

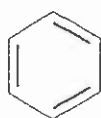
## فصل دهم

### ترکیبات آروماتیک چندحلقه‌ای

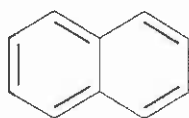
#### سیستم‌های آروماتیک چند حلقه‌ای

(نفتالین - آنتراسن - فنانترن)

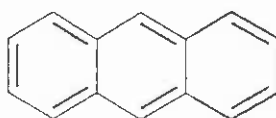
تمامی این ترکیبات دارای حلقه بنزی هستند و آروماتیک می‌باشند.



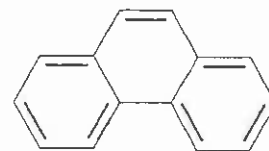
بنزن



نفتالین



آنتراسن



فنانترن

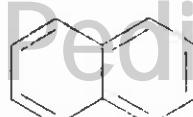
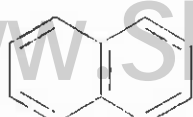
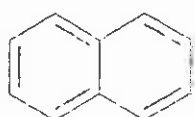
از لحاظ مقایسه پایداری

نفتالین > آنتراسن > فنانترن \*

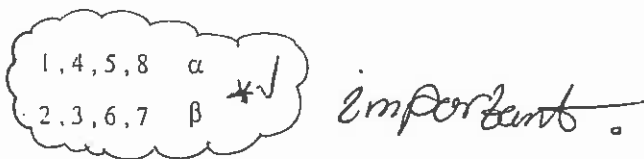
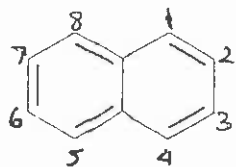
✓ زیرا نفتالین سه فرم رزونانسی - آنتراسن چهار فرم رزونانسی و فنانترن پنج فرم رزونانسی دارد.

نفتالین :

این ترکیب با داشتن ده الکترون  $\pi$  رزونانسی از فاعده  $4n+2$  پیروی می‌کند و آروماتیک است و سه فرم رزونانسی دارد.



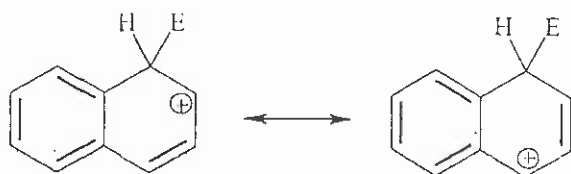
برای شماره‌گذاری موقعیت‌های نفتالین به کربن‌هایی نگاه می‌کنیم که هیدروژن دارد.



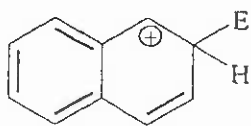
واکنش‌های نفتالین :

۱- واکنش‌های جانشینی الکترونی در روی حلقه نفتالین : نفتالین این واکنش‌ها را در موقعیت  $\alpha$  یا  $\beta$  انجام می‌دهد. زیرا

کربوکاتیون حاصل از افزایش الکتروفیل به موقعیت  $\alpha$  پایداری بیشتری دارد.

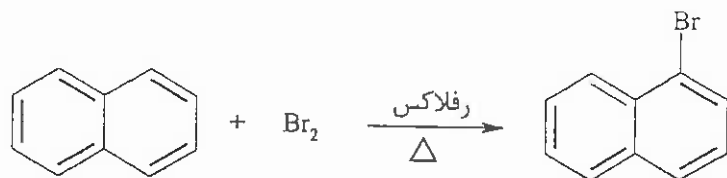
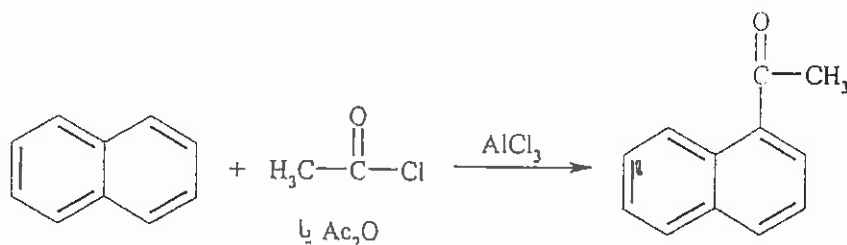
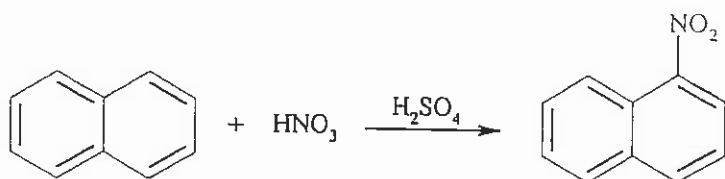


دو فرم رزونانسی دارد که در آن حلقه کناری کاملاً آروماتیک است.

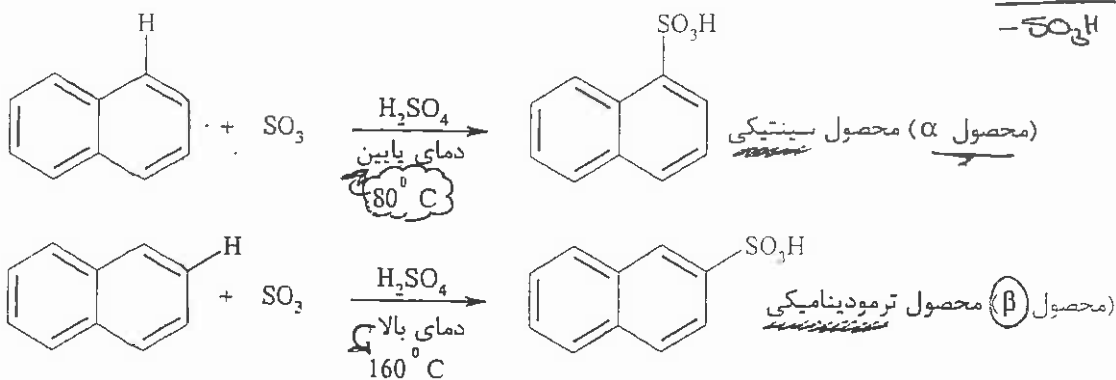


یک فرم رزونانسی دارد که در آن حلقه کناری کاملاً آروماتیک است.

مثال :



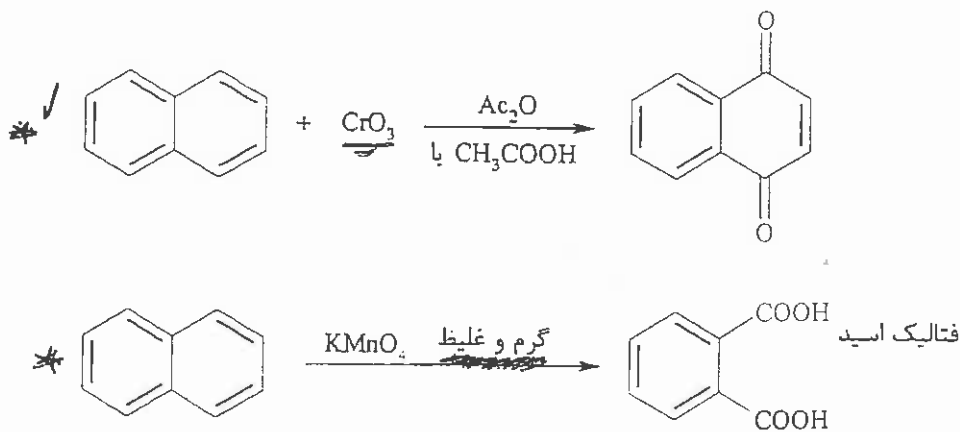
نکته : واکنش سولفوناسیون حلقه نفتالین دارای دو محصول ترمودینامیکی و سینتیکی است.



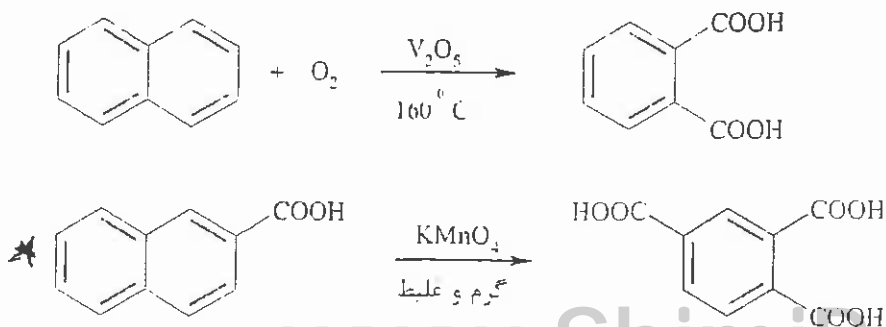
یادآوری : محصول سینتیکی در اثر حرارت به محصول پایدارتر ترمودینامیکی تبدیل می‌شود.

## ۲- اکسایش نفتالین :

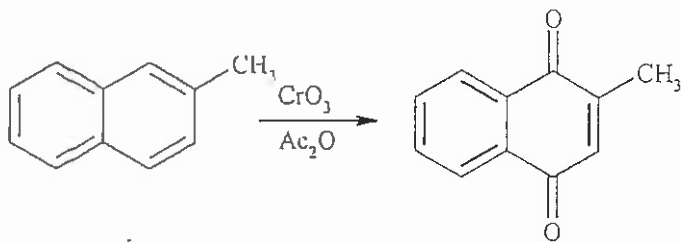
نگاه دقیق‌تر به نفتالین نشان می‌دهد که در ساختار این ترکیب یک حلقه بنزنی و یک حلقه به صورت دی ان مزدوج حضور دارد. بنابراین نفتالین در اغلب واکنش‌هایش دوست دارد که آروماتیسیته حلقه بنزنی را حفظ کند و بیشتر شبیه دی‌ان‌های مزدوج عمل می‌کند. در اکسایش نیز به همین صورت عمل می‌کند.



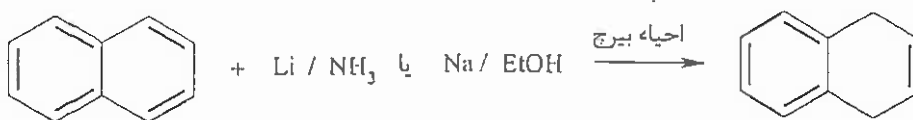
نکته : در صنعت فتالیک اسید را از اکسایش نفتالین با اکسیژن هوا در حضور بنتااکسیدوانادیم تهیه می‌کنند.



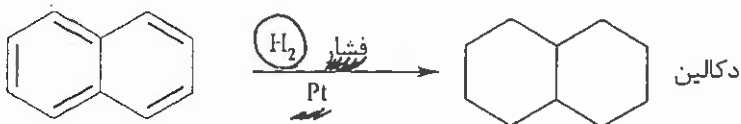
تذکر : حلقه با فعالیت الکترونی بیشتر سریع تر اکسید می شود.



۳- احیای نفتالین :



نفتالین در حضور گاز هیدروژن در فشار بالا و کاتالیزور کاملاً احیاء می شود.

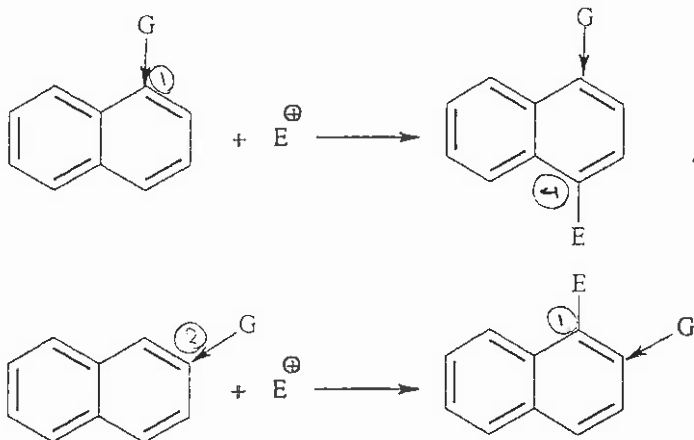


بررسی نفتالین های استخلاف دار :

به طور کلی در نفتالین هر کدام از حلقه ها که غنی تر از الکترون باشد واکنش را انجام می دهد.

الف - اگر استخلاف الکترون دهنده باشد و در موقعیت (1) باشد، جانشینی در موقعیت (4) روی می دهد و اگر استخلاف الکترون دهنده

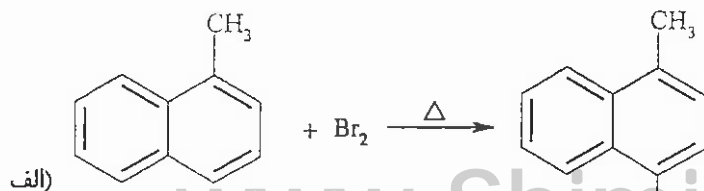
در موقعیت (2) باشد، جانشینی الکتروفیلی در موقعیت (1) روی می دهد.

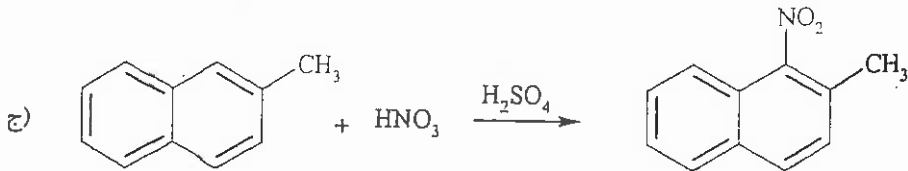
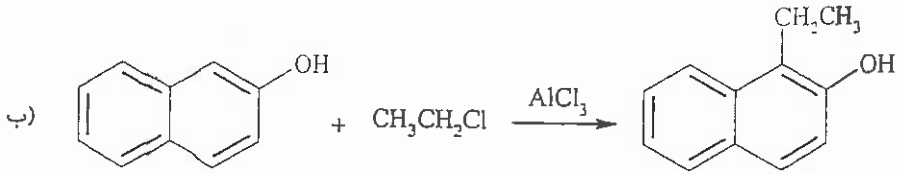


ساده الکترون دهنده :

- ۱- موقعیت ۱ :  $E^+$  در موقعیت ۴ قرار می گیرد.
- ۲- موقعیت ۲ :  $E^+$  در موقعیت ۱ قرار می گیرد.

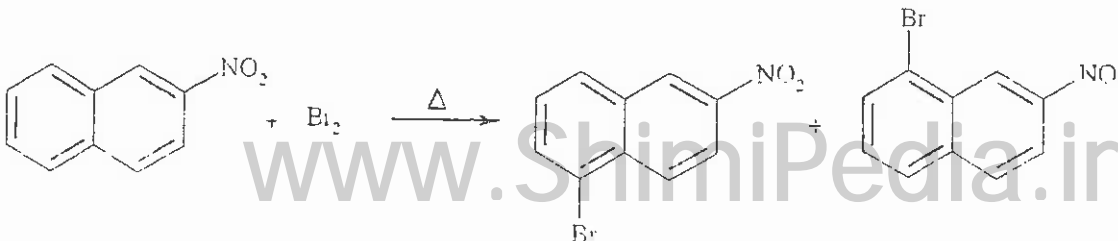
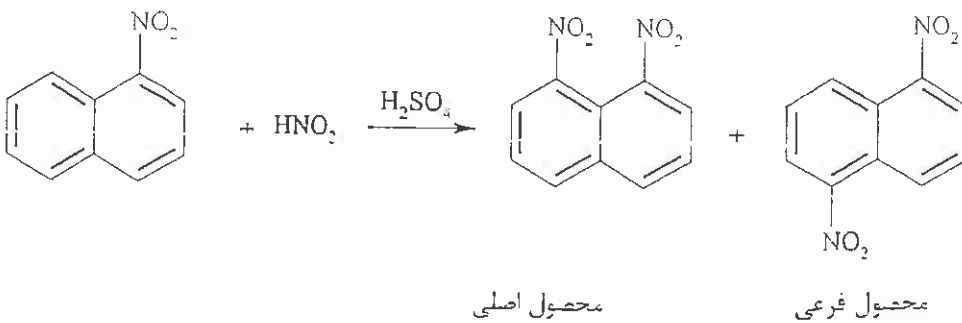
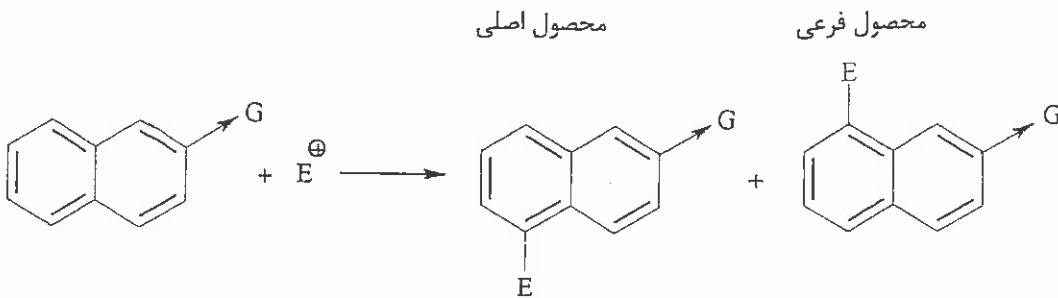
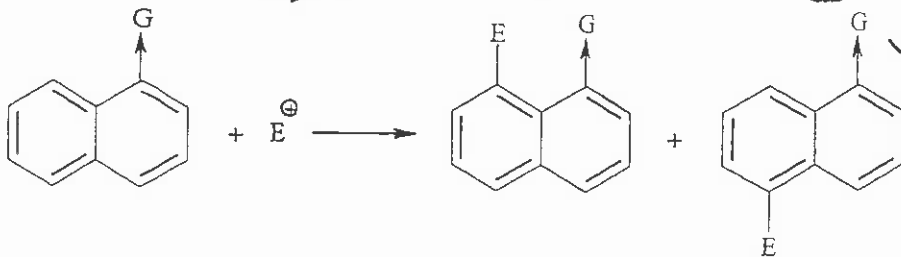
مثال :





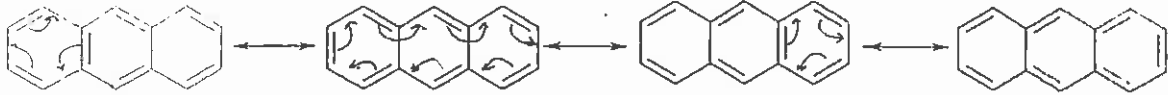
ب - اگر استخلاف الکترون کشنده در موقعیت (1) باشد، جانشینی در روی حلقه دیگر یعنی در موقعیت 5 و 8 (به طور عمده در (8))

انجام می‌شود و اگر گروه کشنده در موقعیت 2 باشد جانشینی الکتروفیلی در موقعیت 5 و 8 به میزان برابر انجام می‌شود.

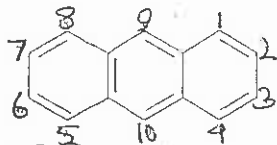


آنتراسن :

ترکیبی که دارای چهار ساختار رزونانسی زیر است:



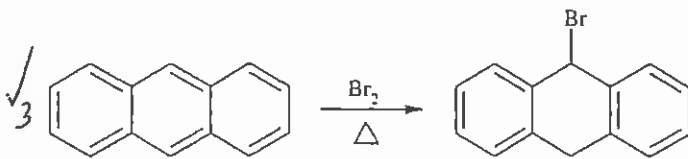
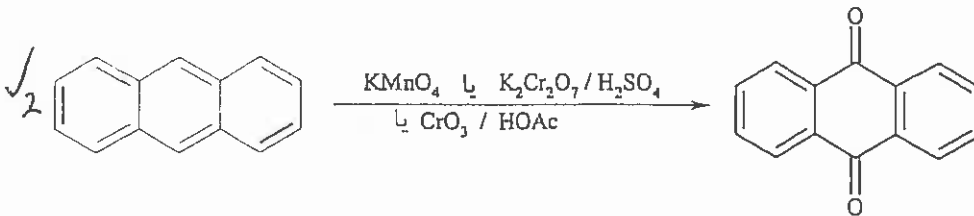
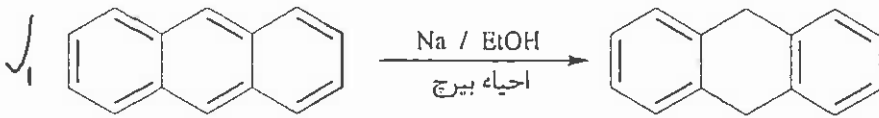
این ترکیب با داشتن 14c از قاعده  $4n+2$  پیروی می کند و آروماتیک است. شماره گذاری این ترکیب نیز مانند بنزالین است.



نکته مهم (تمام) واکنش های آنتراسن (جانتسینی الکتروفیلی، جایگزین نوکلئوفیلی، افزایشی، کاهش و اکسایش) در موقعیت 9 و 10

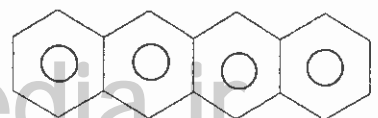
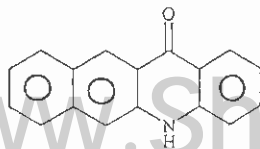
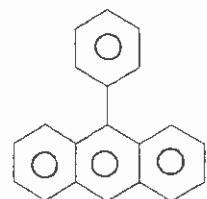
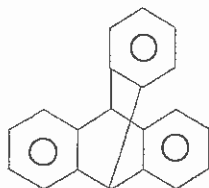
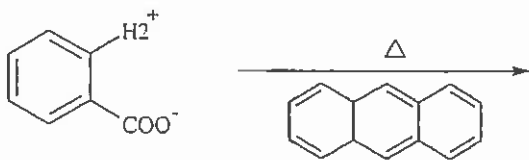
انجام می شود. زیرا در این صورت در حد واسطه کربوکاتیونی (دو) حلقه به صورت بنزنی است.

مثال :



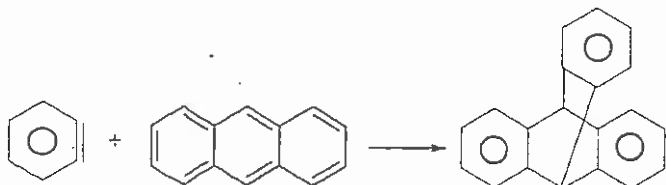
(ورودی ۷۹)

تمرین : حاصل واکنش زیر چیست؟



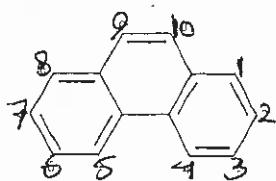
حل : گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

ابتدا بنزاین تشکیل می‌شود که با موقعیت 9 و 10 آنتراسن واکنش می‌دهد.

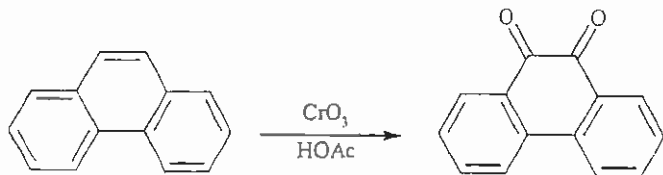


فنا ترون :

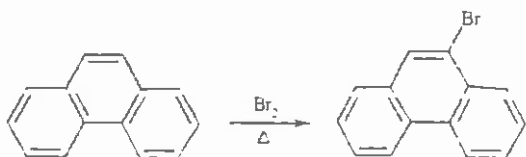
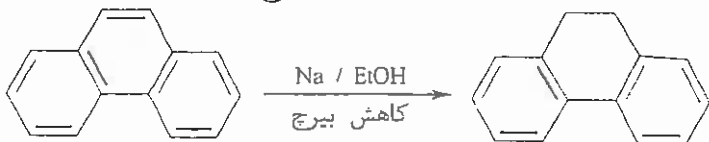
فنا ترون دارای پنج فرم رزونانسی است، بنابراین از آنتراسن پایدارتر است. این ترکیب نیز همانند آنتراسن کلیه واکنش‌هایش را در موقعیت 9 و 10 انجام می‌دهد.



این ترکیب با داشتن 14 e الکترون آروماتیک است و از قاعده  $4n+2$  پیروی می‌کند.

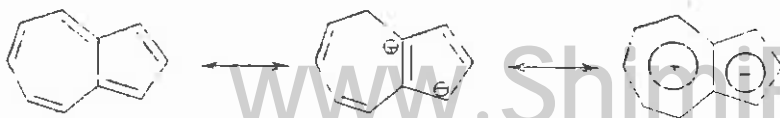


یا مورد 2 صفحه ۱۴ مطالبه شود ، اگر چه صحیح است .



آزولین :

این ترکیب دارای فرم‌های رزونانسی زیر است:



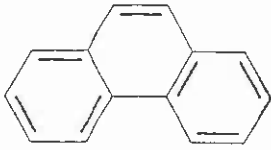
این ترکیب با داشتن 10 e الکترون از قاعده  $4n+2$  آروماتیک است.

پایداری آنزولین به دلیل هندسه رزونانسی آن است. در فرم رزونانسی آنزولین، کاتر است.

سوالات پایان فصل دهم

۱- تعداد فرم‌های رزنانسی فناترن؟

(ورودی ۶۸)



(۱) 3 تا است.

(۲) 4 تا است.

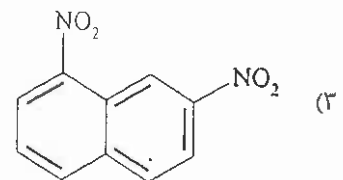
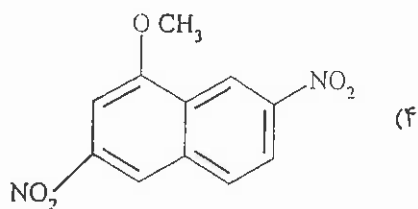
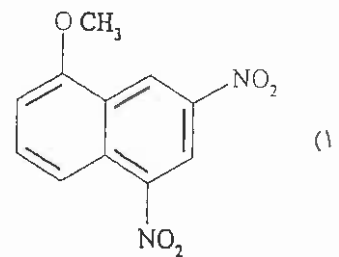
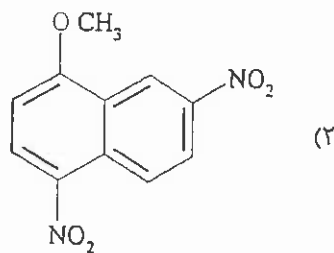
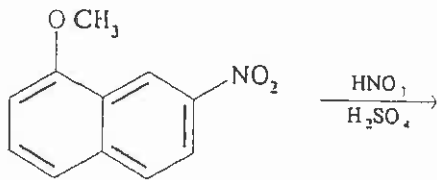
(۳) 5 تا است.

(۴) 6 تا است.

حل : گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

۲- محصول اصلی واکنش زیر کدام است؟

(ورودی ۶۹)

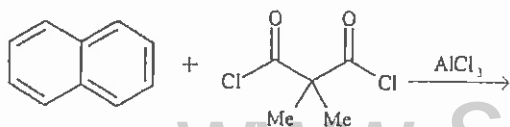


حل : گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

گروه NO<sub>2</sub> کشنده و غیر فعال کننده است. گروه متوکسی دهنده و فعال کننده است که الکتروفیل را به موقعیت پارای خودش

هدایت می‌کند.

(ورودی ۷۵)



۳- واکنش مقابل چند محصول تولید می‌کند؟

4 (۴)

3 (۳)

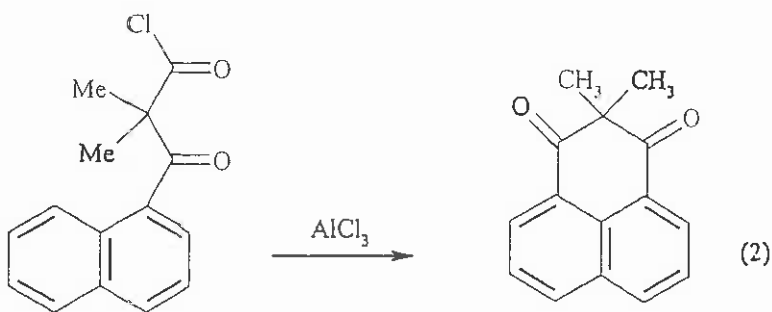
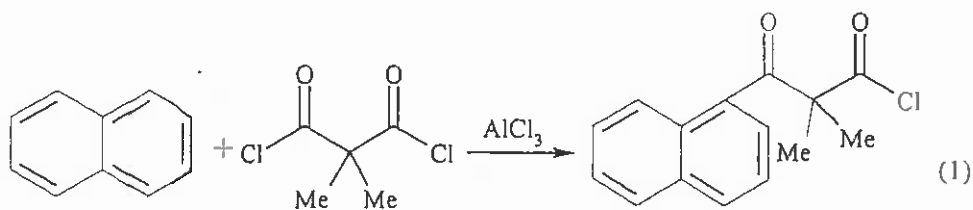
2 (۲)

1 (۱)



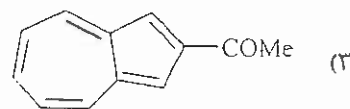
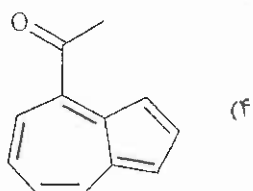
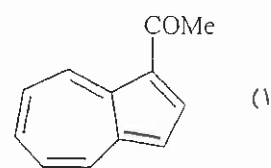
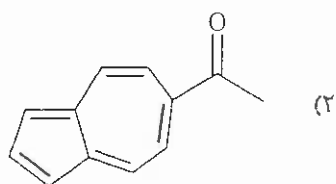
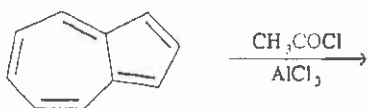
حل : گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

دو محصول تولید می‌شود.



(ورودی ۸۱)

۴ - محصول واکنش زیر کدام است؟



حل : گزینه ۱ صحیح می‌باشد.

در آزول و اکسن‌های افزایش الکتروفیلی روی حلقه پنج ضلعی در موقعیت  $\alpha$  و واکنش‌های افزایش نوکوفیلی روی حلقه ۷ ضلعی

صورت می‌گیرد.