

*Najstarsza polska wyższa szkoła zawodowa i największa tarnowska uczelnia stała się Akademią. PWSZ, od 2022 r. działająca jako ANS, w czerwcu 2023 r. przyjęła nazwę Akademia Tarnowska!*

### Zadanie 16

Obecność wiązania podwójnego w węglowodorach jest jednym z warunków, aby mogły one wchodzić w reakcję polimeryzacji. I tak polipropylen powstaje z propenu a polichlorek winylu z chloroetenu.

Cechą charakterystyczną polimerów jest to, że w ich łańcuchach można wyodrębnić powtarzające się elementy – noszą one nazwę merów.

Poli(chlorek winylu) (PVC) to popularne tworzywo sztuczne. Proces jego otrzymywania składa się z kilku etapów. W pierwszym etapie w reakcji etenu z chlorem jest otrzymywany 1,2 – dichloroetan. W drugim etapie w wyniku ogrzewania 1,2-dichloroetanu w obecności katalizatorów powstaje chloroeten (chlorek winylu). W trzecim etapie otrzymujemy poli(chlorek winylu).

Na podstawie J. Pielichowski, A. Puszyński, *Chemia polimerów*, FOSZE, 2012

### Zadanie 16.1

Oblicz z ilu merów musi składać się makrocząsteczka polipropylenu aby zawierała tyle atomów węgla ile atomów chloru jest w makrocząsteczce polichloroku winylu zbudowanym z 900 merów. Narysuj wzór grupowy makrocząsteczki polipropylenu.

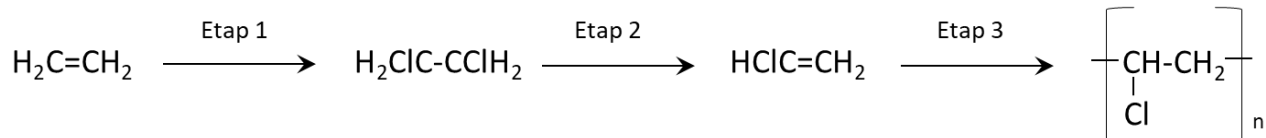
Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

Wzór grupowy makrocząsteczki polipropylenu:

**Zadanie 16.2**

Na poniższym rysunku przedstawiono przebieg otrzymywania polichloroku winylu. Określ typ reakcji, które zachodzą w poszczególnych etapach.



Etap 1: .....

Etap 2: .....

Etap 3: .....

**Zadanie 16.3**

Oblicz, ile m<sup>3</sup> (w przeliczeniu na warunki normalne) zajmie eten potrzebny do wyprodukowania 1 tony chlorku winylu. Przyjmij, że w opisanych przemianach dichloroetan powstaje z wydajnością równą 75%, a wydajność jego rozkładu w podwyższonej temperaturze, prowadząca do powstania chloroetenu, wynosi 85%. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

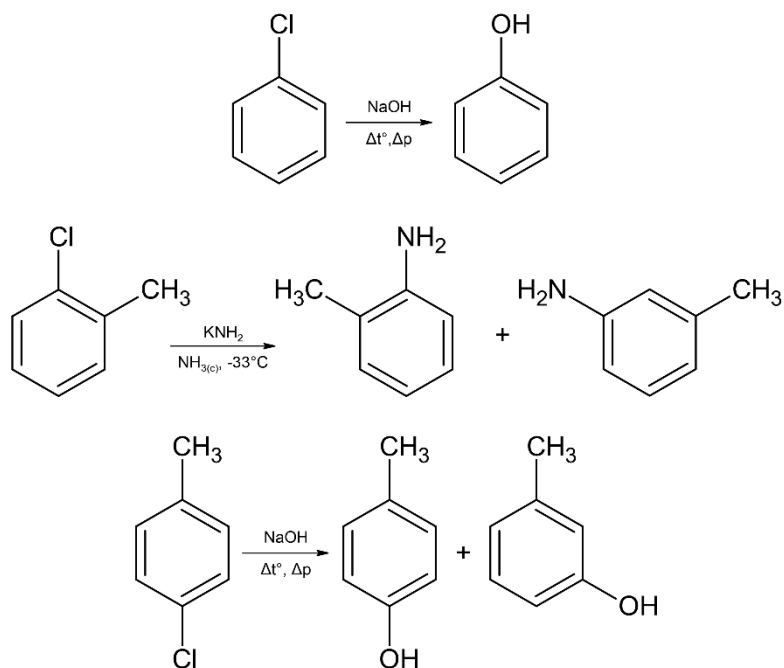
Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

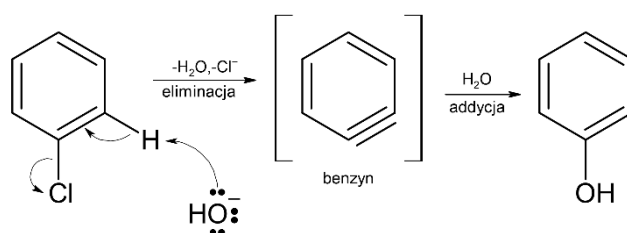
**Zadanie 17**

Informacja do zadania:

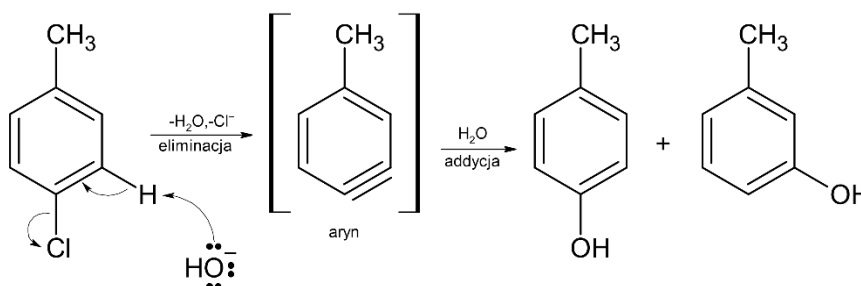
Podstawienie fluorowca związanego z pierścieniem aromatycznym innym nukleofilem jest bardzo trudne, co pokazują poniższe przykłady:



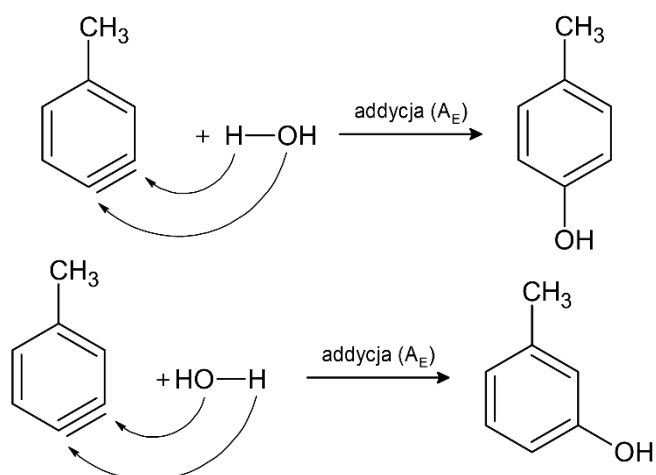
Reakcje te wymagają zastosowania albo ostrych warunków ( $\Delta t$ ,  $\Delta p$ ), albo bardzo silnych zasad (np.  $NH_2^-$ ) i przebiegają według mechanizmu eliminacji-addycji (następujące po sobie reakcje eliminacji i addycji elektrofilowej). W pierwszym etapie tej reakcji następuje eliminacja halogenowodoru z wytworzeniem bardzo reaktywnego produktu pośredniego, tzw. arynu (np. benzynu), do którego przyłącza się cząsteczka kwasu sprzężonego z użytą zasadą:



Drugi etap przebiega często nieregioselektywnie, co, jak w podanym przykładzie *p*-chlorotoluenu, prowadzi do powstania mieszaniny związków izomerycznych:

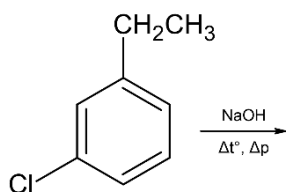


Wyjaśnienie powstawania izomerycznych produktów w drugim etapie ( $H_2O$  traktujemy jako  $H-OH$ ):



### Zadanie 17.1

Na podstawie powyższej informacji podaj wzór/wzory półstrukturalne arynu/arynow powstałych w pierwszym etapie (eliminacji  $HX$ ) przedstawionej reakcji wymiany wymiany chloru na grupę hydroksylową dla *m*-chloroetylobenzenu z  $NaOH$  ( $\Delta t$ ,  $\Delta p$ ):



Wzór/wzory półstrukturalne:

**Zadanie 17.2**

Na podstawie powyższej informacji podaj wzory półstrukturalne oraz nazwy systematyczne wszystkich możliwych produktów reakcji wymiany chloru na grupę hydroksylową dla reakcji z zadania 17.1

Wzory półstrukturalne:

**Zadanie 18**

*Difluorowcopolochodne węglowodorów nasyconych ulegają reakcjom eliminacji w obecności niektórych metali, np. cynku. Produktami tych reakcji mogą być węglowodory nienasycone, posiadające podwójne wiązanie między dwoma atomami węgla, lub nasycone węglowodory cykliczne.*

*Cykloalkany o małych pierścieniach są nietrwałe i ulegają procesowi izomeryzacji tworząc izomeryczne z nimi alkeny.*

*Cyklopropan, z uwagi na wewnętrzcząsteczkowe naprężenia, stosunkowo łatwo ulega nietypowej dla węglowodorów nasyconych reakcji addycji. W obecności katalizatora niklowego i przy nieznacznie podwyższonej temperaturze przyłącza wodór z jednoczesnym otwarciem pierścienia.*

**Zadanie 18.1**

Zapisz, stosując wzory półstrukturalne substancji organicznych, reakcje eliminacji przeprowadzone za pomocą cynku na wskazanych difluorowcopolochodnych węglowodorów:

a) 1,5 – dichloroheksan

Odpowiedź:

b) 2,3 – dichloroheksan

Odpowiedź:

### Zadanie 18.2

Zapisz, stosując wzory półstrukturalne substancji organicznych, równania reakcji:

a) tworzenia cyklopropanu z odpowiedniej dichloropochodnej

Odpowiedź:

b) izomeryzacji cyklopropanu

Odpowiedź:

c) polimeryzacji produktu powstałego w wyniku izomeryzacji

Odpowiedź:

### Zadanie 18.3

Mając do dyspozycji propan i dowolne odczynniki nieorganiczne zapisz ciąg reakcji pozwalających otrzymać monomer, z którego powstał polimer w zadaniu 18.2

Odpowiedź:

**Zadanie 18.4**

Zapisz równanie reakcji addycji wodoru do cyklopropanu, stosując wzory półstrukturalne substancji organicznych. Uwzględnij warunki prowadzenia procesu.

Odpowiedź:

**Zadanie 19**

Przeprowadzono syntezę m-nitrotoluenu z benzenu.

**Zadanie 19.1**

Stosując wzory półstrukturalne zapisz równania zachodzących reakcji z uwzględnieniem katalizatorów.

a) Równanie reakcji 1:

b) Równanie reakcji 2:

**Zadanie 19.2**

Określ mechanizm poszczególnych reakcji:

Mechanizm reakcji 1: .....

Mechanizm reakcji 2: .....

**Zadanie 19.3**

Oblicz jaki procent masowy stanowią atomy wodoru w cząsteczce m-nitrotoluenu. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź: .....

Dołącz do nas! 😊

