دی‌فنیل - ۱و۲ سیکلوپنتادین و مشتقات استخلافی آن دروضعیت ٤. فتواکسیداسیون

محمود شریفی مقدم

گروه شیمی دانشگاه تربیت‌معلم

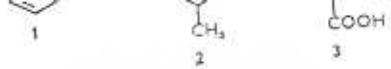
تهیه‌این ترکیبات‌باروش‌های مختلف‌بوسیله فتواکسیداسیون‌حساس شده، دوهیدروکربور واسترمتیلیك اسید، فتواکسیدهائی تولید می‌کنندکه قابل‌جداکردن هستند ، ساختمان آنها بوسیله واکنش‌های شیمیائی مشخص‌شده: واکنش‌هائی درمحیط اسیدی وبازی، ایزومریزه‌شدن به‌دی‌اپوکسید، تولید دیول به‌وسیله احیاکننده‌ها.

فتواکسیداسیون اسید مستقیماً یك‌دی‌اپواکسی‌اسید، یك ستول حلقوی و یك دی‌ستون اتیلنیك‌تولید می‌کند. مانند اکثر، دیگرمشتقات سیکلوپنتادین،مشتقات فنیله‌آن نیزمی‌توانند چندین ایزومر داشته باشند ، که این ایزومرها بوسیله پروتوتروپی یکی از دیگری بوجود می‌آیند ولی برای هرترکیب فنیل داری فقط یك‌ایزومر که بی‌شك از بقیه پایدارتر میباشد شناخته شده است.

دردنباله مطالعات قبلی این‌سری (۱،۲،۳،۴،۵) با توجه باینکه برای تهیه دی‌فنیل-۱و۲ سیکلوپنتادین ، ۱ (تنها مشتق فنیل‌دار سیکلوپنتادین شناخته نشده) آزمایش‌های بی‌ثمر متعددی انجام شده بود (۴،۶،۷) ما به‌مطالعه این‌ماده علاقمند شدیم.

فنیل‌سیکلوپنتادین (۸،۹) وهیدروکربورهای دی فنیله ۱و۴ (۷، ۱۰) تری‌فنیله- ۱و۳و۴

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]



ما نیز توانستیم دی‌فنیل- ۱و۲ سیکلوپنتادین، **۱** ودو مشتق استخلافی
بوسیله یك گروه متیل، **۲** یا یك گروه کربوکسیل، **۳** تهیه کنیم.

ازطرف دیگر، درمورد فتواکسیداسیون سیکلوپنتادین‌ها کارهای فراو
سیکلوپنتادین(۱۶) هیدروکربورهای سیکلوپنتادینیك مخصوصاً : دی‌فنیله
تترافنیله- ۱و۲و۳و۴ (۱۹،۱۸) متیل-۲ تترافنیله-۱ و۳و۴و۵ (۵) پنتافنیله- ۱و
۲۱،۲۰)، هگزافنیله(۱۸) تترافنیل- ۱و۲و۳و۴ فولون (۱۹، ۲۲) پنتاآریل سی
(۱۸، ۲۰، ۲۳، ۲۴) تترافنیل سیکلوپنتادینون (۲۵،۲۳،۳۰،۱۸) .

فقط فتواکسید هیدروکربورها جدا ویا مشخص شده است ، این فتواکس
ویا مجاورت نور به‌دی اپواکسید تبدیل می‌شوند(۲۱،۱۹،۱۸).

ما فتواکسیداسیون دی‌فنیل-۱و۲ سیکلوپنتادین **۱** ومشتقات متیله، **۲** و
آن‌را بررسی کرده‌ایم، دو هیدروکربور و همچنین استرمتیلیك‌اسید ،**۳** فتواکس
تولید می‌کنند درصورتی‌که اسید، فتواکسید نمی‌دهد. برخی تغییرات شیمیائی
مطالعه شده‌اند.

قسمتی از نتایج بدست آمده دریك کنفرانس معرفی شده‌است(۲۶).

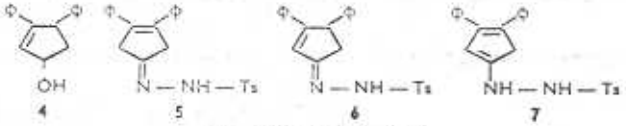
۱- دی‌فنیل-۱و۲ سیکلوپنتادین، ۱

ابتدا کوشش کردیم که ازدی‌فنیل-۳و۴ سیکلوپنتن-۲ ال-۱ ، **۴** (۴،۷ آ
تقطیر (۸، ۹) و یدورمتیل منیزیوم (بعد در تهیه متیل -۳ دی‌فنیل - ۱و ۲ سی
۲ مشاهده خواهیم کرد) روی این الکل اثری نداشتند . سولفات مس انیدر حت
معمولی این‌ماده‌را نابود می‌کند.

کوشش‌شدکه ازکاربرد تبدیل پاراتلوئن سولفونیل هیدرازون‌ها (توز
به‌اولفین (۲۹،۲۸،۲۷) در مورد مشتقات دودی‌فنیل-۳و۴ سیکلوپنتن‌ان، **۵** و **۶**

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

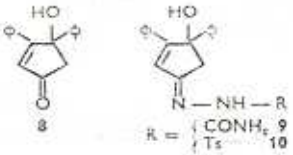
سیکلوپنتادینیل ۲ نسبت داد.



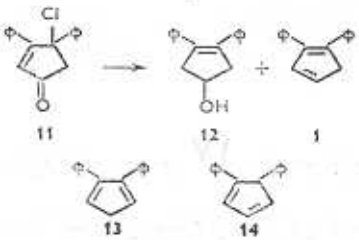
(Ts = $SO_2 - C_6H_4 - CH_3$)

توزیل‌هیدازون های، ۵ و ٦ درحالت جامد بی‌رنگ می‌باشند ولی ماده، ٦ درمجاورت نورخورشید حتی خیلی ضعیف به سرعت زردمی‌شود، این ماده فتوکرم است زیراکه باحل شدن وتبخیرحلال درتاریکی بی‌رنگ میشود. رنگین شدن سمی کار بازون این دوستون، درمجاورت نور تذکر داده شده است (۴۳).

برعکس، سمی‌کاربازون، ۹ حاصل‌ازستول، ۸ فتوکرم نیست ولی توزیل هیدرازون، ۱۰ کمی. فتوکرم است. آزمایش‌های آبگیری از ماده اخیرجسم بنفش‌رنگ ناپایداری تولید می‌کندکه خالص‌کردن‌آن مشکل است.



دی‌فینل ـ ۱و۲ سیکلوپنتادین، ۱ از احیاکلروستون، ۱۱ بوسیله $LiAlH_4$ حاصل می‌شود ماده اصلی این واکنش الکل، ۱۲ است. احیا این ماده و همچنین مواد مشابه آن در مقاله دیگری مورد بحث قرار خواهدگرفت.



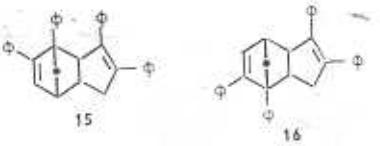
مانند دیگرفنیل سیکلوپنتادین‌ها این‌کربورنیز با ایزومرهمراه نیست وازسه ساختمان

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

مجاورت سولفات مس انیدر از بین می‌رود (۷و۴).

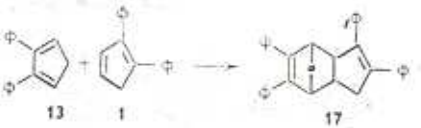
حرارت دادن دی‌فنیل ـ ۱ و ۲ سیکلوپنتادین درلوله بسته و خلاء مخلوطی از
ایجاد می‌کند که یکی از آنها به سختی جدا شده است. برعکس، تقطیر این دیم
دی‌فنیل ـ ۱ و ۲ سیکلوپنتادین، **۱** تولید می‌کند.

طیف R.M.N دیمر، هیدرژن اتیلنی معرفی نمی‌کند بنابراین ساختمانهائی از
و **۱۶** که از سنتز دینیک دی‌فنیل ـ ۱ و ۲ سیکلوپنتادین بعنوان دین وفیلودین حاصل
قابل قبول نیستند.



15 16

احتمال ساختمان، **۱۷** از دو ساختمان دیگر **۱۵** و **۱۶** بیشتر است، این
سنتز دینیک بین دی‌فنیل ـ ۲ و ۳ سیکلوپنتادین، **۱۳** (دین) و دی‌فنیل ـ ۱و۲ سیکلو
۱ (فیلودین) تولید می‌شود.



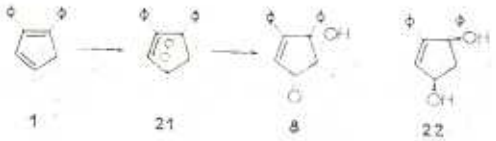
13 1 17

از اثر اسید پارانیترو پر بنزوئیک بر دیمر **۱۷** یك مونواپواکسید با ساختمان
تشکیل می‌شود. اثر طولانی اسید پارانیترو پر بنزوئیك بر این دیمر یك دی‌اپواکسید
که ساختمان **۲۰** برای آن پیشنهاد می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

فتواکسیداسیون حساس شده دی‌فنیل ـ ۱و۲ سیکلوپنتادین، **۱** به‌سادگی انجام می‌شود، فتواکسید حاصل درحرارت پائین (۲۰-) پایداراست، چون از اثر محلول پتاس درمتانل براین فتواکسید (۳۰) ستول، **۸** تولید می‌شود ساختمان **۲۱** برای آن مشخص شده است.

احیا فتواکسیدبوسیله $LiAlH_4$، سیس‌دیول، **۲۲** تولید می‌کندکه ایزومر ترانس آن شناخته شده است (۷،۳). کلیه این واکنش‌ها دلایل شیمیائی برای ساختمان دی فنیل ـ۱و۲ سیکلوپنتادین، **۱** می‌باشند.



II- متیل ـ۴ دی‌فنیل-۱و۲ سیکلوپنتادین،۲

این‌هیدروکربور ازاثر یدورمتیل منیزیم برستون**۲۳** تولید می‌شود، الکل واسط **۲۴**، درمحیط واکنش آب ازدست می‌دهد.

این‌کربور ناپایدار ودرحرارت معمولی بتدریج به مـواد متعدد رنگین تبدیل می‌شود. فتواکسیداسیون آن، فتواکسید**۲۶** تولید می‌کند که درحرارت معمولی نسبتاً پایدار است ولی دراثر حرارت به‌دی اپواکسید **۲۷** تبدیل می‌شود.

از احیاء فتواکسید **۲۶** سیس‌دیول **۲۵** به‌وجود می‌آید. برای تهیه این‌دیول یا ایزومر ترانس آن، درحلالهای‌مختلف یدور متیل منیزیم برستول **۸** اثر داده شده‌که درتمام‌آزمایش‌ها ستول **۸** بدون تغییر باقی می‌ماند.

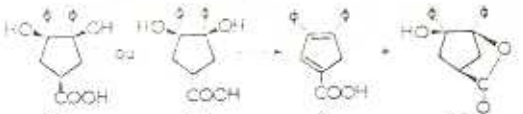
آبگیری از دیول **۲۵** (برای تهیه یک‌مشتق فولونی) منجر به‌تشکیل مخلوطی ازچند ماده می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

25 26 27

III- اسید دی‌فنیل-۳و۴ سیکلوپنتادین کربوکسیلیک-۱،۳

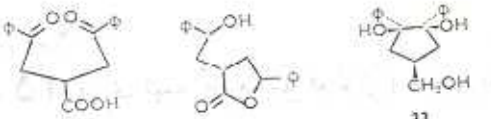
این اسید بوسیله آبگیری از دو دی‌هیدروکسی اسید سیس ، **۲۸** و تر
(H_2SO_4 محلول در CH_2-COOH) همراه با مقدار بسیارکمی هیدروکسی لا
بدست می‌آید.



28 29 3 30

دودی هیدروکسی اسید **۲۸** و **۲۹** از احیاء اسید دی فناسیل استیک ، **۳۱**
تشکیل می‌شوند ، دراین واکنش یك ماده فرعی خنثی بمقدار کم تولید می‌شود ، م
های آن نشان می‌دهندکه لاکتون **۳۲** است .

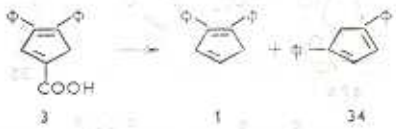
در شرایط آبگیری ملایم تر ، (فقط CH_2CooH) دی هیدروکسی اسید
هیدروکسی لاکتون **۳۰** تولید می‌کندکه این لاکتون از حرارت دادن اسید **۲۸** در
تولید می‌شود . لاکتون **۳۰** در اثر هیدرولیز دی هیدروکسی اسید سیس ، **۲۸**
آبگیری اسیدسیکلوپنتادینیك ،**۳** تولید می‌کند . دی هیدروکسی‌اسید ترانس
محلول در اسید استیك اکسید شده و اسیددی فناسیل استیك ، **۳۱** ایجاد می‌ک



31 32 33

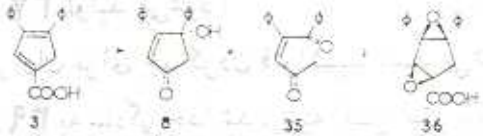
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

۳۴ که مقدار این دوجسم بسیار کم است . مهاجرت های مشابهی برای فنیل مشاهده شده است(۷)



حرارت دادن اسید درمحلول آبکی کربنات سدیم (درظرف بسته وخلاء ، برای جلوگیری از اتواکسید اسیون اسید) دی فنیل -۱و۲ سیکلوپنتادین تولید نمی کند ، بلکه مخلوطی از چند دیمر بوجود می آید که دیمر **۱۷** جدا شده است .

فتواکسید اسیون حساس شده اسید **۳** ، درهر شرایطی (حلال های مختلف، حرارت پائین یا درمجاورت احیاکننده) مخلوطی ازسه ماده تولید می کند که عبارتند از : ستول **۸** ، دی ستون اتیلنی **۳۵** (که با حذف عامل کربوکسیل تولید می شوند) و دی اپواکسی اسید **۳۶** .

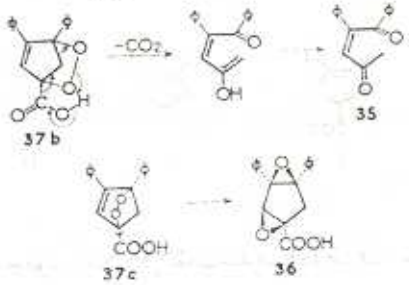


ساختمان دی ستون **۳۵** که ازبازشدن حلقه پنج عضوی تشکیل می شود وهمچنین آرایش سیس آن بوسیله ستولی شدن ساده جسم **۳۵** و تشکیل ستول **۸** مشخص شده است . طریقه تعیین ساختمان دی اپواکسی اسید **۳۶** را ، بعد خواهیم دید .

سه ماده اخیر، **۸** ، **۳۵** و **۳۶** از فتواکسید **۳۷** که بسیار ناپایدار است بوجود می آیند . ناپایداری فتواکسید را می توان به حضورعامل کربوکسیل نسبت داد (۳۰) این عامل قطبی موجب گسیختگی هترولیتیك اتصال بین دو اکسیژن پراکسیدی می شود ، گسیختگی می تواند در دو جهت صورت گیرد . حذف عامل کربوکسیل از فتواکسید **۳۷** بدو طریق انجام می شود ، یکی به صورت 37_a که ستول **۸** تولید می کند این طریقه مشابه تجزیه فتواکسید یك اسیدانتراسنی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

37a



37b 35 37c 36

بنظر می‌رسد که‌درطریقه‌دیگر **۳۷b** گسیختگی هترولیتیك اتصال O – O باشکستن اتصال C – C ۴ و ۵ و تشکیل یك عامل ستونی در موقعیت ۴ و یك ا ۱ صورت می‌گیرد ، بالاخره ، توتومری شدن دی‌ستون **۳۵** را تولید می‌کند . ش یك نوع جدید ، تجزیه اسید پراکسید α – کربوکسیلیك است .

دی‌اپواکسید **۳۶** ازگسیختگی هترولیتیك اتصال O – O بوسیله اثر ال کشنده عامل‌کربوکسیل C **۳۷** تولید می‌شود .

گرچه کوشش‌های فراوان برای جداکردن فتواکسید اسید بی‌نتیجه بود **۴۰** حاصل از استرمتیلیك **۳۹** به سادگی جدا شد . تهیه ایـن استر ، بوسیله دیا سولفات میتل بر نمك اسید و یا استری شدن مستقیم ، امکان پذیر نبود ولی بو کلرور اسید **۳۸** تهیه شد.

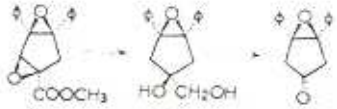
3 38 39 40

فتواکسیداسیون‌استر **۳۹**، درحرارت‌معمولی‌انجام می‌شود، لازم بتذکر ست کشندگـی عوامل اسید و اسـتر مواد **۳** و **۳۹** در واکنش فتواکسید اسیون ا یر کندکننده ندارد زیرا که سرعت این واکنش‌ها تا حدی برابر سرعت واکنش فتو

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

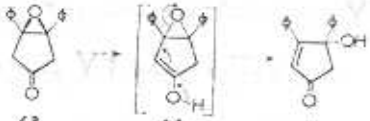
قابل توجه است که ایزومریزه شدن فتواکسید متیل ـ۴ دی‌فنیل ـ۱ و ۲ سیکلوپنتادین، **۲۶** خیلی کندتر از ایزومریزه شدن فتواکسید استر **۴۰** و مخصوصاً فتواکسید اسید **۳۷** می‌باشد.

صابونی‌شدن دی‌اپواکسی استر **۴۱** ، دی‌اپواکسی‌اسیدقبلی ، **۳۶** تولیدمی‌کند. ساختمان ماده **۴۱** با طیف R.M.N آن مطابقت دارد و همچنین مشابه طیف R.M.N دی‌اپـواکسید متیل ـ۴ دی‌فنیل ـ۱ و ۲ سیکلو پنتادیـن **۲۷** است ، احیاء دی‌اپواکسی استر **۴۱** بـوسیله $LiAlH_4$ اپواکسی‌دیول **۴۲** ایجاد می‌کندکه این ماده تحت تأثیر پریدات به $\gamma\beta$- اپواکسی ستون **۴۳** تبدیل می‌شود.



41 42 43

اپواکسی‌ستون **۴۳** ، تحت تأثیراسید یا بازویا بوسیله‌جذب روی سیلیس‌به سادگی‌ستول **۸** ، تولید می‌کند این واکنش را می‌توان با تشکیل انول **۴۴** ، یا انولات مربوطه تفسیر کرد. واکنش‌های ایزومریزه شدن مشابه، کمتر مشاهده شده است (۳۳).

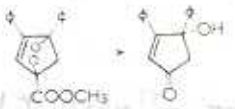


43 44 8

برخی از خواص فتواکسید **۴۰** ، مطالعه شده.

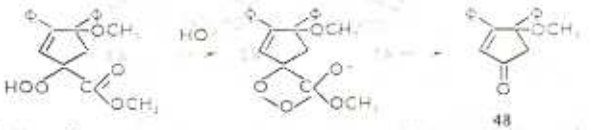
احیاء فتواکسید بوسیله KI و CH_3COOH دی‌هیدروکسی‌استر **۴۵** ، تولید می‌کند درصورتی‌که احیاء این فتواکسید بوسیله $LiAlH_4$ در زمان‌کوتاهی ، تریول **۴۶** را به وجود می‌آورد ، ماده اخیر توسط اسید پریدیك به ستول **۸** ، تبدیل می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]



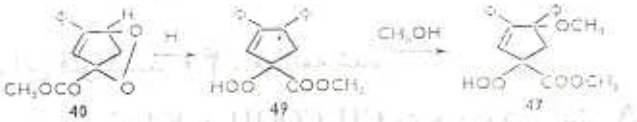
40 8

متانولیز عامل پراکسیدی در محیط اسیدی ، هیدروپراکسید ـ اتر ـ استر (تولید می‌کند ، درمحیط قلیائی به متوکسی‌ستون **۴۸** تبدیل می‌شود ، این واکنش تع ساختمان ماده **۴۷** نیز می‌باشد . این گسیختگی که مشابه واکنش α – هیدرو پراکس در محیط قلیائی [که یك ستون دیگر و یك اسید تولید می‌کند (۳۵)] می‌باشد بص انجام می‌شود .



47 48

طیف R.M.N ماده **۴۷** . نشان می‌دهد که خالص است لیکن وجود دو ایزوم ترانس باخواص مشابه را نمی‌توان از نظردور داشت ، در تشکیل جسم **۴۷** ، بنظر ابتداگسیختگی بین اکسیژن وکربن ۴ (برعکس فتواکسید اسید **۳۷**)کربونیوم **۴۹** می‌کندکه تحت تأثیر متانول به جسم **۴۷** تبدیل می‌شود .



40 49 47

بالاخره استرسیکلوپنتادینیك **۳۹** ، در مجاورت $LiAlH_4$ کاملا احیا شده دی‌فینل ـ۱ و ۲ سیکلوپنتادین ، **۲** تولید می‌کند.

[Downloaded from ishara.t.khu.ac.ir on 2026-10-28]

کمپلکس آلومینیوم الکل نوع اول **۵۰**، به فولون **۵۱**، (شناخته نشده) تبدیل و این ماده دراثر $LiAlH_4$ به‌کربور **۲** تبدیل می‌شود

آزمایشها

طیف‌های R.M.N بوسیله دستگاه‌های واریان HA۱۰۰ و A۶۰ ، طیف‌های IR توسط دستگاه پرکین- المر ۲۵۷ وطیف‌های U.V به‌کمك دستگاه پرکین - المر ۱۳۷ ثبت شده‌اند حلال - های مورد استفاده در R. M. N ، $CDCl_3$ (رفرانس داخلی $Si(CH)_4$)در U.V اتانول ۹۵% ودر IR, $CHCl_3$ (مگر درمواردی که ذکر خواهد شد) است. مقادیر δ برحسب P.P.m λmax برحسب n.m و υ برحسب cm^{-1} است.

واکنش‌های فتواکسیداسیون بکمك چهار لامپ فیلیپس (دولامپ یك کیلوواتی ودودیگر ۰/۵ کیلووات) بحالت محلول در ۱۰° تا ۱۵° (۳۶) انجام شده است. مقدارحساس کننده نسبت به ماده اکسید شونده ۱% میباشد.

توزیل هیدرازون دی‌فنیل -۳ و۳ سیکلوپنتن -۳ ال ، **۵** $C_{24}H_{22}N_2O_2S$

مخلوطی از ۱۰۰mg دی‌فنیل-۳و۳ سیکلوپنتن -۳ ال(۳۷) ، ۱۰۰ mg توزیل هیدرزاین، ۱cc اتر و ۳ قطره CH_3CO_2H مدت یك دقیقه بهم‌زده ،ماده متبلور را با آب بعد با اتر می‌شوئیم، راندمان بسیار خوب است.خالص کردن جسم بوسیله انحلال در $CHCl_3$ گرم ورسوب دادن آن توسط پنتان صورت می‌گیرد Finst ۱۹۶°-۱۹۸°

تجزیه	S۷/۹۷	N۶/۹۶	H۵/۵۱	C۷۱/۶۱ : ٪ محاسبه
	۸/۵۷	۶/۹۱-۷/۱۲	۵/۴۱-۵/۵۹	۷۱/۰۱-۷۱/۰۳ : ٪ بدست‌آمده

طیف R. M. N [$DMSO(D_6)$] ! خط طیفی منفرد در ۲/۳۶ (CH_3) یك جفت خط‌طیفی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

میتل‌لیتیوم محلول در اتر آن را نابود می‌کند، نور دادن به محلول ... پطاس توسط یک لامپ بخار جیوه در فشار زیاد (فیلیپس ۵۰۰SP) به مدت ۶ ساعت یک ... تولید می‌کند.

ایزومریزه شدن کند ـ محلولی از ۵۰ mg توزیل‌هیدرازون در ۱/۵cc متانول ... پطاس تهیه‌کرده پس از ۱۳ روز (در حرارت معمولی) تبخیر متانول، استخراج با اتر ... کردن محلول قلیائی ۴۰mg توزیل هیدرازون مزدوج ٦، تولید می‌کند (Rdt%۸۰ ...

توزیل هیدرازون دی‌فنیل ـ۳ و ۴ سیکلوپنتن ـ۲ ان ٦، $C_{۲۱}H_{۲۲}N_۲O_۲S$ ... درحرارت‌معمولی‌مخلوطی‌از ۰/۱۵g ستول ۲۳، ۰/۲g توزیل‌هیدرازین‌و ۰/۵cc اسی... تهیه‌و در تاریکی قرار می‌دهیم پس از یکساعت با اتر و آب شسته ۰/۲۵g توزیل ه... تولید می‌شود (Rdt%۹۷) Finst ۲۲۴ـ۲۲۶° (پنتان ـ $CHCl_۳$).

ماده‌ای است بی‌رنگ‌کم محلول در حلال‌های معمولی (باستثناء کلروفرم) در ... نور خورشید به‌سرعت زرد می‌شود، ماده زرد رنگ، محلول بی‌رنگی درکلروفرم تولی... چنانچه‌کلروفرم در تاریکی تبخیر شود توزیل هیدرازون بی‌رنگ باقی می‌ماند.

تجزیه

محاسبه % :	C ۷۱/۶۱	H ۵/۵۱	N ۶/۹۶	S ۷/۹۷
بدست آمد % :	۷۱/۶۰ـ۷۱/۷۰	۵/۵۹ـ۵/۵۳	۷/۰۳	۷/۷۷

طیف U.V: λmax ۳۰۵ محلول‌درمتانل با ۱۰% پطاس پس از ۲۴ساعت ... طیف R.M.N [DMSO(D۶)] دو گروه خط طیفی حدود ۲/۴ و ۲/۳ ... دوخط طیفی متمرکزدر ۴/۶۴ (H در وضعیت ۴، J۸HZ) یک خط طیفی در ... در وضع ۲) چند خط طیفی بین ۷ و ۷/۸ (H۱۵ آروماتیک)، یک خط طی... ۱۰/۱ (NH).

متیل لیتیوم یا ترسیو بوتیلات پطاسیم در اتر آن را از بین می‌برد.

توزیل‌هیدرازون هیدروکسی‌ـ۴ دی‌فنیل‌ـ۳ و۴سیکلوپنتن‌ان، ۱۰، ... مخلوطی از ۱۰/۶cc اسیداستیک، ۱۰۰ mg ستول ۸، (۳۸) و ۱۰۰ mg توزیل...

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

٧/٣٦ ٦/٨٣ ٥/٣١ ٦٩/١٥ : % بدست آمده

طیف IR (KBr) : ١٦٢٠ υ(C=C) ، ٣١٨٠ υ (NH) ، ٣٤٩٠ υ(OH)

در مجاورت نور خورشید کمی رنگین می‌شود . محلول بنزنی آن در صفر درجه حرارت بوسیله $SOCl_2$ و پیریدین آب از دست داده ماده متبلور بنفش رنگی ایجاد که به سرعت نابود می‌شود.

سمی کاربازون هیدروکسی ـ ۴ دی فنیل ـ ۳ و ۴ سیکلوپنتن ال ۹ ، $C_{18}H_{17}N_3O_2$ معلقی از ۱۰۰ mg ستول ۸ ، ۱۰۰ mg کلرئیدرات سمی کاربازید و ۱۰۰ mg استات سدیم در ۳cc اتانول و ۲cc آب تهیه، پس از ۱۲ ساعت معلق را سانتریفوژ کرده ۱۱۹ mg ماده ۹ تولید می‌شود (Rdt%۹۵) خالص کردن بوسیله انحلال در DMSO و رسوب دادن توسط آب انجام شده است Finst۲۸۳ – ۲۸۵°

تجزیه

H۵/۵۸ : C۷۰/۳۴ ٪ محاسبه

۵/۰۳ : ۷۰/۲ ٪ بدست آمده

طیف IR: (KBr) ۱۶۳۵ υ (C=C) ، ۱۶۹۵ υ(C=O) ، ۳۱۷۵ ، ۳۲۹۵ ، ۳۴۰۰ υ(OH,NH)

طیف R.M.N [DMSO(D۶)] : چهار خط طیفی متمرکز در ۲/۹۱ (CH_2 HZ J۱۸) دوخط طیفی منفرد در ۶/۱۹ و ۶/۸۹ (NH و H اتیلنی در وضع ۲)، یک خط طیفی در ۶/۲۱ (NH_2) چند خط طیفی ۷/۱ و ۷/۷ (H۱۰ آروماتیک)، یک خط طیفی در ۹/۲۲ (OH).

دی فنیل ـ ۱ و ۲ سیکلوپنتادین ۱ ، $C_{17}H_{14}$

۱ـ آزمایش‌های مربوط به آبگیری از دی فنیل ـ ۳ و ۴ سیکلوپنتن ـ ۲ ال ۴ ، (۷ و ۴) حرارت دادن الکل ۴ در یک تصعید کننده و در خلاء ، الکل ۴ تقطیر ، ومقدار بسیار کمی کربور ۱ ، ایجاد می‌شود محلول این الکل در بنزن ایدرو مجاورت $CuSO_4$ ایدر بتدریج نابود می‌شود ولی در محلول اتری CH_3MgI پس از سه روز در حرارت معمولی دست نخورده باقی می‌ماند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

۳ـ احیاء کلرو ـ ۴ دی‌فنیل ـ ۳و۴ سیکلوپنتن ـ ۲ ان، **۱۱**

به‌معلقی از ۴گرم کلروستون **۱۱** (۳۹) در ۱۹۰cc اترانیدر حدود ۱/۵گرم
اضافه نموده، درتاریکی، پس از ۴ساعت و ۳۰ دقیقه، هیدرولیز ودر °۲۰ـ روی سو
خشك می‌کنیم. ماده خام را باسیکلوهکزان شسته g ۲/۱۵ (Rdt%۶۰) دی
سیکلوپنتن ـ ۳ ال **۱۲** تولید می‌شود. محلول سیکلوهکزانی‌راروی سیلیس کروماتو
نموده g۰/۳۷ (Rdt %۱۱) کربور **۱** حاصل می‌شود.

۴ـ حذف عامل کربوکسیل، اسید دی‌فنیل ـ ۳و۴ سیکلوپنتادین کربوکسیلیا
mg ۲۰۰ اسید **۳** را دریك تصعیدکننده وخلاء بتدریج از ۱۶۰ تا °۲۹۰ حرا
کروماتوگرافی روی قشر ضخیم، ماده تصعید شده mg ۳۵ (Rdt%۲۰) دی‌فنی
سیکلوپنتادین **۳۴**، (۴۰) و mg ۲۵ (Rdt %۱۵) دی فنیل ـ ۱و۲ سیکلوپنتادین
می‌کند. ماده‌ای است ناپایدار درحرارت‌معمولی، پایدار در °۲۰ـ، بحالت محلول در
بتدریج ودراسید استیك محتوی ۰/۵% اسیدسولفوریك به‌سرعت نابود می‌شود. روی
فلوئورسانس، فلورسان نیست، خالص کردن این کربور بوسیله انحلال در اتر و تبخ
شستشو بامتانول انجام می‌شود Finst ۷۲ـ۷۴°

تجزیه

محاسبه % : C ۹۳/۳۵ H ۶/۴۷

بدست آ % ۹۳/۲۱ـ۹۳/۳۰ ۶/۴۸ـ۶/۴۹

طیف U.V: (۸۵۰۰) ۳۰۸، (ε ۱۸۵۰۰) λmax ۲۳۴

طیف R.M.N (CCl_4) سه خط طیفی متمرکز در ۳/۴۲ (H۲) در وضع
طیفی متمرکز در ۶/۳۸ و ۶/۶۰ (H۲) دراوضاع ۳و۴، ۵/۴ Hz ۳و۴ J ،
۱/۴HZ ۴ و ۵ J = ۳و۵ J) چندخط طیفی بین ۷/۲۵ و ۷ ($H_{1,}$) آروماتیك

[Downloaded from ishrat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

دیمر **۱۷**، بدست می‌آید. چنانچه کربور **۱**، بحالت محلول در سیکلو هگزان جوشانده شود برطبق کروماتوپلاك مخلوطی حاصل می‌شود وجسمی که درمخلوط فوق کمتر بود دراین مخلوط بیشتر است که یکی ازایزومرهای دیمر **۱۷** شاید دیمر **۱۵** یا **۱۶** باشد.

۲) حذف عامل کربوکسیل نمك اسید دی‌فنیل ـ۳ و۴ سیکلو پنتادین کربورکیسلیك ـ۱،۳

دریك لوله‌کوچك شیشه‌ای نازك ۵۰۰mg اسید **۳** را تحت خلاء قرارداده، این لوله را در یك لولهٔ ضخیم شیشه‌ای محتوی ۴۵۰mg Na_2CO_3 و ۱۵cc آب، وارد می‌کنیم سپس این لوله شیشه‌ای را در خلاء مسدود و لوله شیشه‌ای داخلی را شکسته ودر ۱۲۰° مدت ۱۵ ساعت حرارت می‌دهیم، استخراج با اتر مخلوطی از سه ماده می‌دهد که روی کروماتوپلاك به سختی از یکدیگر جدامی‌شوند. یکمك شستشو با اتر ۱۵۰mg (Rdt ٪۳۷) دیمر **۱۷**، ازمحلول جدامیشود خالص کردن توسط انحلال در بنزن گرم و رسوب دادن بوسیله پنتان انجام شده است Finst ۱۷۱-۱۷۲ .کم محلول دراتانول، محلول دربنزن، حرارت ۱۲۰° بحالت خشك یابحالت محلول درکربنات سدیم آبکی آن را تغییر نمی‌دهد، نوردادن به محلول بنزنی آن توسط یك لامپ بخارجیوه درفشار زیاد (فیلیپس ۵۰۰SP) یك ماده‌کم محلول تولید می‌کند. فتواکسیداسیون حساس شده آن (کلروفرم وبلودومتیلن) یك مخلوط ایجاد می‌کند.

تجزیه

٪ محاسبه :	C ۹۳/۵۳	H ۶/۴۷	
٪ بدست‌آمده :	۹۳/۳۷	۶/۵۰	

جرم ملکولی (روش Rast ، تری فنیل متان) : محاسبه شده ۳۳۶ . بدست آمده ۳۱۶ ، ۵۰۰ ، ۵۲۰طیف U.V: (۱۷۰۰۰) ، ۲۹۰ (۴۳۰۰۰۰) ، ۲۳۰ λ_{max}

طیف R. M.N ، یك گروه خط‌طیفی حدود ۱/۶۰و۲/۰۵ (Jaf~Jag ۱Hz, Jab ۸Hz, Hb ۵Ha) ، (Jbf~Jbg ۲Hz حدود ۲/۷ (Jce ۷Hz, Jch ۲Hz، Hd و He) حدود ۳/۲ (He) حدود ۳/۴ (Hf و Hg ۹Hz, Jfe~Jhe ۳Hz , Jhg) حدود ۴/۰۵ (Hh)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

17a 18a

مونواپواکسید، ۱۸ (۱۸a) $C_{21}H_{28}o$

محلولی از ۱۰۰ mg دیمر ۱۷ و ۲۰۰ mg اسید پارانیتروپربنزوئیک تهیه کر
۵ساعت و ۳۰ دقیقه بوسیله اتر استخراج می‌کنیم بعد ازشستشو ۹۰mg (Rdt %۸۷
اپواکسید بدست می‌آید.

خالص کردن بوسیله کروماتوگرافی کمی روی پلاک، برای حذف مقدار کمی دی‌اپوا
انجام می‌گیرد Finst ۲۱۳-۲۱۴ (بنزن).

تجزیه

محاسبه	C ۹۰/۲۳ : ٪	H ۶/۲۴
بدست آمده	۹۰/۳۷-۹۰/۲۳ : ٪	۶/۳۲-۶/۵۴

طیف U.V : ۳۰۸(۱۱۰۰۰) و ۲۲۸(۴۲۲۰۰۰) λ_{max}

طیف IR : ۸۹۰ و ۹۶۰(C-O) υ

طیف R.M.N : یک گروه خط طیفی، حدود ۱/۷ و ۲/۰۵(Ha و Hb ، Jad ۸Hz
Hz, Jde۷/۵Hz, Hd و Hc)۲/۶ و ۲/۴۵ حدود (JaJ~Jag~Jbf~Jdg
Hz, Jeh~Jef۳/۵Hz, Jec ۱۲Hz, He)۲/۹۵ حدود (Jed ۱۴/۵Hz
حدود ۳/۲(HgوHf) حدود۳/۶ (Hh چهارخط , Jhe ۹Hz , Jhg ۳/۵Hz
۷/۵(H۲۰ آروماتیک)

دی‌اپواکسید، ۲۰ $C_{21}H_{28}O_2$

معلقی از ۰/۳g دیمر ۱۷ و ۱/۲ g اسید پارانیتروپربنزوئیک در ۱۰cc
۶ روز درحرارت معمولی ۰/۳g (Rdt ۰/۹۳) دی‌اپواکسید می‌دهد ۲۴۶-۲۴۸°

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

طیف IR : ۸۹۵ ، ۹۶۰ υ (C—O) .

درحرارت معمولی اسید استیك براین دی‌اپواکسید اثرکرده مخلوطی تولید می‌کند که یك ماده زرد ازهمه بیشتراست.

فتواکسید دی‌فنیل-۱و۲ سیکلوپنتادین ۲۱ $C_{17}H_{14}O_2$

به‌محلولی از ۱۰۰ mg کربور ۱ و ۱ mg دی‌نفتیلن تیوفن در ۹۰ cc اتر که داخل ظرف محتوی یخ ونمك قرارگرفته مدت۲۵ دقیقه نور داده شده سپس حلال در سرما تبخیر می‌گردد. خالص‌کردن بوسیله انحلال دراتر وتبخیر حلال، شستشو بامخلوط پنتان واتر انجام می‌شود Finst ۱۰۲-۱۰۳°

تجزیه

محاسبه	% : ۸۱/۳۱	H۵/۶۵
بدست‌آمده	% : ۸۱/۵۷	۵/۶۴

ناپایداردرحرارت‌معمولی،پایداردر ۲۰°-ازمخلوط $kI - CH_3COOH$ یدآزاد می‌کند.

ایزومریزه شدن- محلول غلیظی ازفتواکسید ۲۱ درمتانول با ۱۰% پطاس را مدت یك ساعت در ۲۰°- قرار می‌دهند، ستول ۸ تولید می‌شود.

سیس‌دی‌فنیل-۱و۲ سیکلوپنتن-۲ دیول-۱و۴ ۲۲، $C_{17}H_{16}O_2$

فتواکسید حاصل ازفتواکسیداسیون ۱۰۰mg کربور ۱ را در اترانیدر حل و $LiAlH_4$ اضافه می‌شود پس‌از دودقیقه هیدرولیز ۷۱mg (Rdt%۷۰) دیول ۲۲ تولید می‌شود Finst ۱۵۶-۱۵۷° (بنزن)کم‌محلول‌دراتروکلروفرم،قطبیت این‌دیول روی‌کروماتوپلاك کمتراز ایزومرترانس آن می‌باشد (۴و۷)

تجزیه

محاسبه	C۸۰/۹۲ :	H۶/۳۹
بدست‌آمده	۸۰/۶۷-۸۰/۸۹ :	۶/۷۵

طیف U.V : (۱۶۰۰۰ ε) ۲۵۲ λ_{max}

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

یك خط طیفی در ۵/۷(OH وضع ۱) دوخط طیفی در ۶/۴(H اتیلنی دروضع ۳ ، Hz
خط طیفی بین ۷ و ۵/۷(H آروماتیك).

میتل -۴ دی فنیل -۱ و ۲ سیکلوپنتادین ۲ ، $C_{18}H_{16}$

۱) دی‌فنیل -۳ و ۴ سیکلوپنتن -۲ ان و CH_3MgI- منیزین حاصل از c
و ۰/۸g منیزیم را به‌محلول ۰/۴g ستون ۲۳ در ۶۰cc اتر انیدر اضافه نموده،درحر
پس از ۳ روز ۰/۲۵g (Rdt%۶۲) کربور تولید می‌شود.

تبدیل ستون ۲۳ به الکل ۲۴ پس‌از ۳۰ دقیقه‌کامل است لیکن الکل متبلو
اسیداستیك یا اسیداستیك همراه با ۰/۵% H_2SO_4 الکل را نابود می‌کند.

۲) احیاء استر ۳۹ به محلول ۰/۴g . استر ۳۹ در ۴cc اتر انیدر ۰/۷g LiH
شده پس از یك ساعت و ۳۰ دقیقه، هیدرولیز بوسیله ۱۰% H_2SO_4 ۰/۱۸g (Rdt%۵۵)
تولید می‌شود Finst ۷۹-۸۲° بسیار محلول دراتر ، در حرارت معمولی بتدریج از
(بطور کامل پس ازسه ماه)

تجزیه

محاسبه % :	C ۹۳/۰۶	H ۶/۹۴
بدست آمده % :	۹۲/۹۴	۶/۹۱

طیف U.V : λ_{max} ۲۳۵(۴۱۸۰۰۰)۳۲۰(۹۰۰۰)

طیف R.M.N: دوخط طیفی در ۲/۱(CH_2 ، ۱/۵Hz) دوخط طیفی در ۳/۳۸ H
چند خط طیفی در ۶/۲۵ (H اتیلنی) یك گروه خط طیفی بین ۷ و ۷/۴(H ۱۰)

فتواکسید متیل -۴ دی‌فنیل -۱ و ۲ سیکلوپنتادین ، ۲۶ ، $C_{18}H_{16}O_2$

به محلولی از ۰/۴۵ g کربور ۲ و ۵ mg بلودومتیلن در ۳۵۰cc کلروفرم

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

احیاء محلول ۱۰۰mg فتواکسید دراتر بوسیله IK و CH_2OOH مخلوطی تولید میکند که از آن ۱۴mg یك ماده مطالعه نشده جداشده است ۱۵۸ـ۱۵۷ Finst

سیس متیل ـ۴ دی‌فنیل ـ۱ و ۲ سیکلوپنتن‌ـ۲دیول‌ـ۱ و ۴ ، ۲۵ ، $C_{18}H_{18}O_2$

به محلولی‌از۱۰۰mg فتواکسید۲۶ در ۲۵c c اتر انیدرحدود ۶۰mg $LiAlH_4$ اضافه شده پس‌از۳۰دقیقه هیدرولیز،محصول ۶۳mg(۶۳%Rdt) است ۱۴۸ـ۱۴۷ Finst (بنزن) برای تهیه این دیول، CH_3MgI برستول۸ اثرداده شد ولی آزمایش های متعدد دراین مورد بی‌نتیجه وستول دست نخورده باقی می‌ماند،

تجزیه

محاسبه % :	C ۸۱/۱۷	H ۶/۸۱	O ۱۲/۰۲
بدست‌آمده % :	۸۱/۳۷	۶/۸۰	۱۲/۱۱-۱۲/۰۳

طیف U.V : λ_{max}۲۴۹

طیف IR : ۳۴۰۰ ، ۳۵۸۰ $\upsilon(OH)$

طیف R.M.N: یك خط طیفی در ۱/۴۵(CH_2) ، یك خط طیفی در ۲/۴۲(CH_2)،یك خط طیفی پهن در۳/۵(HO۲) یك خط طیفی در ۶/۲۱(۱H تیلنی) چند خط‌طیفی بین۷و۷/۴ (۱۰H آروماتیك)

دی اپواکسی ـ۱و۲و۳و۴ متیل ـ۴ دی‌فنیل ـ ۱و۲ سیکلوپنتان، ۲۷ ، $C_{18}H_{18}O_2$

محلول۰/۳g فتواکسید۲۶ در۲۰cc بنزن را یك‌ساعت‌حرارت داده‌تبخیر بنزن۱۷۸mg ماده۲۷ (۶۰%Rdt) تولیدمی‌کند ۱۱۷ـ۱۱۶ Finst (اتانول)

تجزیه %محاسبه :	C ۸۱/۷۹	H ۶/۱۰	O ۱۲/۱۱
%بدست‌آمده :	۸۱/۸۵	۶/۰۰	۱۲/۳۵

طیف R.M.N: یك خط طیفی در۱/۵۸ (CH_2) ، چهار خط طیفی متمرکز در ۲/۳۷ (J۱۶HzCH_2) یك خط طیفی در۳/۶۳ (H در وضع ۳) چند خط طیفی بین۷ و ۷/۴ (۱۰H آروماتیك) .

لاکتون اسیدهیدروکسی‌ـ۴ (هیدروکسی‌ـ۲ فنیل‌ـ۲اتیل)‌ـ۲فنیل‌ـ۴بوتیریك ۳۲ ، $C_{18}H_{18}O_2$

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

تجزیه

H۶/۴۳ C۷۶/۵۷ % : محاسبه

۶/۷۰ ۷۶/۴۹_۷۶/۷۱ % : بدست آمده

طیف U.V : ۲۶۴، ۲۵۷، ۲۵۲ λ_{max}

طیف IR : ۱۷۸۰ υ (C=O) ۳۴۵۰، ۳۶۰۵، ۳۶۸۰ υ (OH)

طیف R.M.N : چندخط طیفی بین ۱/۷ و۳ (H۵ غیر بنزیلی) شامل یك خط
پهن در۶/۲که با افزایش D_2O ناپدید می‌شود (OH) چهار خط طیفی متمرکز در۹/
بنزیلی درزنجیر J۵Hz)سه خط‌طیفی‌متمرکزدر۵/۵ (H بنزیلی درحلقه J۰Hz) چندخ
بین ۲/۷و۷/۴ (H۰۰ آروماتیك)

لاکتون اسیدسیس دی‌فنیل-۳و۴ سیکلوپنتان‌دیول-۳و۴ کربوکسیلیك ۳۰،O_{11}

۱- ۵۰ mg دی‌هیدروکسی اسیدسیس **۲۸** را مدت۳ساعت درخلاء و حرارت °۶۰
می‌دهیم، استخراج با اتر شستشو با Na_2Co_3 ، محلول اتری ۲۴ mg (Rdt %۵۰) لاکتو
تولید می‌کند.

۲- محلول ۵۰ mg دی‌هیدروکسی اسیدسیس **۲۸** در ۲cc اسیداستیك‌را مدت ۳
در°۱۰۰ حرارت قرار داده ، استخراج با اتر ۲۰mg (Rdt %۴۳) لاکتون **۳۰** تولید
Finst ۲۱۲_۲۱۴° (اتانول).

تجزیه

H ۵/۷۵ C ۷۷/۱۲ % : محاسبه

۵/۷۸ ۷۶/۹۹ % : بدست آمده

طیف U.V (اتر) : ۲۶۶، ۲۵۸، λmax۲۵۳

طیف IR : ۱۷۶۰ υ (C=O) ۳۳۸۰، ۳۵۹۰ υ (OH)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

هیدروکسی‌متیل-۴دی‌فنیل- ۱و۲ سیکلوپنتان‌دیول- ۱و۲ ۳۳ $C_{18}H_{20}O_2$

به‌معلقی از ۱۰۰ mg هیدروکسی لاکتون **۳۰** در ۱۰cc اتر اتیدر ۷۰ mg $LiAlH_4$ اضافه شده پس‌از۱۲ساعت، هیدرولیز، استخراج با اتر ۸۱mg (Rdt %۸۰) ماده **۳۳** حاصل می‌شود.

اسید سیس **۲۸** در همین شرایط احیا شده ماده **۳۳** تولید می‌کند Finst۱۰۰-۱۰۳° (بنزن) بنظر می‌رسد کـه با تبخیر کند محلول بنزنی بلورهای دیگـری ظاهـر می‌شود Finst۱۲۵-۱۲۷°

تجزیه

محاسبه % : C ۷۶/۰۳ H ۷/۰۹

بدست‌آمده % : ۷۶/۱۶-۷۶/۳۰ ۷/۲۴-۷/۲۵

طیف U.V : ۲۶۵ ، ۲۵۹ ، ۲۵۳ λ_{max}

طیف IR : ۳۴۰۰ ، ۳۵۴۵ , ۳۵۸۰ ، ۳۶۲۰ ν(HO)

طیف R.M.N : یك خط طیفی در۱/۹ (HO_2بنزیلیك) یك خط طیفی پهن حدود۳/۷-۳/۸ (HOمربوط بهCH_2OH—) دوخط طیفی‌متمرکزدر۳/۶۵(CH_2مربوط به‌هیدروکسی متیل J_2Hz) چند خط طیفی‌بین ۱/۷و۲/۲ بین ۲/۶ و۳/۳ (H۵ حلقه) یك خط طیفی‌در۷/۱۵(H_{10} آروماتیك)

اسید دی‌فناسیل‌استیك ۳۱ ، $C_{18}H_{18}O_4$

معلقی از ۱۰۰ mg دی‌هیدروکسی اسیدترانس **۲۹** در ۱۰cc اسیداستیك ، مدت ۲۴ ساعت در ۱۱۰° حرارت داده شده ، استخراج با اتر یك ماده خنثی می‌دهد که مطالعه نشده ، ۶۸mg (Rdt%۶۸) اسید دی‌فناسیل استیك **۳۱** نیز بدست می‌آید.

اسید دی‌فنیل -۳ و ۴ سیکلوپنتادین کربو کسیلیك -۱ ، ۳ ، $C_{18}H_{14}O_2$

۱) آبگیری ازهیدروکسی لاکتون **۳۰**-۵۰mg هیدروکسی لاکتون **۳۰** در ۱/۲cc

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

۹ cc اسیداستیک محتوی ٪۱/۲ H_2SO_4 مدت ۶ دقیقه در ۱۰۰° حرارت داده، مح
می‌شود، آب به‌محیط اضافی کرده با اتر استخراج می‌کنند محلول اتری را با محلول CO_2
ازمحلول خنثی کمی هیدروکسی لاکتون ۳۰ بدست می‌آید. محلول قلیائی را بوسیله O_4
اسیدی کرده ۰/۳۶g (Rdt٪۸۲) اسید ۳ تولید می‌شود.

۳) آبگیری از دی‌هیدروکسی اسیدترانس، ۲۹ـ معلقی از ۴ g اسید تـرا
۱۰۰cc اسید استیک ٪۱/۲ H_2SO_4 تهیه‌کرده، بابهم‌زدن در ۱۰۰° قرارمی‌دهیم، مح
بنفش سپس زرد پررنگ می‌شود، بمحض اینکه اسیدکاملا حـل شد (۵ دقیقه)، آب
اضافه‌کرده، استخراج باتر، شستشو باکربنات‌سدیم، اسیدی شدن‌محلول قلیائی ۹/۲(
اسید ۳ تولید می‌کند ومحلول خنثی ۰/۳g (Rdt٪۸) هیدروکسی لاکتون ۳۰ می‌د
Finst ۲۳۷ـ۲۳۸° (اتانول)، کم محلول درحلالهای معمولی. محلول قلیائی
نابود می‌شود ولی درخلاء ومجاورت بازهای‌قوی‌تغییر نمی‌کند. درهوا محلول اسید
قرمز می‌شود

تجزیه

محاسبه ٪ :	C ۸۲/۴۲	H ۵/۳۸	
بدست‌آمده ٪ :	۸۲/۴۴	۵/۴۷	

طیف U.V : λ_{max} ۲۴۵(۴۲۰۰۰۰)۳۳۵(۱۲۰۰۰)

طیف IR : بین ۲۵۰۰ و ۳۵۰۰ ν(HO) و ۱۶۸۰ ν(C=O)

فتواکسیداسیون اسید دی‌فنیل ـ۳ و ۴ سیکلوپنتادین کربوکسیلیک ـ۱

محلولی از ۲۰۰mg اسید ۳ و ۲m g بلودومتیلن در ۲۰۰c c کلروفرم را
و ۴۵ ثانیه درمقابل نورقرارداده. پس ازحذف بلودومتیلن، محیط را باکربنات
ازمحلول خنثی بوسیله تبلورنوبتی دربنزن ۳۵m g (Rdt٪۱۸) دی‌فنیل ۱ و ۲
ـ۱ و ۴، ۳۵ و ۹۷ mg (Rdt٪۵۰) ستول ۸ بدست می‌آید. اسیدی کرد

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

جسمی است خیلی محلول دراتر واتانول Finst ۱۲۱-۱۲۲° (بنزن)

تجزیه

محاسبه % :	C ۸۱/۵۸	H ۵/۶۴	O ۱۲/۷۹
بدست‌آمده % :	۸۱/۳۹	۵/۶۰	۱۲/۸۴

طیف U.V : λ_{max} ۲۲۸(۴۱۲۰۰۰)،۲۵۳(۱۵۰۰۰) ، ۲۹۳(۱۴۵۰۰)

طیف IR : υ(C=O)۱۶۹۰،۱۶۷۰

طیف R.M.N : یك خط طیفی در ۲/۳ (CH_2) یك خط طیفی در ۶/۹ (H اتیلنی) چندخط طیفی بین ۷/۲ و ۷/۶ (H۸ آروماتیك) چندخط طیفی بین ۷/۸ و ۸/۱ (H۲ ارتوگروه‌بنزوئیل)

برای حلقوی شدن دیون **۳۵** کافی است مدت ۲۰ دقیقه‌آن را با محلول پطاس ۱۰% در متانول حرارت دهندکه درنتیجه ستول **۸** تولید می‌شود.

اسید دی‌اپواکسی -۱ و۲ و۳ ۴ دی‌فنیل -۳ و۴ سیکلوپنتان کربوکسیلیك -۱، ۳۶

$C_{18}H_{12}O_2$

کم محلول درحلالهای معمولی Finst ۲۳۵-۲۳۷° (اتانول)

تجزیه

محاسبه % :	C۷۳/۴۶	H۴/۸۰	O۲۱/۷۵
بدست‌آمده % :	۷۳/۳۸	۴/۹۱	۲۱/۵۴-۲۱/۸۱

طیف IR : υ(C=O)۱۷۱۵ ، چند خط‌طیفی بین ۲۵۰۰ و ۳۵۰۰ ، υ(OH)

فتواکسیداسیون نمك اسید ، ۳

به‌محلولی‌از ۱۰۰mg اسید،**۳**، ۱mg بلودومتیلن در۱۰۰cc متانول ۱۵۰mg $NaHCO_3$ اضافه شده مدت ۱۵ دقیقه در مجاورت نور قرار می‌دهیم ۹۱mg (Rdt%۹۵) ستول **۸** تولید می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Finst۸۰-۸۲°(متانول) خیلی محلول درحلالهای معمولی

تجزیه

محاسبه % : C ۸۲/۵۴ H ۵/۸۴

بدست آمده %: ۸۲/۳۲-۸۲/۰۱ ۵/۶۳-۵/۹۱

طیف U.V: ۳۴۰ ، ۲۴۵ λ_{max}

طیف I.R : ۱۷۰۵ υ (c=o)

طیف R.M.N : یک خط طیفی در ۳/۸۲ (CH_2) دو خط طیفی متمرکز
۳/۸۵ (J۱۶HzCH_2) ، دوخط طیفی متمرکز در ۷/۳ (H۱۰ آروماتیک) سه خط طیفی متمر
در ۷/۶ (H اتیلنی J۱۶Hz)

فتواکسید استر ۴۰ ، $C_{14}H_{11}O_2$

محلولی از ۲۰۰mg استر **۳۹** ، ۲mg بلودومتیلن در ۱۸۰ cc کلروفرم را مد
دقیقه درمجاورت نور قرار داده پس از تبخیر حلال و حذف بلودومتیلن ۲۰۰ mg (۹۰%dt)
فتواکسید **۴۰** حاصل می‌شود خالص کردن بوسیله انحلال در بنزن و رسوب دادن توسط پ
انجام می‌شود . Finst۱۳۴-۱۳۸°

بحالت محلول بتدریج ایزومریزه می‌شود.

تجزیه

محاسبه % : C ۷۴/۰۱ H ۵/۲۳ O ۲۰/۷۶

بدست آمد % : ۷۴/۴۲ ۵/۱۱ ۲۰/۵۳-۲۰/۶۵

طیف U.V : (اتر) ۲۵۵ λ_{max}

طیف IR : ۱۷۶۰ υ(C=O)

طیف R.M.N : چهار خط طیفی متمرکز در ۲/۸۲ (J۹HzCH_2) ، دوخط طیف

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

اتر حدود ۱۰mg ، محلول ۸ تولید می‌کند.

دی‌هیدروکسی - ۱ و ۴ دی‌فنیل - ۳ و ۴ سیکلوپنتن - ۲ کربوکسیلات. متیل ۴۵ ، $C_{18}H_{18}O_4$

$MgBr_2$ و MgI_2 محلول در اترانیدرفتواکسید ۴۰ را احیاکرده هالوژن و یك مخلوط که محتوی دیول است تولید می‌کند.

به محلولی از ۱۰۰ mg فتواکسید ۴۰ ، در ۱۰cc اتر ، KI۱۰۰mg ، ۱cc آب ، ۳ قطره اسید استیك اضافه‌کرده یك ساعت هم میزنیم ۱۰۰ mg(Rdt%۱۰۰) دی‌هیدروکسی‌استر ۴۵ بدست می‌آید °۱۲۰-۱۱۸Finst (گزیلن) محلول در متانول و اتانول ، $LiAlH_4$ آنرا احیا و تریول ۴۶ ، تولید می‌شود:

تجزیه

محاسبه % :	C ۷۳/۵۳	H ۵/۸۵	O ۲۰/۶۲
بدست آمده % :	۷۳/۵۹	۵/۹۴	۲۰/۵۳-۲۰/۷۴

طیف U.V : λmax۲۵۳

طیف IR: ν(C=O)۱۷۳۰ ، ۳۵۲۰ ، ν (OH)۳۵۷۰

طیف R.M.N : چهار خط طیفی‌متمرکز در ۲/۷۳ (J۱۴/۵HzCH۲) ، دوخط طیفی منفرد ۳/۵۶ و ۴/۰۵ (HO۲) ، یك خط طیفی در ۳/۸۱ (CH_3) ، یك خط طیفی‌در ۶/۲۶ (H اتیلنی) ، چند خط طیفی بین ۷/۱ و ۷/۶ (H۱۰آروماتیك)

هیدروکسی متیل - ۱ دی فنیل - ۳ و ۴ سیکلوپنتن - ۲ دیول - ۱ و ۴ ۴۶ ، $C_{18}H_{18}O_3$

به محلولی‌از ۱۰۰ mg فتواکسید ۴۰ ، در ۱۱۰CC ترانیدر ، حدود۲۰۰mg ، $LiAlH_4$ اضافه ، پس‌از ۲۰ دقیقه ، هیدرولیز ، استخراج ۷۶mg(Rdt%۸۳) تریول ۴۶ بدست می‌آید °۱۳۳-۱۳۲Finst (بنزن) ،

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

طیف IR : ۳۳۸۰ ، ۳۵۶۰ υ (OH)

اکسیداسیون تریول ـ محلول اتری تریول را باکمی H_5IO_6 وچند قط
ساعت بهم می‌زنیم وستول **۸** را جدا می‌کنیم.

هیدروپراکسی ـ ۱ متوکسی ـ ۴ دی‌فنیل ـ ۳ و ۴ سیکلوپنتن ـ ۲ کربوکس

$C_{17}H_{16}O_4$

به ۳۰۰mg فتواکسید **۴۰**، ۲۰cc متانول محتوی ۱% H_2SO_4 اضافه
کربنات سدیم اضافه می‌کنیم، تبخیر متانول، استخراج بااتر ۱۶۷mg (۵۰%
تولید می‌شود، چنانچه زمان واکنش اضافه شود یك اسید غیرمتبلور ایجاد
کردن بوسیله انحلال دراتر وتبخیر آن صورت می‌گیرد °۱۳۲ـ۱۳۱inst
می‌شود .

تجزیه

% محاسبه :	C ۷۰/۵۷	H۵/۹۲
% بدست آمده :	۷۰٫۳۸ ـ ۷۰٫۳۸	۵٫۹۱ ـ ۵٫۹۵

طیف U.V : λ_{max} ۲۸۵

طیف IR : ۲۸۳۰ υ(C-H) ، ۱۶۳۰ υ(C=C) ، ۱۷۴۰ (C
υ(OH) ۳۵۰۰

طیف R.M.N : یك خط طیفی در ۲/۷۶ (CH_2) ، یك خط طیفی در
یك خط طیفی در ۳/۷۸ (Co_2CH_2) یك خط طیفی در ۶/۵۷ (H اتیلنی
۷/۱۵ و ۷/۶ (H_{10} آروماتیك) یك خط طیفی در ۹/۴ (OH)

متوکسی ـ ۴ دی‌فنیل ـ ۳ و ۴ سیکلوپنتن ـ ۲ ان ۴۸، $C_{18}H_{16}O_2$

به ۲۸۰mg هیدروپراکسی استر **۴۷**، ۵cc محلول ۱۰% پتاس در

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

طیف IR : $\upsilon(C-H)$ ۲۸۳۰ (OCH_3) ، $\upsilon(C=O)$ ۱۶۹۰

طیف R.M.N: چهار خط طیفی متمرکز در ۲/۸۵ ($J_{18}HzCH_2$)، یك خط طیفی در ۳/۲۴ (OCH_3)، یك خط طیفی در ۶/۸۵ (H اتیلنی)، چند خط طیفی بین ۷/۲ و ۷/۷۵ (H۱۰ آروماتیك)

دی‌اپواکسی-۱و۲و۳و۴دی‌فنیل-۳و۴ سیکلوپنتان کربوکسیلات‌متیل ۴۱، $C_{18}H_{18}O_4$

حرارت دادن فتواکسید ۴۰:

۱ـ درحالت جامد. ۲۰۰mg فتواکسید ۴۰، را مدت ۵ دقیقه درخلاء، ۱۰۰° حرارت می‌دهیم، ۱۰۰mg دی‌اپواکسی استر (Rdt %۸۵) تولید می‌شود.

۲ـ درحالت محلول. فتواکسیدحاصل ازفتواکسیداسیون ۰/۵g استر ۳۹، رادرکلروفرم حل‌کرده، ۱۵ دقیقه می‌جوشانیم ۰/۴۵g (Rdt %۷۰)، ماده ۴۱ ایجاد می‌گردد ۱۲۳-۱۲۵° Finst (متانول).

تجزیه

محاسبه % : C ۷۴/۰۱ H ۵/۲۳ O ۲۰/۷۶

بدست‌آمده % : ۷۴/۲۱ ۵/۳۶ ۲۰/۴۳

طیف IR : $\upsilon(C=O)$ ۱۷۳۰

طیف R.M.N: چهارخط طیفی متمرکز در ۲/۸۶ ($J_{18}HzCH_2$)، یك خط طیفی در ۳/۸۵ (CH_2) ، یك‌خط طیفی‌در ۴/۱۵ (CH)، یك‌خط طیفی ۷/۲۴ (H ۱۰ آروماتیك).

صابونی شدن. اپواکسی استر ۴۱ را مدت ۵دقیقه‌درمجاورت محلول‌پتاس۱۰% متانول قرارداده، تبخیرمتانول، استخراج بااتر دی‌اپواکسی اسید ۳۶، تولید می‌کند.

هیدروکسی‌متیل-۱اپواکسی-۲و۴دی‌فنیل-۳و۴ سیکلوپنتانول-۱ ۴۲ $C_{18}H_{18}O_3$

به محلولی از ۱۰۰mg دی‌اپواکسی‌استر ۴۱ در ۹cc انـر انیدر حدود ۲۰۰mg ، $LiAlH_4$ ، اضافه شده‌پس ازیك دقیقه‌و۳۰ ثانیه، هیدرولیز، استخراج ۴۳mg (Rdt %۴۶)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

% بدست آمده : ۷۶/۷۸ ۶/۴۷ ۱۷/۳۹

طیف U.V : ۲۶۲ λ_{max}

طیف IR: یك خط طیفی پهن در ۳۵۳۰، υ (oH)، ۸۹۵، ۹۱۰، ۹۵۰ υ(C – O)

اپواکسی-۳و۴دی‌فنیل-۳و۴ سیکلوپنتانون ۴۳، $C_{17}H_{14}O_2$

۱۰۰mg اپواکسی‌دیول **۴۲** ۱۰۰mg اسید پریدیك، ۲cc متانول و ۱cc آب
کرده پس از ۱۵ دقیقه، تبخیر متانول، استخراج با اتر ۸۰mg (Rdt %۹۱) اپواکسی
بدست می‌آید.

Finst ۱۰۳-۱۰۵° (اتانول)

تجزیه

% محاسبه : C ۸۱/۵۸ H ۵/۶۴ O ۱۲/۷۹

% بدست آمده : ۸۱/۸۴ ۵/۹۱ ۱۲/۵۶

طیف U.V : ۲۶۱ λ_{max}

طیف IR : ۱۷۵۵ υ(C=O)

طیف R.M.N : چهار خط طیفی متمرکز در ۳/۰۵ (دو CH_2، J۲۰Hz)
طیفی متمرکز در ۷/۲ (۱۰ H آروماتیك).

ایزومریزه شدن به‌ستول **۸**:

a) درمحیط بازی- به ۳۰mg، اپواکسی‌ستون **۴۳**، ۱cc پتاس محلول درمتانو
اضافه کرده پس از ۱۰ دقیقه تبخیر متانول، استخراج با اتر ۲۵ mg (Rdt%۸۳)
تولید می‌شود.

b) در محیط اسیدی- ۳۰mg، اپـواکسی‌ستون **۴۳**، را با ۱cc اسید ا
H_2SO_4 مدت یك ساعت مجاور کرده، استخراج با اتر ۲۰mg (Rdt %۶۶) ستول **۸**

[Downloaded from isharat.khuzac.ir on 2026-10-28]

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

1965, N. J., Ibaki et J. E. Adolf.
61, 1529.
(11) P. L. Pauson et R. J. Williams, *J. chem. Soc.*, 1961, 4153.
(12) J. Wislicenus et F. H. Neumann, *Liebigs Ann.*, 1898, **302**, 223.
(13) J. Wislicenus et H. Carpenter, *ibid.*, 1898, **302**, 226.
(14) S. Zitelle et B. Schnell, *ibid.*, 1925, **445**, 266.
(15) C. F. H. Allen et J. A. VanAllan, *J. amer. chem. Soc.*, 1943, **65**, 1381.
(16) G. H. Schenck, *Angew. Chem.*, 1952, **64**, 12; G. H. Schenck et D. E. Dunlap, *ibid.*, 1956, **68**, 248.
(17) G. O. Schenck, W. Müller et H. Pennig, *Naturwiss.*, 1954, **41**, 377.
(18) J. Aubry, *Thèse d'ingénieur-docteur*, Paris, 1957.
(19) Ch. Dufraisse, G. Rio et J.-J. Basselier, *C.R. Acad. sci.*, 1958, **246**, 1650; J.-J. Basselier, *Thèse d'ingénieur-docteur*, Paris, 1960; J.-J. Basselier, *C.R. Acad. sci.*, 1964, **258**, 2851.
(20) Ch. Dufraisse, A. Étienne et J. Aubry, *C.R. Acad. sci.*, 1954, **239**, 1179.
(21) J.-J. Basselier et J. P. Le Roux, *ibid.*, 1969, **268**, 970.
(22) Ch. Dufraisse, A. Étienne et J.-J. Basselier, *ibid.*, 1957, **244**, 2209.
(23) Ch. Dufraisse, A. Étienne et J. Aubry, *Bull. Soc. chim.*, 1954, **21**, 1201.
(24) J.-J. Basselier et Mlle M.-J. Scholl, *C.R. Acad. sci.*, 1964, **258**, 6463; Mlle M.-J. Scholl, *Diplôme d'études supérieures*, Paris, 1966.
(25) N. M. Bikales et E. I. Becker, *J. org. Chem.*, 1956, **21**, 1405; C. F. Wilcox et M. P. Stevens, *J. amer. chem. Soc.*, 1962, **84**, 1258; C. S. Foote et S. Wexler, *ibid.*, 1964, **86**, 3879; 1968, **90**, 975.
(26) G. Rio et M. Chabert, Journées de chimie organique, Société chimique de France, Orsay, septembre 1968; *C.R. Acad. Sci.*, série C, 1969, **268**, 1960.
(27) W. R. Bamford et T. S. Stevens, *J. chem. Soc.*, 1952, 4735; J. W. Powell et M. C. Whiting, *Tetrahedron*, 1959, **7**, 305; L. Friedman et H. Shechter, *J. amer. chem. Soc.*, 1959, **81**, 5512.
(28) W. G. Dauben et F. G. Willey, *ibid.*, 1962, **84**, 1497.
(29) R. H. Shapiro et M. J. Heath, *ibid.*, 1967, **89**, 5734; G. Kaufman, F. Cook, H. Shechter, J. Bayless et L. Friedman, *ibid.*, 5736.
(30) Ch. Dufraisse, G. Rio et W. A. Burris, *C.R. Acad. sci.*, 1957, **244**, 2674.
(31) A. Pusch, *Berichte*, 1895, **28**, 2102.
(32) E. Larsson, *Trans. Chalmers Univ. Technol. Gothenburg*, 1946, **51**, 11; *Chem. Abstr.*, 1947, **41**, 4459 *h*.
(33) H. H. Wasserman et M. J. Gorbunoff, *J. amer. chem. Soc.*, 1958, **80**, 4568.
(34) Ch. Dufraisse et M. Gérard, *Bull. Soc. chim.*, (5), 1937, **4**, 2052; C. Pinazzi, *C.R. Acad. sci.*, 1947, **225**, 1012.
(35) E. G. E. Hawkins, *Organic peroxides*, Spon, Londres, 1961, 382.
(36) Ch. Dufraisse, G. Rio et A. Ranjon, *C.R. Acad. sci.*, 1967, **264**, 516.
(37) E. J. Corey et H. Uda, *J. chem. Soc.*, 1963, **85**, 1788.
(38) F. R. Japp et J. Knox, *J. chem. Soc.*, 1905, **87**, 673.
(39) C. F. H. Allen et E. W. Spanagel, *J. amer. chem. Soc.*, 1937, **54**, 4338.
(41) J.-J. Basselier, *C.R. Acad. sci.*, 1964, **258**, 2851.
(42) H. Burton et C. W. Shoppee, *J. chem. Soc.*, 1934, 201.
(43) H. Burton et C. W. Shoppee, *ibid.*, 1939, 567; H. A. Weidlich et M. Meyer-Delius, *Berichte*, 1941, **74**, 1195.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]