



CHEMIA 10

WĘGLOWODORY I ICH FLUOROWCOPOCHODNE. ALKOHOLE I FENOLE. IZOMERIA. POLIMERYZACJA.

Oznaczenia: R - podstawnik węglowodorowy, zwykle alifatyczny (łańcuchowy)

X, X₂ - atom lub cząsteczka fluorowca

IZOMERIA

KONSTYTUCYJNA

- szkieletowa (łańcuchowa) – polega na różnicach w budowie łańcucha węglowego (rozgałęzienia) lub w położeniu wiązań wielokrotnych
- położenia podstawnika (podstawienia) - dotyczy miejsca przyłączenia atomów fluorowców, grup funkcyjnych
- grup funkcyjnych (metameria) – wykazują ją np. aldehydy i ketony, kwasy i estry

STEREOIZOMERIA (IZOMERIA PRZESTRZENNA) – polega na różnicach w ułożeniu (konfiguracji) atomów i podstawników w przestrzeni

- geometryczna (izomery cis - trans) – występuje w alkenach i cykloalkanach
- optyczna, związana z istnieniem centrów chiralnych w cząsteczce

ALKANY C_nH_{2n+2} – węglowodory nasycone, zawierające wyłącznie wiązania pojedyncze, hybrydyzacja sp³ atomów węgla, mało reaktywne, odporne na działanie silnych utleniaczy oraz stężonych kwasów i zasad

OTRZYMYWANIE (metody laboratoryjne)

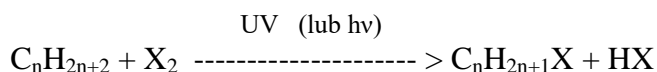
- synteza Würtza (reakcja litowca i fluorowcopochodnej węglowodoru)



- laboratoryjna metoda otrzymywania metanu: CH₃COONa + NaOH \xrightarrow{T} CH₄ + Na₂CO₃

REAKTYWNOŚĆ

- reakcje podstawienia - substytucji (rodnikowej), przebiegające pod wpływem światła; są to reakcje łańcuchowe, dające różne produkty podstawienia

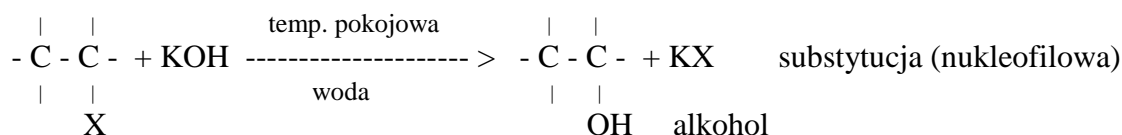
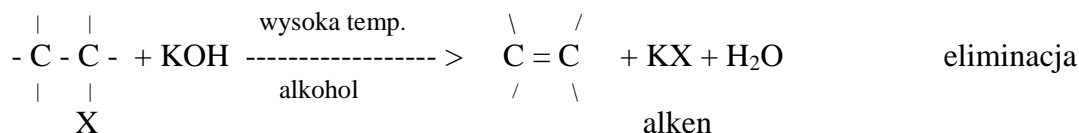


($C_nH_{2n+1}X$ może reagować dalej, z następną cząsteczką X_2 dając $C_nH_{2n}X_2$ itd.)

CYKLOALKANY C_nH_{2n} – węglowodory nasycone o budowie pierścieniowej, o właściwościach podobnych do alkanów

REAKCJE FLUOROWCOPOCHODNYCH ALKANÓW

Przebieg reakcji zależy od warunków (rozpuszczalnika, temperatury):



ALKENY C_nH_{2n} - węglowodory nienasycone, zawierające wiązanie podwójne, hybrydyzacja sp^2 atomów węgla połączonych wiązaniem podwójnym, reaktywne

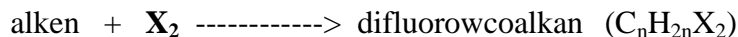
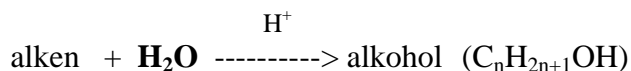
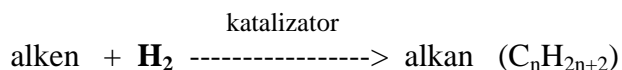
OTRZYMYWANIE (metody laboratoryjne)

Reakcje eliminacji:

- $C_nH_{2n+1}OH \xrightarrow[Al_2O_3, T]{} C_nH_{2n} + H_2O$ (katalizatorem może być również H_2SO_4)
- $C_nH_{2n+1}X + NaOH \xrightarrow[T, \text{alkohol}]{} C_nH_{2n} + H_2O + NaX$

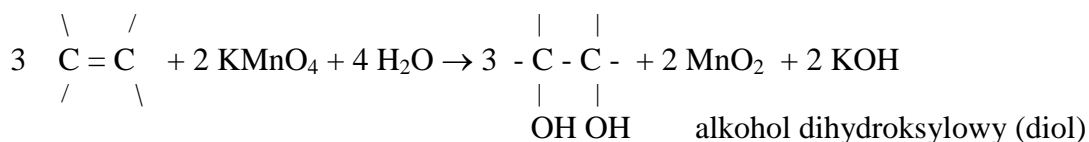
REAKTYWNOŚĆ

- reakcje przyłączenia - addycji (elektrofilowej)

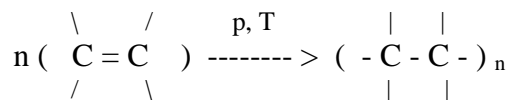


Reguła Markownikowa - w reakcji addycji cząsteczek HX , H_2O do niesymetrycznego alkeny atom wodoru przyłącza się do tego atomu węgla, przy którym już jest więcej atomów wodoru

- utlenianie (w środowisku obojętnym lub kwaśnym)



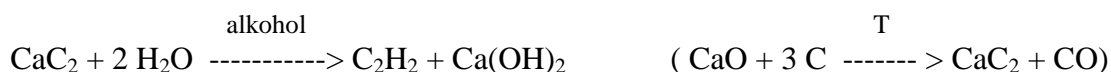
- polimeryzacja



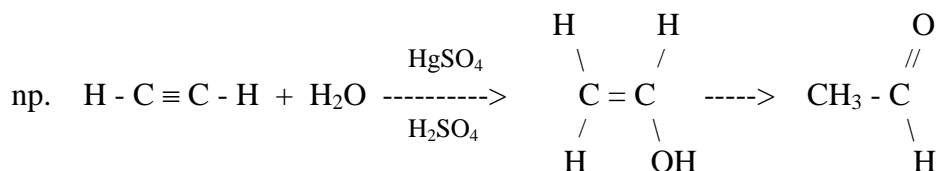
CYKLOALKENY C_nH_{2n-2} – węglowodory o budowie pierścieniowej, zawierające wiązanie podwójne, o właściwościach podobnych do alkenów

ALKINY C_nH_{2n-2} - węglowodory nienasycone, zawierające wiązanie potrójne, hybrydyzacja sp atomów węgla połączonych wiązaniem potrójnym

- metoda otrzymywania etynu (acetyleny) z węgliku wapnia (karbidu)



- reakcje charakterystyczne – podobne jak reakcje alkenów (addycja, polimeryzacja)
- addycja wody z przegrupowaniem (produkt pośredni - nietrwały enol)



WĘGLOWODORY AROMATYCZNE

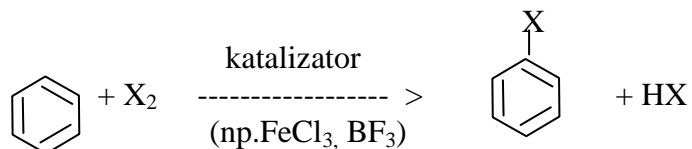
WARUNKI AROMATYCZNOŚCI

1. związek o budowie cyklicznej (pierścieniowej)
2. cząsteczka płaska - wszystkie atomy tworzące pierścień leżą w jednej płaszczyźnie i mają hybrydyzację sp^2
3. w pierścieniu występuje wiązanie zdelokalizowane, tworzone przez $4n + 2$ elektrony π , gdzie $n = 1, 2, 3, \dots$ (reguła Hückela)

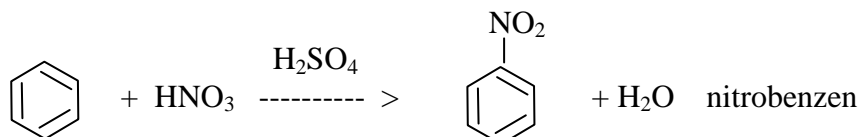
REAKTYWNOŚĆ

- reakcje podstawienia - substytucji (elektrofilowej)

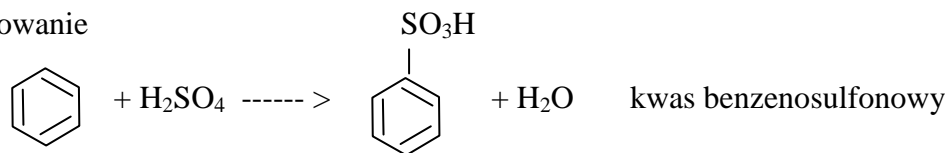
- chlorowanie lub bromowanie



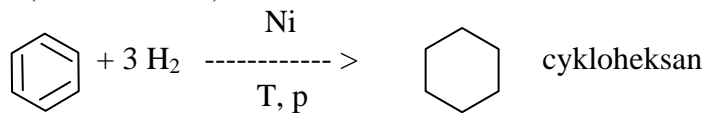
- nitrowanie ($\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ - mieszanina nitrująca)



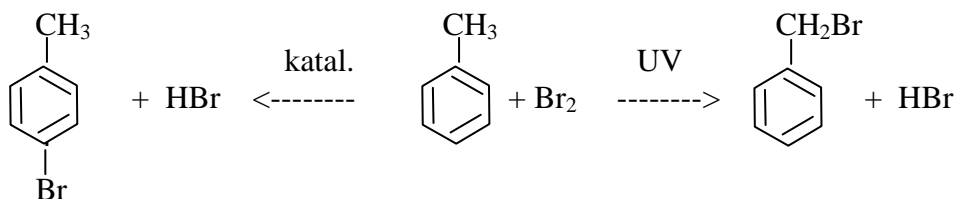
- sulfonowanie



• reakcje addycji (uwodornienie)



Reakcja bromowania toluenu - produkt zależy od warunków przebiegu reakcji



(lub izomer orto-)

Wpływ kierujący podstawników w pierścieniu aromatycznym

Podstawniki I rodzaju (aktywujące i słabo dezaktywujące pierścień benzenowy):

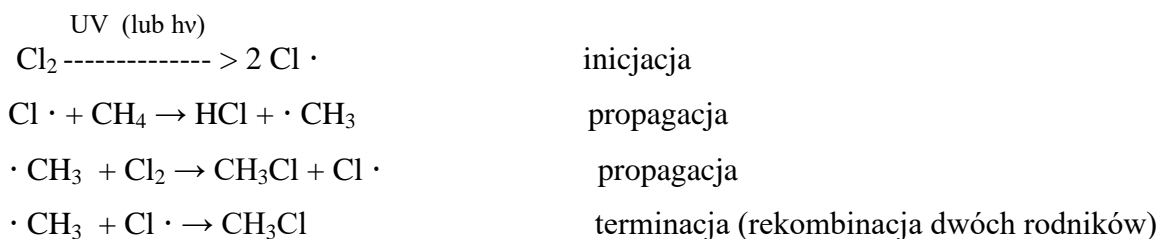
- R, -OH, -NH₂, -X kierują następnym podstawnikiem w pozycję *orto* lub *para*.

Podstawniki II rodzaju (silnie dezaktywujące pierścień benzenowy):

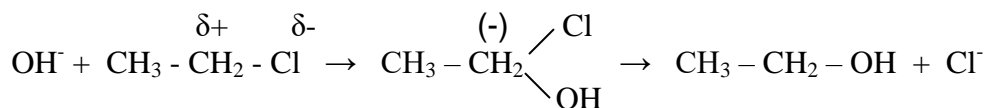
- NO₂, -COOH, -CHO, -SO₃H kierują następnym podstawnikiem w pozycję *meta*.

MECHANIZMY REAKCJI

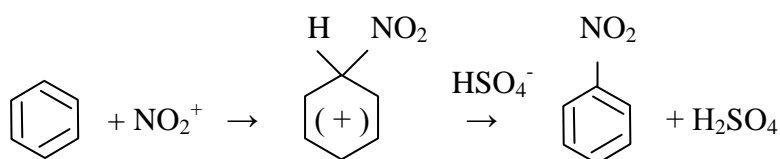
1. Substytucja rodnikowa (reakcja łańcuchowa, fotochemiczna)



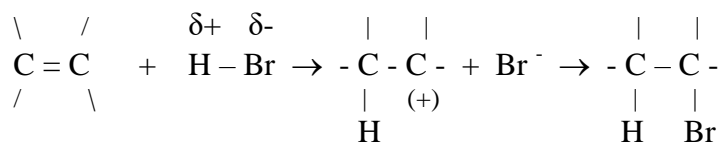
2. Substytucja nukleofilowa (nukleofil – reagent atakujący miejsca z deficytem elektronów)



3. Substytucja elektrofilowa (elektrofil – reagent atakujący miejsca bogate w elektrony)



4. Addycja elektrofilowa



ALKOHOLE I FENOLE

Cecha porównywana	Alkohole alifatyczne jednowodorotlenowe	Alkohole alifatyczne wielowodorotlenowe	Fenole
Wzór ogólny	R - OH	np. $\begin{array}{c} \quad \\ \text{R} - \text{CH} - \text{CH} - \text{R} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	Ar - OH
Zachowanie względem wody	rozpuszczają się w wodzie, ale nie dysocjują, rozpuszczalność maleje wraz ze wzrostem liczby atomów węgla w cząsteczce		dysocjują: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}^+$
Reakcje z udziałem wiązania O - H	• z kwasami (estryfikacja)		• z metalami alkalicznymi (Na,K) i zasadami tworzą fenolany
	• z metalami alkalicznymi (Na,K) tworzą alkoholany (w wodzie alkoholany ulegają nieodwracalnej hydrolizie)		
Reakcje z udziałem wiązania C - O	ze związkami typu HX tworzą fluorowco-węglowodory		nie reagują z fluorowcowodorami
Reakcje charakterystyczne	<ul style="list-style-type: none"> • utlenianie do aldehydów lub ketonów (zależnie od rzędowości) • alkohol $\xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, \text{T}}$ alken + H₂O • tworzenie eterów np. $2 \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{T}}$ CH₃-O-CH₃ + H₂O 	<ul style="list-style-type: none"> • z Cu(OH)₂ - na zimno powstaje niebiesko-fioletowy związek kompleksowy, łatwo rozpuszczalny w wodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • z solami żelaza (III) część fenoli tworzy barwne kompleksy • reakcje charakterystyczne dla związków aromatycznych (reakcje podstawienia w pierścieniu - np. nitrowanie)
Otrzymywanie	<ul style="list-style-type: none"> • $\text{RX} + \text{NaOH} \rightarrow \text{R-OH} + \text{NaX}$ • addycja wody do wiązania podwójnego w alkenach 	<ul style="list-style-type: none"> • $\text{RX}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{R(OH)}_2 + 2\text{NaX}$ • utlenianie alkenów za pomocą KMnO₄ → diole 	<ul style="list-style-type: none"> • $\text{Ar-X} + 2 \text{NaOH} \xrightarrow{\text{T}}$ Ar-O-Na + NaX + H₂O Ar-O-Na + CO₂ + H₂O → Ar-OH + NaHCO₃

Utlenianie alkoholi:

- alkohole I-rzędowe - utleniają się do aldehydów,
np. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{\text{T}}$ CH₃CHO + Cu + H₂O
- alkohole II-rzędowe - utleniają się do ketonów
- alkohole III-rzędowe - utleniają się b. trudno, z rozerwaniem łańcucha węglowego

Koniec darmowego fragmentu 😊

W dalszej części konspektu znajdują się:

- zadania spełniające aktualne wymagania maturalne
- klucze rozwiązań
- zakres materiału na następne zajęcia



Zapraszamy na kurs!

Szczegółowe informacje na temat naszego kursu przygotowawczego znajdują się na stronie: www.medicus.edu.pl

Zapisy są przyjmowane przez formularz zgłoszeniowy: www.medicus.edu.pl/zapisy