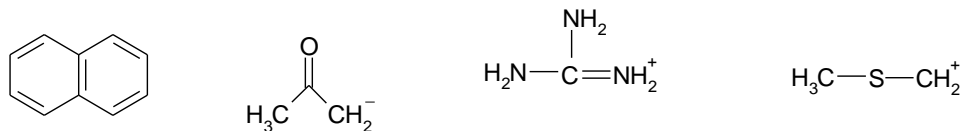


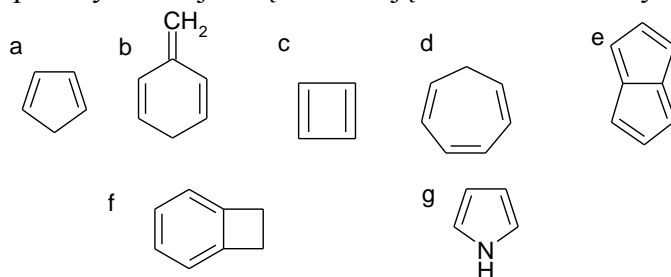
Proseminarium 5. Związki aromatyczne. Nomenklatura, pojęcie aromatyczności, substytucja elektrofilowa w pierścieniu aromatycznym, wpływ kierujący podstawników : grupy aktywujące i dezaktywujące (efekt rezonansowy i indukcyjny).

Zadania

1. Narysuj możliwe struktury rezonansowe dla następujących przykładów:



2. Który z podanych niżej związków mają charakter aromatyczny?



3. Napisz wzory węglowodorów:

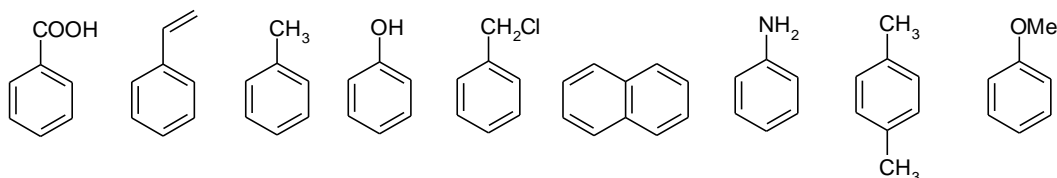
a) cyklopropen    b) 1,3-cyklopentadien    1,3,5-cykloheptatrien

Jakie jony odpowiadające tym związkom powinny mieć charakter aromatyczny?

4. Porównaj reaktywność benzenu i cykloheksenu na podstawie reakcji tych związków z Br<sub>2</sub> (H<sub>2</sub>O, 20° C), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HBr. Napisz równania reakcji

5. Przypisz nazwy zwyczajowe poniższym strukturom:

toluen, naftalen, *p*-ksylen, styren, fenol, anilina, anizol, chlorek benzyłu, kwas benzoowy.



Nazwy tych związków należy zapamiętać.

5. Napisz produkty reakcji benzenu z:

-HNO<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

-CH<sub>3</sub>Br/AlBr<sub>3</sub>

-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

-Br<sub>2</sub>/FeBr<sub>3</sub>

6. Przedstaw pełny mechanizm nitrowania benzenu wraz z tworzeniem czynnika elektrofilowego. Napisz struktury rezonansowe tworzącego się pierwotnie karbokationu.

7. Napisz reakcje tworzenia czynnika elektrofilowego: Br<sup>+</sup>, R<sup>+</sup>

8. Sporządź tabelkę zawierającą podstawniki aktywujące i dezaktywujące. Wybierz po jednym podstawniku z każdej grupy i uzasadnij ich wpływ na reaktywność benzenu (rozważ wpływ indukcyjny i rezonansowy).

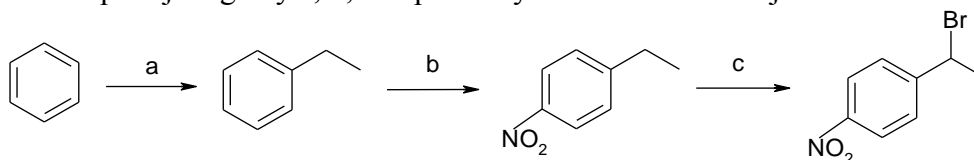
9. Uszereguj związki wg wzrastającej reaktywności w reakcjach substytucji elektrofilowej: benzen, anizol, anilina, bromobenzen, trifluorometylobenzen.

10. Napisz mechanizm bromowania acetanilidu, nitrobenzenu.

11. Przedstaw mechanizm bromowania toluenu a) wobec  $\text{AlBr}_3$ , b) wobec światła.

12. Reakcje nitrowania zarówno benzenu jak i toluenu przebiegają z taką samą ogólną szybkością. Jednak, gdy poddano nitrowaniu równomolową mieszaninę benzenu i toluenu otrzymano 25 razy więcej nitrotoluenów (*o*- i *p*-nitrotoluen) niż nitrobenzenu. Przedstaw schematy reakcji przedstawiające powstawanie jonu nitroniowego oraz nitrowanie benzenu i toluenu. Na podstawie powyższych obserwacji określ, który etap decyduje o szybkości procesu.

13. Uzupełnij reagenty a, b, c w poniższym schemacie reakcji



Gdybyśmy zastosowali odczynniki a i b w odwrotnej kolejności, czy otrzymalibyśmy ten sam produkt reakcji (p-nitroetylobenzen)?

14. Uzupełnij brakujące wzory związków

