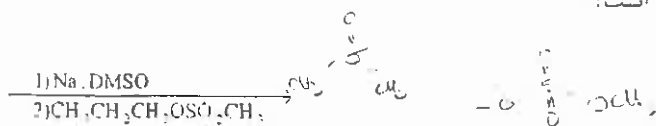
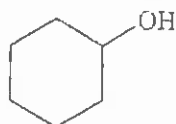
(۴) هیچ کدام



حل : گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

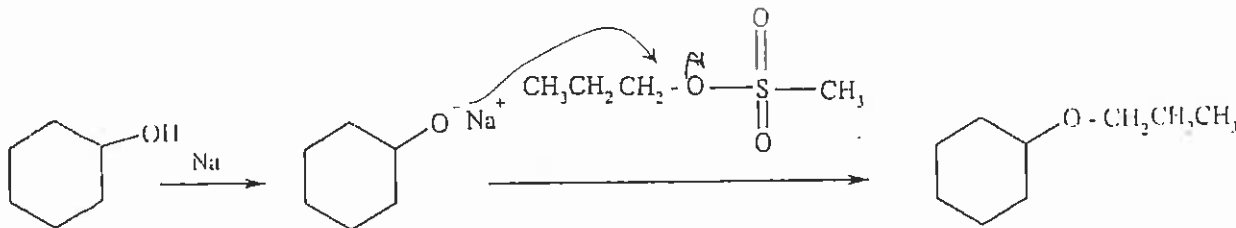
(ورودی ۷۷)

تمرین : محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



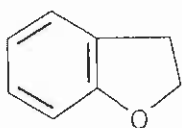
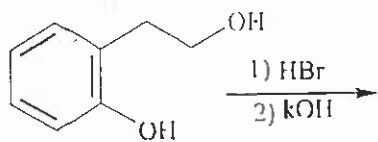


حل : گزینه ۴ صحیح می باشد.

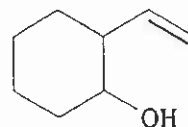


تمرین : محصول نهایی واکنش مقابل کدام است؟

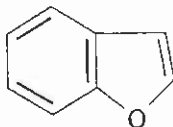
( ورودی ۷۸ )



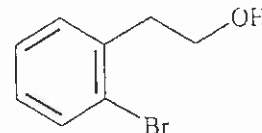
(۲)



(۱)

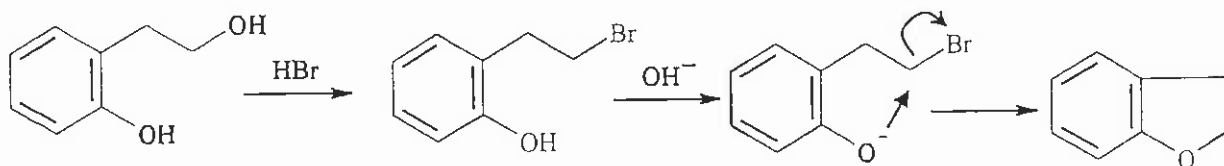


(۴)



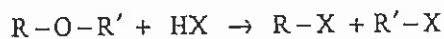
(۳)

حل : گزینه ۲ صحیح می باشد.

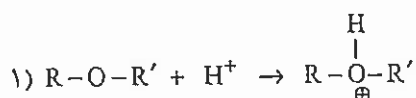


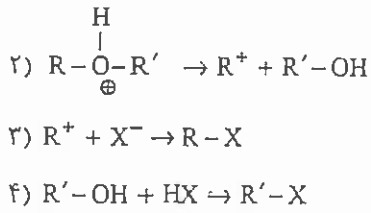
## واکنش های اترها

اترها نسبت به نوکلئوفیل ها، محیط های قلیایی و اسیدی (رقیق) بی اثر هستند به همین دلیل در بسیاری از واکنش ها به عنوان حلال عمل می کنند. اما در اثر محیط های اسیدی غلیظ شکسته می شوند. اگر محیط اسیدی، اسیدسولفوریک باشد محصول عمده آلکن است، ولی اگر محیط اسیدی، اسیدهای هالوژندار باشد، محصول عمده یک آلکیل هالید است. از اسیدهای هالوژندار برای شکستن پیوند اتری استفاده می شود. برای این منظور بهترین اسید هالوژندار HI است. ترتیب واکنش پذیری اسیدهای هالوژندار  $HI > HBr > HCl$  است.



مکانیسم این واکنش به صورت زیر است:

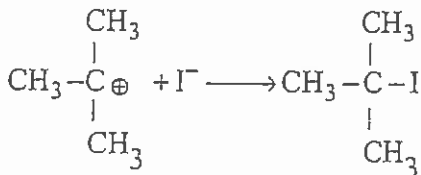
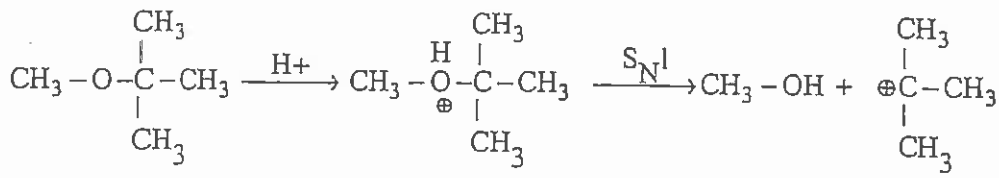




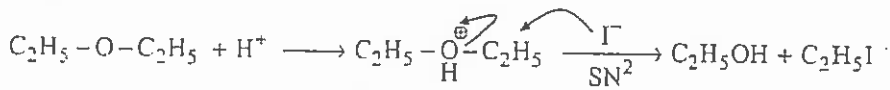
نکات:

- ۱- به دلیل وجود کربوکاتیون در مکانیسم واکنش، امکان نوآرایی وجود دارد.
- ۲- اگر R گروه آلکیل نوع سوم باشد مکانیسم شبه  $\text{S}_{\text{N}}1$  است و اگر نوع اول باشد مکانیسم شبه  $\text{S}_{\text{N}}2$  خواهد بود.

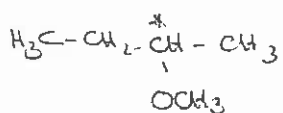
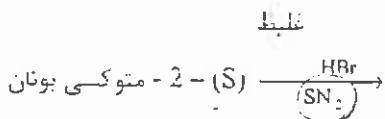
مثال:



و یا برای آلکیل نوع اول:



تمرین: محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟



۲-(S) بوتانول (۱)

۲-(R) بوتانول (۱)

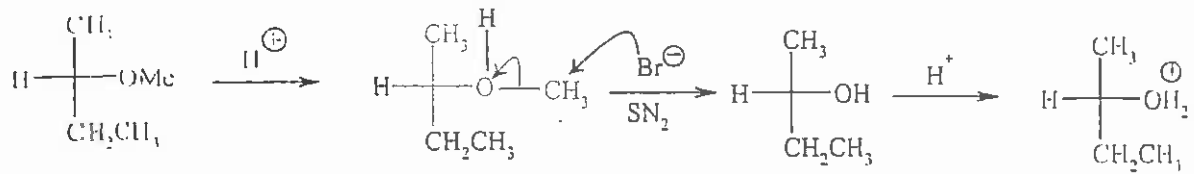
۲-(S) برموبنان (۴)

۲-(R) برموبنان (۳)

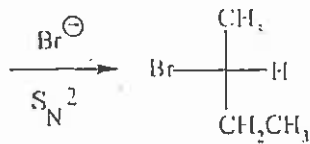
واکنش  $\text{S}_{\text{N}}2$  صورت می‌گیرد

این واکنش  
تغییر می‌کند

حل : گزینه ۳ صحیح می باشد.

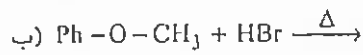
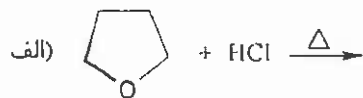


(S) - 2 بوتانول

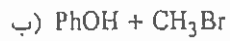
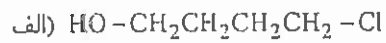


(R) - 2 - برمبوتان

تمرین : محصول واکنش های زیر چیست؟



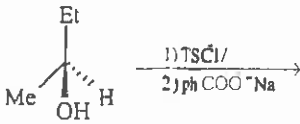
حل :



## سوالات پایان فصل ششم

۱- در واکنش زیر

(ورودی ۶۸)



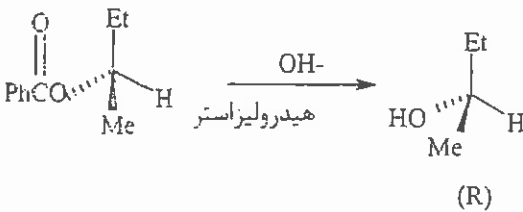
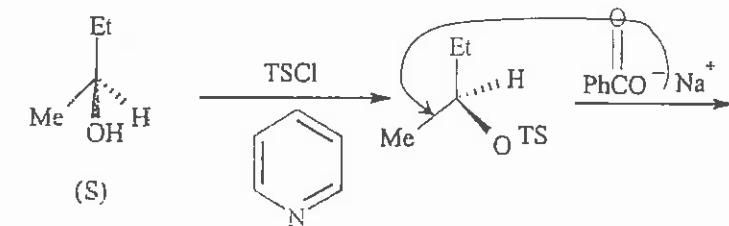
(۲) کربن نامتقارن راسمیزه می‌شود.

(۴) واکنش صورت نمی‌گیرد.

(۱) انانتیومر الکل اولیه تهیه خواهد شد.

(۳) ماده اولیه با همان آرایش مطلق به دست می‌آید.

حل : گزینه ۱ صحیح می‌باشد.



(ورودی ۶۸)

۲- برای شناسایی  $\text{R}-\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$  ، از یکدیگر کدام تست مناسب‌تر است؟

(۲) تست یدوفرم

(۴) ترکیب با یک کربوکسیلیک اسید

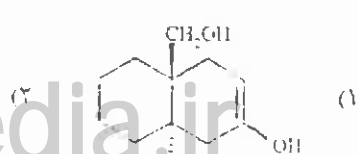
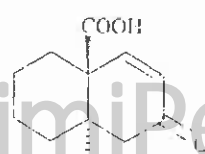
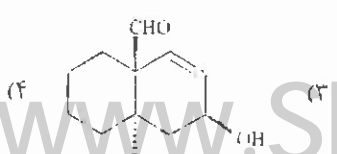
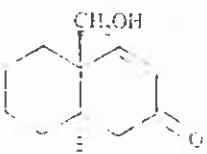
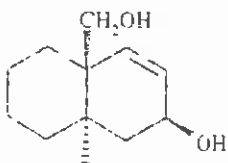
(۱) اکسایش با انیدرید کرومیک

(۳) ترکیب با بنزونیل کلراید

حل : گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

(ورودی ۷۴)

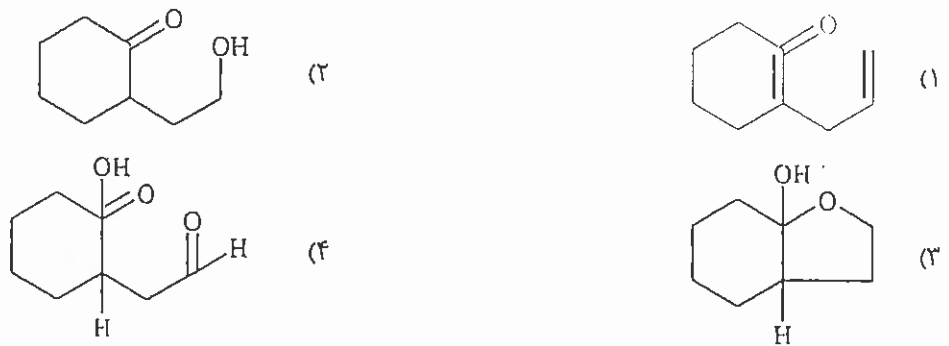
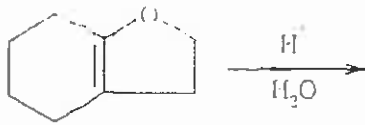
۲- نتیجه اکسیداسیون ماده مقابل با  $\text{MnO}_2$  کدام است؟



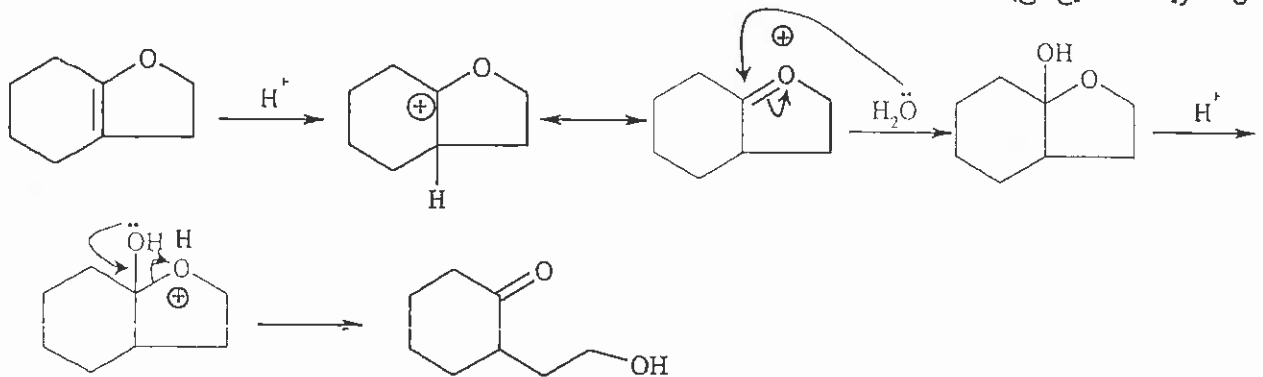
حل : گزینه ۴ صحیح می‌باشد.

۴- محصول واکنش زیر کدام است؟

(ورودی ۷۹)

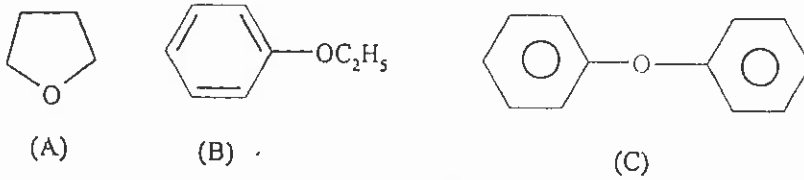


حل : گزینه ۲ صحیح می باشد.



۵- کدام یک از ترکیبات زیر را به روش ویلیامسون نمی توان تهیه کرد؟

(ورودی ۷۹)



C, A (۴)

B (۳)

A (۲)

C (۱)

حل : گزینه ۱ صحیح می باشد.