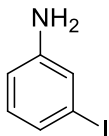


SUBSTYTUCJA ELEKTROFILOWA W PIERŚCIENIU AROMATYCZNYM (S_EAr)

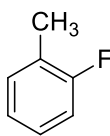
dr inż. Jan Alfuth

Zad.1. Podaj nazwy systematyczne poniższych związków. Jeżeli to możliwe, podaj również nazwy zwyczajowe (np. 1-bromo-2-metylobenzen = o-bromotoluen).

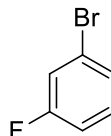
a)



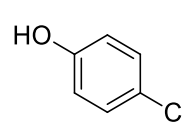
b)



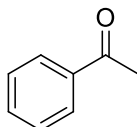
c)



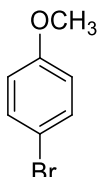
d)



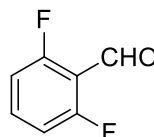
e)



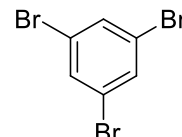
f)



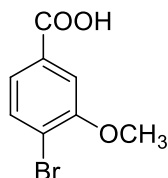
g)



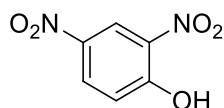
h)



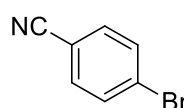
i)



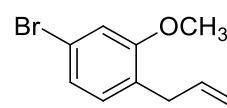
j)



k)



l)



Zad.2. Narysuj wszystkie struktury rezonansowe dla: a) benzenu, b) anizolu, c) nitrobenzenu, d) benzonitrylu, e) kwasu benzoowego, f) 4-chlorofenolu.

Zad.3. Narysuj wszystkie monobromopochodne: a) nitrobenzenu, b) 1-chloro-3-nitrobenzenu.

Zad.4. Który z izomerów ksilenów w reakcji S_EAr da tylko jedną monobromopochodną?

PODSTAWNIKI KIERUJĄCE W POZYCJĘ

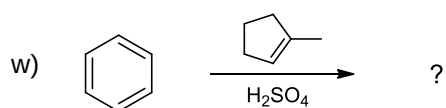
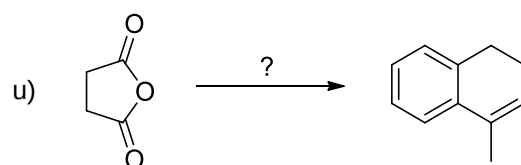
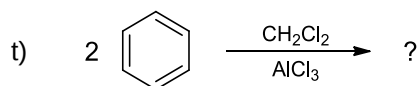
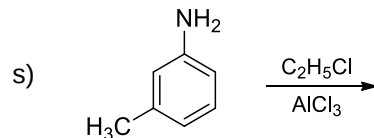
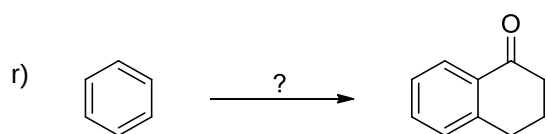
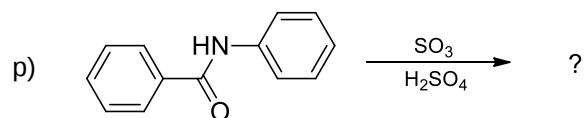
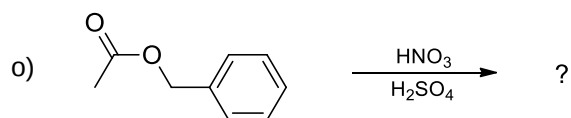
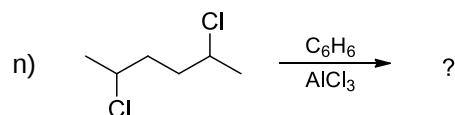
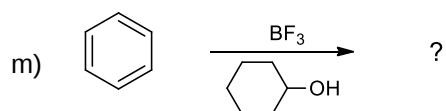
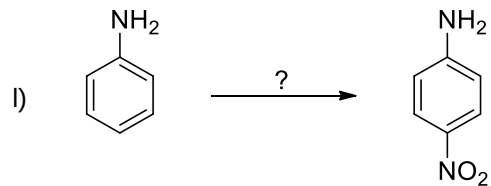
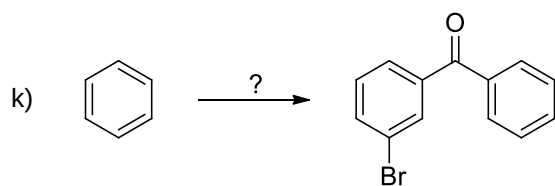
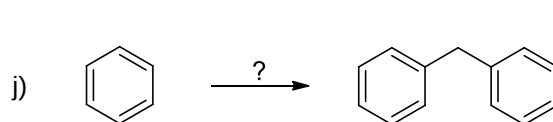
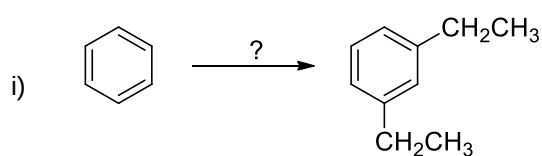
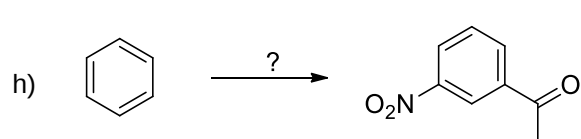
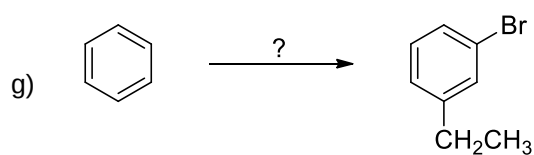
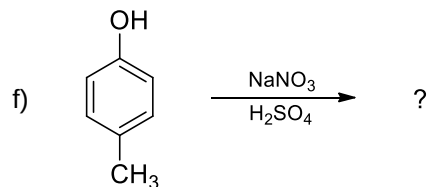
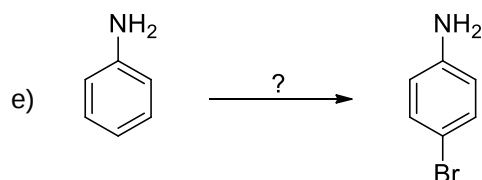
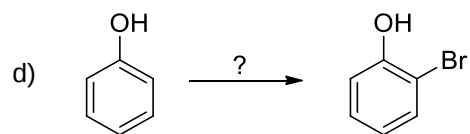
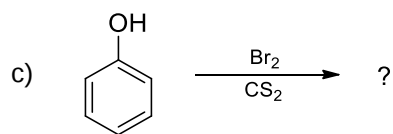
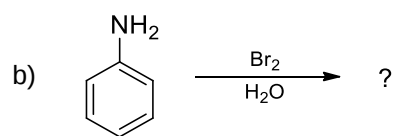
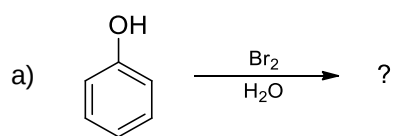
<i>orto i para</i>	<i>meta</i>
silnie aktywujące: -NH ₂ , -NHR, -NR ₂ -OH, -O ⁻	umiarkowanie dezaktywujące: -CN, -SO ₃ H -COOH, -COOR -CHO, -COR
umiarkowanie aktywujące: -NHCOR -OR	silnie dezaktywujące: -NO ₂ , -NR ₃ ⁺ -CF ₃ , -CCl ₃
słabo aktywujące: -CH ₃ , -C ₂ H ₅ , -R -C ₆ H ₅	
słabo dezaktywujące: -F, -Cl, -Br, -I	

Zad.5. Napisz mechanizm reakcji bromowania, nitrowania, sulfonowania, alkirowania Friedla-Craftsa oraz acylowania Friedla-Craftsa cząsteczki benzenu. Dla każdego przypadku napisz również równanie reakcji powstawania odpowiedniego elektrofila.

Zad.6. Napisz mechanizm reakcji nitrowania: a) propiofenonu, b) bromobenzenu. Zapisz wszystkie możliwe struktury rezonansowe i na ich podstawie wyjaśnij kierunek tej reakcji.

Zad.7. Wyjaśnij, dlaczego w wyniku reakcji benzenu i bromku neopentyłu w obecności bezwodnego chlorku glinu nie powstaje spodziewany 2,2-dimetylopropylobenzen. Narysuj rzeczywisty produkt tej reakcji.

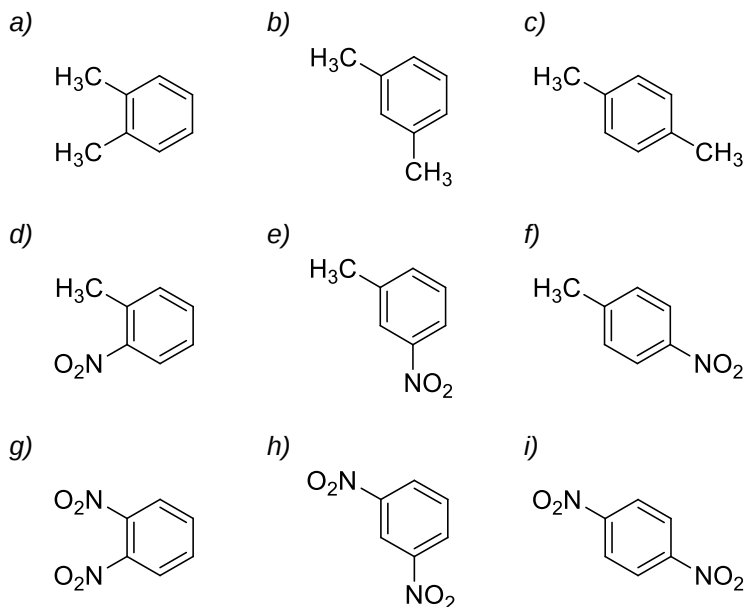
Zad.8. Uzupełnij poniższe równania reakcji.



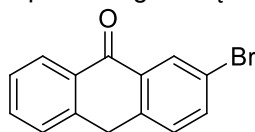
Zad.9. Narysuj możliwe produkty reakcji nitrowania poniższych związków oraz zaznacz, który powstanie w przewodzie.

- | | | |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| a) <i>o</i> -ksylen, | d) <i>o</i> -diacetylobenzen, | g) kwas <i>o</i> -metylobenzoesowy, |
| b) <i>m</i> -ksylen, | e) <i>m</i> -diacetylobenzen, | h) kwas <i>m</i> -metylobenzoesowy, |
| c) <i>p</i> -ksylen, | f) <i>p</i> -diacetylobenzen, | i) kwas <i>p</i> -metylobenzoesowy. |

Zad.10. Podaj główne produkty reakcji substytucji elektrofilowej dla poniższych związków.



Zad.11. Mając do dyspozycji bezwodnik ftalowy, benzen oraz dowolne odczynniki nieorganiczne, zaproponuj metodę otrzymywania poniższego związku.



Zad.12. Wychodząc z benzeny, zaproponuj metodę otrzymywania:

- 3-bromoacetanilidu,
- 4-bromoacetanilidu,
- 2,4,6-tribromoacetanilidu,
- kwasu 4-deutero-2-chlorobenzoesowego,
- 1-tert-butylo-4-(1-bromopropyl)benzeny.

Zad.13. U szereguj następujące związki według wzrastającej podatności na reakcję substytucji elektrofilowej:

- benzen, toluen, chlorobenzen, nitrobenzen, fenol;
- 1,3-dinitrobenzen, benzen, toluen, 1,3-dimetylobenzen, fenol.

OGRANICZENIA REAKCJI FRIEDLA-CRAFTSA:

- 1) $-\text{NO}_2$, $-\text{NR}_3^+$, $-\text{CF}_3$, $-\text{COR}$
- 2) $-\text{NH}_2$, $-\text{NR}_2$ (kompleks z AlCl_3)
- 3) polialkylowanie
- 4) przegrupowania karbokationów
- 5) chlorki winylowe i aryłowe