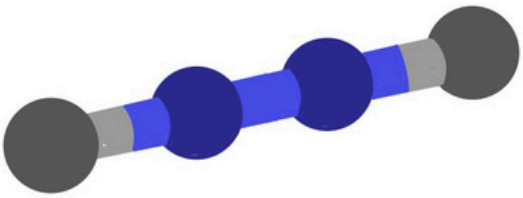
Alkiny

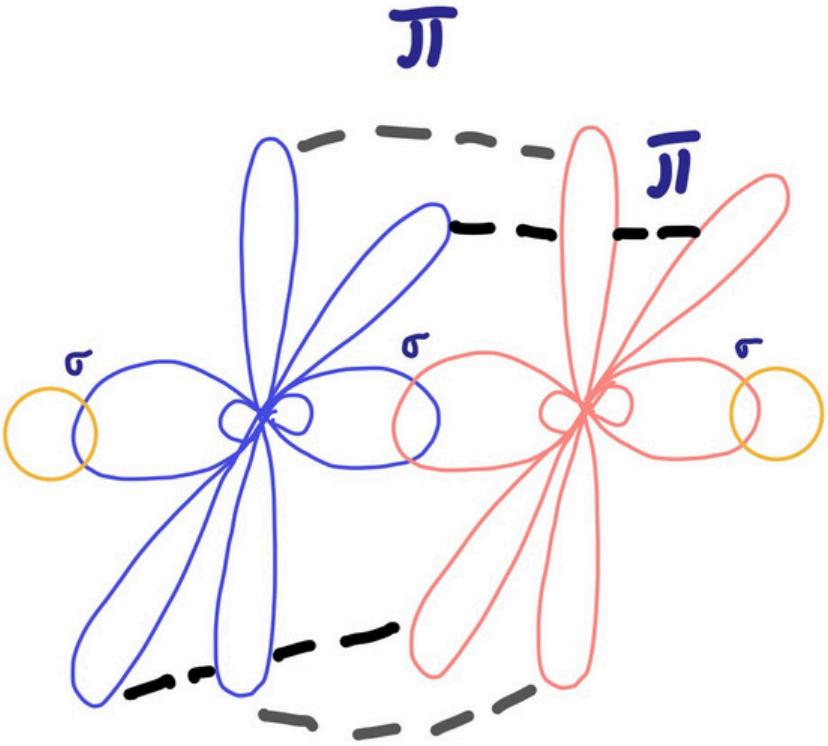
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7921

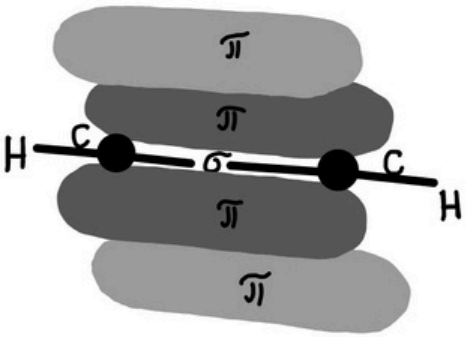
to nienasycone węglowodory acykliczne

C_2H_2 etyn

$HC \equiv CH$





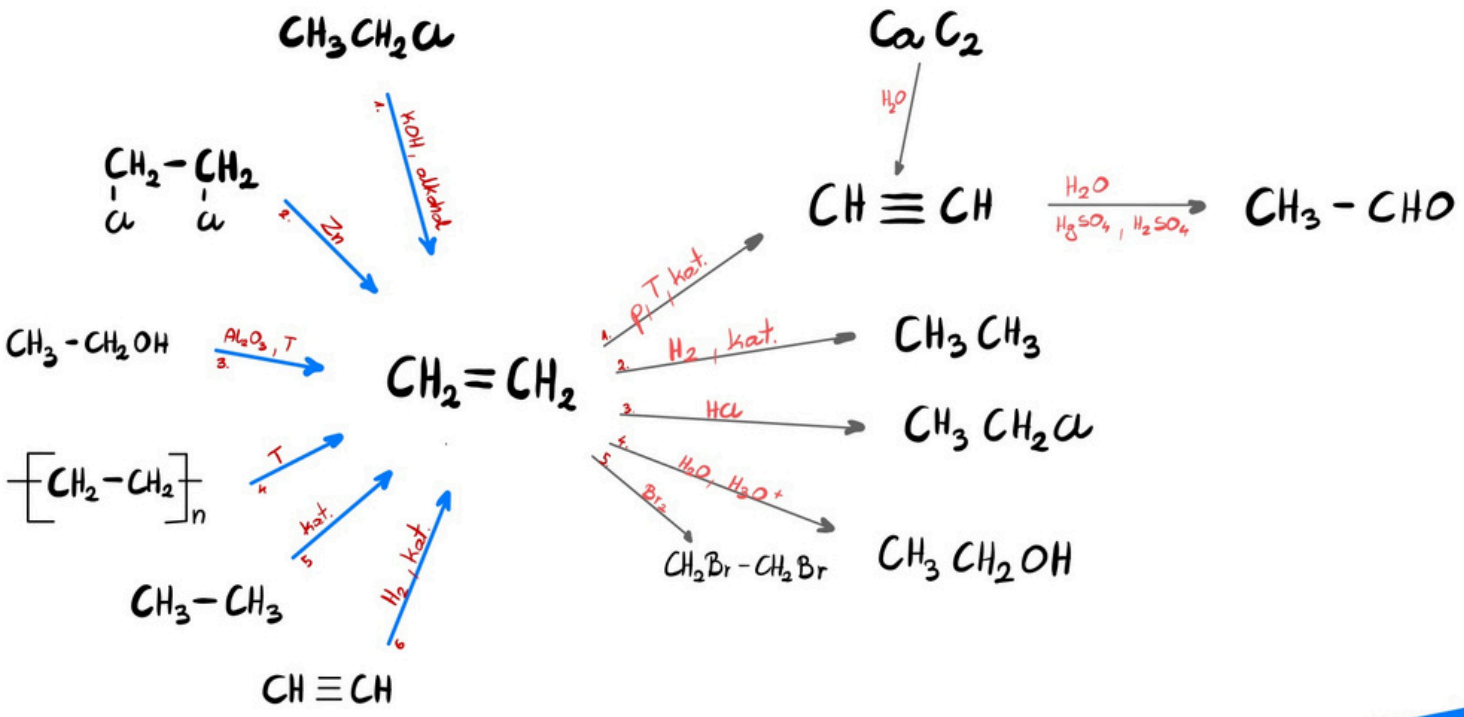


C_nH_{2n-2} - szereg homologiczny alkinów:

C_2H_2	etyn	C_4H_6	butyn
C_3H_4	propyn	C_5H_8	pentyn



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



Reakcje otrzymywania i reakcje biegną w ten sam sposób np.

$$CH_3-\underset{Cl}{\overset{Cl}{\underset{|}{\overset{|}{CH}}}} + 2NaOH \xrightarrow{\text{alkohol}} CH\equiv CH + 2NaCl + 2H_2O$$

$$CH\equiv CH + 2H_2O \xrightarrow{H_3O^+} CH_3-CH(OH)_2$$

$$CH\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow \underset{Br}{\overset{Br}{\underset{|}{\overset{|}{CH}}}}-\underset{Br}{\overset{Br}{\underset{|}{\overset{|}{CH}}}}$$



Kurs maturalny- Stechiometria
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

$KMnO_4$, H_3O^+



Zakwaszony roztwór $KMnO_4$ powoduje rozcięcie wiązania π i σ. Produkty zależą od rzędowości atomów węgla:

1° at. C	⟶	CO_2
2° at. C	⟶	$-COOH$
3° at. C	⟶	$-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-$

$$CH_3-C\equiv CH \xrightarrow{KMnO_4,\ H^+} CH_3-COOH + CO_2$$

$$\begin{matrix} CH_2-C \\ | \quad\quad \| \\ CH_2-C \end{matrix} \xrightarrow{KMnO_4,\ H^+} \begin{matrix} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{matrix}$$



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

1.1

Zadanie 20. (0–2) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7961

Poniżej przedstawiono wartości energii wiązań chemicznych pomiędzy atomami węgla oraz długości tych wiązań w cząsteczkach etanu, etenu i etynu.

Cząsteczka	Energia wiązania, kJ · mol^{-1}	Długość wiązania, pm
etan	376	154
eten	611	133
etyn	835	120

Na podstawie: J. McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2003.

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

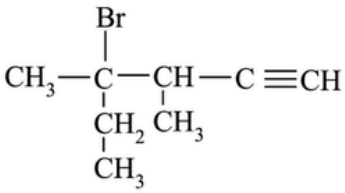
1. W cząsteczce etenu orbitalom walencyjnym atomów węgla przypisuje się hybrydyzację (sp^3 / sp^2). Podwójne wiązanie węgiel – węgiel w cząsteczce etenu powstaje w wyniku uwspólnienia (dwóch / czterech) elektronów.
2. Cząsteczki etynu są (liniowe / trygonalne).
3. Wraz ze wzrostem długości wiązania (rośnie / maleje) wartość energii niezbędnej do rozerwania wiązania.

1.2

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7923

Zadanie 24. *(1 pkt)*

Wskaż poprawną nazwę poniższego związku.



A. 3-bromo-3,4-dimetyloheks-5-yn
B. 4-bromo-4-etylo-3-metylopent-1-yn
C. 4-bromo-3,4-dimetyloheks-1-yn
D. 2-etylo-2-bromo-3-metylopent-4-yn

1.3

Zadanie 18.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7924

W przypadku węglowodorów o podobnej strukturze i liczbie atomów węgla temperatura topnienia jest tym wyższa, im więcej elementów symetrii ma cząsteczka związku.

Na podstawie: R. J. C. Brown, *Melting Point and Molecular Symmetry*, *J. Chem. Educ.* 77 (6), 2000.

Zadanie 18.2. *(1 pkt)*

Dwa izomeryczne butyny, których cząsteczki mają budowę łańcuchową, znacznie się różnią temperaturą topnienia. W poniższej tabeli podano wartość temperatury topnienia (pod ciśnieniem atmosferycznym) każdego z tych izomerów.

Uzupełnij tabelę – wpisz wzory półstrukturalne (grupowe) obu izomerycznych butynów przy odpowiedniej wartości temperatury topnienia.

Temperatura topnienia pod ciśnieniem atmosferycznym	Wzór izomerycznego butynu
– 126 °C	
– 32 °C	

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7925

1.4

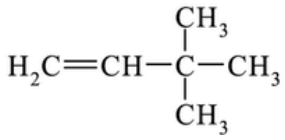
🕮 Informacja do zadań 22.–24.

Do całkowitego uwodornienia 1 mola cząsteczek węglowodoru X zużyto 2 mole cząsteczek wodoru. Produktem tej reakcji jest 2,2-dimetylobutan.

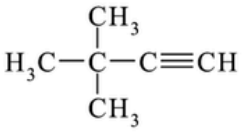
Zadanie 22. *(1 pkt)*

Spośród przedstawionych poniżej wzorów wybierz i podkreśl ten, który przestawia węglowodór X.

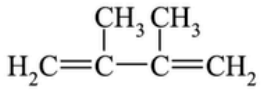
A.



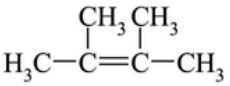
B.



C.



D.



1.5

Zadanie 22.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7926

Atomy wodoru w cząsteczkach etynu są bardziej reaktywne niż atomy wodoru w alkanach i alkenach. Przykładowo: przez metaliczny sód jest wypierany wodór z etynu i przy nadmiarze tego alkinu reakcja przebiega zgodnie z równaniem:

$$2HC{\equiv}CH + 2Na \rightarrow \underset{\text{etynek sodu}}{2HC{\equiv}CNa} + H_2$$

Podobna reakcja z udziałem sodu zachodzi w ciekłym amoniaku:

$$2NH_3 + 2Na \rightarrow 2NaNH_2 + H_2$$

Z kolei działanie etynu na produkt tej reakcji ($NaNH_2$) rozpuszczony w etoksyetanie (eterze dietylowym) prowadzi do ponownego powstania amoniaku:

$$HC{\equiv}CH + NaNH_2 \rightarrow HC{\equiv}CNa + NH_3$$

Etynek sodu nie jest trwałym związkiem i po wprowadzeniu do wody rozkłada się z wydzieleniem etynu.

Zadanie 22.1. (0–1)

Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie reakcji etynku sodu z wodą.

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

1.6

Informacja do zadań 22.–23. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7927

Halogenopochodne alkanów, w cząsteczkach których dwa atomy halogenu znajdują się w pozycji 1 i 2, czyli 1,2-dihalogenki alkanów, można otrzymać w reakcji halogenu (bromu lub chloru) i odpowiedniego alkenu. Jeżeli 1,2-dihalogenek alkanu podda się – w środowisku bezwodnym – działaniu nadmiaru mocnej zasady, następuje dwukrotna eliminacja halogenowodoru, co prowadzi do utworzenia alkinu.

Na podstawie: J. McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2000.

Zadanie 22. *(2 pkt)*

Napisz równania reakcji prowadzących do otrzymania pent-1-ynu z odpowiedniego alkenu opisaną powyżej metodą. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Otrzymywanie dibromopochodnej:

.....

Otrzymywanie pent-1-ynu (z udziałem KOH):

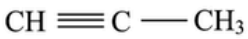
.....

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7928

1.7

►*Informacja do zadań 25. i 26.*

Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch węglowodorów:



A



B

Zadanie 25. *(2 pkt)*

Napisz równanie reakcji związku A z bromem w stosunku molowym 1:1 i określ, jakiego typu jest to proces. Związki organiczne przedstaw w formie wzorów półstrukturalnych (grupowych).

Równanie reakcji: .....

Typ reakcji: .....

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7929

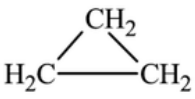
1.8

Zadanie 142.

Poniżej podano wzory czterech wybranych węglowodorów.

I $CH_2=CH-CH_3$

II $CH\equiv C-CH_3$

III 

IV $CH_3-CH_2-CH_3$

b) Podaj wzór produktu reakcji związku II z wodą w obecności $HgSO_4$ i H_2SO_4.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

1.9

Informacja do zadań 19.–20. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7930

Atom wodoru w cząsteczce etynu (acetylenu) wykazuje większą kwasowość niż atomy wodoru w grupach alkilowych. Fakt ten potwierdza reakcja acetylenu z aktywnym metalem, która przebiega zgodnie z poniższym równaniem.

$$2HC{\equiv}C{-}H + 2Na \rightarrow 2HC{\equiv}C^{-}\,Na^{+} + H_2$$

Produktami opisanej reakcji są gazowy wodór i acetylenek monosodu.
Podobne właściwości wykazują także inne alkiny z wiązaniem potrójnym znajdującym się na końcu łańcucha ($RC{\equiv}C{-}H$).

Na podstawie: R. Morrison, R. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1985.

Zadanie 20. (0–1)

Napisz <u>w formie jonowej skróconej</u> równanie reakcji hydrolizy acetylenku monosodu. Określ, jaką funkcję (kwasu czy zasady) według teorii Brønsteda pełni jon $HC{\equiv}C^{-}$.

Równanie reakcji:

.....

Według teorii Brønsteda jon $HC{\equiv}C^{-}$ pełni funkcję .....

1.10

Informacja do zadań 25.–27. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7931

W poniższej tabeli zestawiono informacje na temat cząsteczek trzech węglowodorów o prostych (nierozgałęzionych) łańcuchach węglowych.

Węglowodór	Liczba atomów węgla o danej hybrydyzacji			Dodatkowe informacje
	sp	sp^2	sp^3	
A	0	4	0	brak
B	0	2	2	występuje w postaci izomerów *cis* i *trans*
C	2	0	2	dwa atomy węgla w cząsteczce nie są związane z atomami wodoru

Zadanie 27. (0–1)

Przeprowadzono reakcję węglowodoru C z wodą w stosunku molowym $n_{\text{węglowodoru C}} : n_{H_2O} = 1:1$.

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) <u>trwałego (dominującego) produktu reakcji</u>, której substratami są węglowodór C i woda.



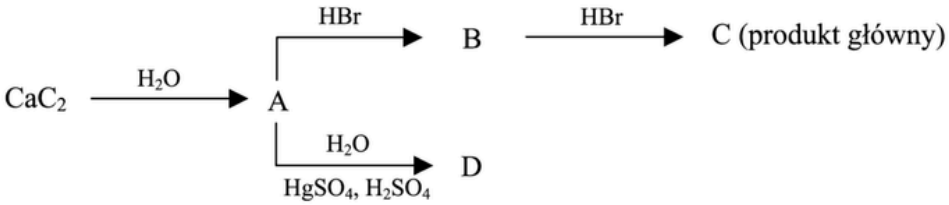
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

1. 11

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7932

Zadanie 24. ***(3 pkt)***

Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian chemicznych.



Na podstawie analizy powyższego schematu napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych,

a) równanie reakcji otrzymywania substancji A.

.....

b) wzór półstrukturalny (grupowy) związku C.

.....

c) wzór półstrukturalny (grupowy) i nazwę systematyczną związku D.

Wzór związku D: .....

Nazwa systematyczna związku D: .....

1. 12

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7933

Zadanie 47. ***(2 pkt)***

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) trzech izomerycznych alkinów zawierających 5 atomów węgla w cząsteczce.

Wzór izomeru I:
Wzór izomeru II:
Wzór izomeru III:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

1.
13

Zadanie 19. ***(2 pkt)*** https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7934

Uzupełnij poniższe zdania. Wpisz w wyznaczone miejsca, w odpowiedniej formie, określenie: *mniejsza niż, większa niż* lub *taka sama jak*. Przyjmij, że wymienione gazy zachowują się jak gazy doskonałe.

1. W tych samych warunkach ciśnienia i temperatury gęstość etanu jest ……. gęstość etenu. Gęstości obu gazów w tych warunkach są ……. gęstość etynu.

2. W wyższej temperaturze, przy takim samym ciśnieniu, gęstość propanu jest ……..…… gęstość tego gazu w temperaturze niższej.

3. W naczyniu, w którym znajduje się w pewnej temperaturze 16 g metanu, panuje ciśnienie ……..…….. w innym naczyniu, o tej samej objętości, w którym w identycznej temperaturze znajduje się propan o masie 44 g.



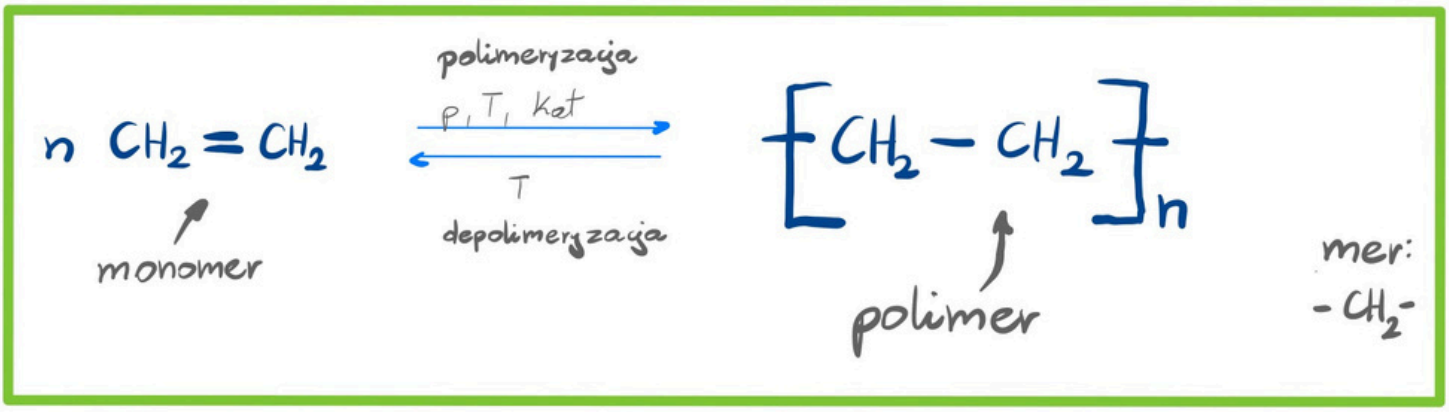
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

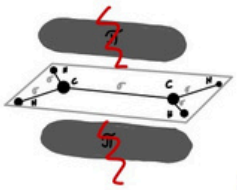
POLIMERYZACJA

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7935

to proces łączenia się cząsteczek jednego monomeru tzw. homopolimeryzacja lub mieszaniny różnych monomerów w polimer tzw. kopolimeryzacja.

W reakcji polimeryzacji powstaje tylko jeden produkt





$CH_2 \overset{\pi}{=} CH_2 \rightarrow \dot{C}H_2 - \dot{C}H_2$

... — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — ...



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Polimery

naturalne
- kauczuk
- guma

modyfikowane
- guma

syntetyczne

otrzymywane w reakcji polimeryzacji:
- PCV;
- PE, PP;
- polistyren;

otrzymywane w reakcji polikondensacji:
- PA

Termoplasty tworzywo sztuczne, które pod odpowiednim ciśnieniem i temperaturze przechodzi w ciecz, co pozwala na kształtowanie. Można przetwarzać je wielokrotnie, jednak każda obróbka termiczna prowadzi do stopniowej depolimeryzacji, przez co pogarszają się ich właściwości użytkowe. np. PE, PP, PS, PVC, PA



Kurs maturalny- Stechiometria
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Duromery tworzywo sztuczne, któremu możemy przypisać cechy metalu lub ceramiki. Twarde, nieelastyczne z wysoką wytrzymałością mechaniczną na rozciąganie i ściskanie, nietopliwe.

Duroplasty to te duromery, które są trudnotopliwe.

np. PEG, PVA, PAC, kevlar, żywice poliestrowe i epoksydowe.

PE - polietylen

monomer

$$n \cdot CH_2 = CH_2 \xrightarrow{p, T, kat} \left\{ CH_2 - CH_2 \right\}_n \quad \text{lub} \quad \left\{ CH_2 \right\}_{2n}$$

homopolimeryzacja

mer: $-CH_2-$

- Termoplast;
- giętki, woskowaty, przezroczysty;
- mała przepuszczalność H_2O;
- duża przepuszczalność zw. organicznych;
- odporny na kwasy i zasady;
- do wyrobu folii, pojemników, rur, markerów...

termoplast

PP - polipropylen

monomer

$$n \cdot CH_2 = CH - CH_3 \xrightarrow{p, T, kat} \left[CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} \right]_n$$

homopolimeryzacja

mer: $-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-$

- trwalszy od PE
- odporny na temp. do 110°C
- odporny na kw. i zas.
- do wyrobu worków, opakowań, rur

termoplast



Kurs maturalny- Stechiometria
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

PVC - Polichlorek winylu (PCW)

monomer



termoplast

homopolimeryzacja

mer: $-CH_2-\underset{Cl}{CH}-$

- odporny na ku i tłuszcze
- nie odporny na zasady
- niepalny, ze względu na chlor
- mięknie > 130°C (wydzida się toksyczny HCl)
- do wyrobu kart bankomatowych, ram okiennych, odzieży przeciwdeszczowej

PS polistyren

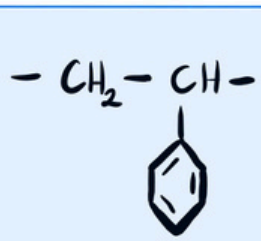
monomer



termoplast

homopolimeryzacja

mer:



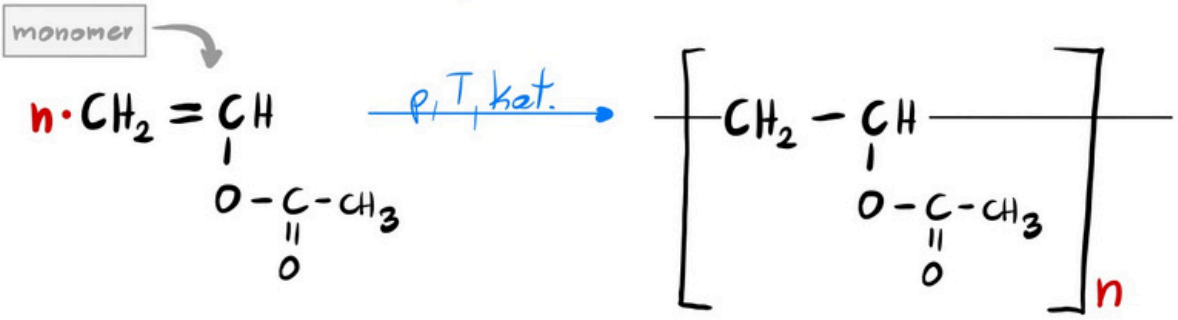
- bezbarwny, twardy, kruchy
- łatwy w formowaniu
- stosowany do produkcji szczoteczek, paneli ocieplających i zabawek.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

PVA (octan winylu)

monomer

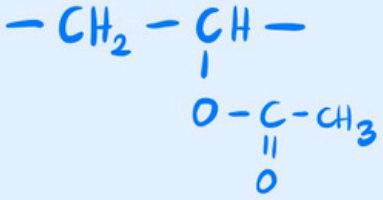


DUROPLAST

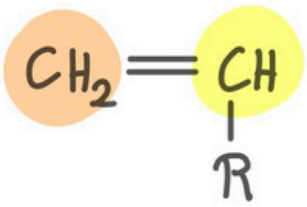
homopolimeryzacja

- zależnie od stopnia polimeryzacji jest miękki, żywicowaty lub kruchy
- stosowany jako składnik kleju, farb i mas szpachlowych

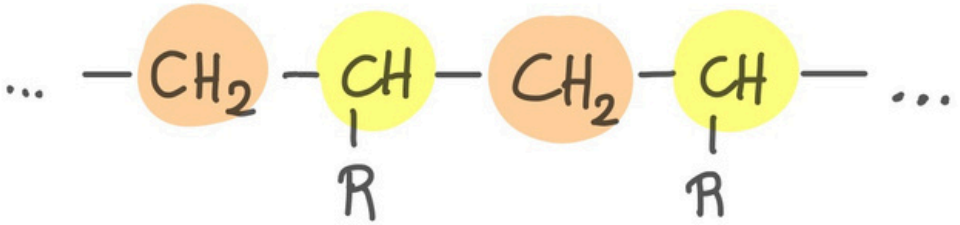
mer

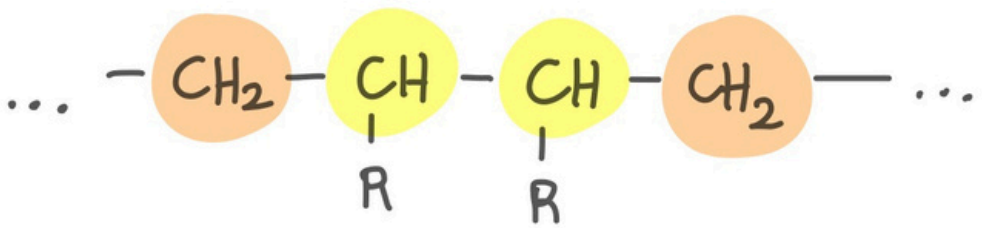


UWAGA:

Podczas polimeryzacji związków: 

mogą powstawać dwa rodzaje łańcuchów:







Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

PAC poliacetylen

DUROPLAST

monomer

$$n\,CH \equiv CH \xrightarrow{p,\,T,\,kat.} \left[CH = CH\right]_n$$

homopolimeryzacja

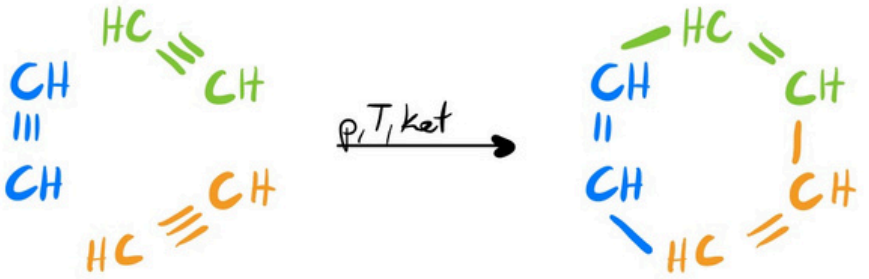
mer $-CH=CH-$

- przewodzi prąd

Trimeryzacja etynu

$$3\,CH \equiv CH \xrightarrow{p,\,T,\,kat.}$$





Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7936

2.1

▶ *Informacja do zadań 51. i 52.*

Tworzywa sztuczne znajdują szerokie zastosowanie praktyczne. Do ważnych polimerów zaliczamy polietylen (polieten) i polichlorek winylu (polichloroeten).

Zadanie 51. *(2 pkt)*

W poniższej tabeli przedstawiono najważniejsze właściwości polietylenu (PE) i polichlorku winylu (PCV). Uzupełnij tabelę wpisując w puste miejsca po dwa przykłady zastosowań tych polimerów, które wynikają z ich właściwości.

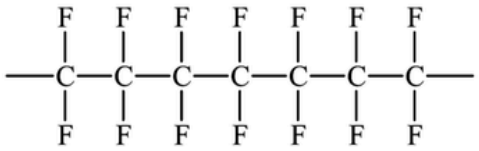
Nazwa polimeru	Właściwości	Zastosowania
polietylen	odporność na działanie większości rozpuszczalników organicznych oraz stężonych zasad i kwasów, mała wytrzymałość cieplna	
polichlorek winylu	odporność na działanie kwasów, tłuszczów, czynników atmosferycznych, dobra wytrzymałość mechaniczna	

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7937

2.2

Zadanie 30. *(1 pkt)*

Na poniższym rysunku przedstawiono fragment łańcucha pewnego polimeru.



Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) substratu stosowanego do otrzymywania tego polimeru.

.....

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7938

2.3

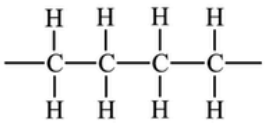
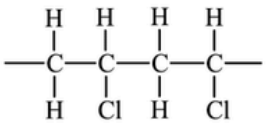
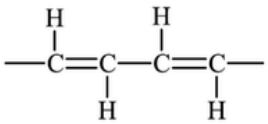
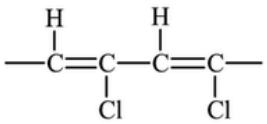
🕮 *Informacja do zadania 23. i 24.*

W wyniku reakcji addycji chlorowodoru do węglowodoru X powstaje chloroeten (chlorek winylu) o wzorze $H_2C=CH-Cl$.

Zadanie 24. *(1 pkt)*

Chloroeten ma zdolność ulegania reakcji polimeryzacji.

Spośród poniżej przedstawionych wzorów wybierz ten, który ilustruje budowę fragmentu łańcucha produktu polimeryzacji chloroetenu (chlorku winylu). Zaznacz odpowiedź A, B, C lub D.

A.	B.	C.	D.
			

Kurs maturalny- Stechiometria
samurajchemiczny.elms.pl

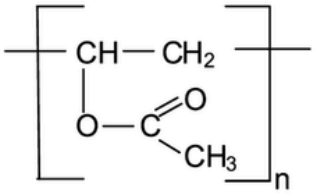
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7939

2.4

Zadanie 31. ***(2 pkt)***

Polimer, którego wzór przedstawiono poniżej, stosowany jest między innymi do wyrobu klejów oraz jako spoiwo do farb emulsyjnych.



a) Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) jego monomeru.

b) Określ, do jakiej grupy związków organicznych należy zaklasyfikować monomer.

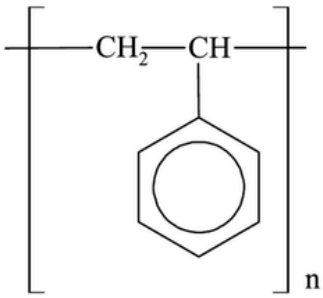
.....

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7940

2.5

Zadanie 32. ***(1 pkt)***

Polistyren o wzorze:



jest polimerem, który wykorzystuje się między innymi do produkcji materiałów izolacyjnych.

Napisz wzór odpowiedniego związku (monomeru) stanowiącego substrat do produkcji polistyrenu.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

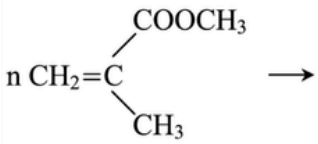
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7941

2.6

Zadanie 33. *(1 pkt)*

Ester metylowy kwasu 2-metylopropenowego (metakrylan metylu) jest monomerem poli(metakrylanu metylu).

Dokończ, stosując wzory półstrukturalne (grupowe), równanie reakcji polimeryzacji tego estru.



https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7942

2.7

Zadanie 25. *(2 pkt)*

Buta-1,3-dien to związek o wzorze $CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2$. Jest on produktem wyjściowym do otrzymywania kauczuku syntetycznego. Polimeryzacja buta-1,3-dienu może przebiegać w położeniach 1, 4 lub 1, 2. W pierwszym przypadku powstają makrocząsteczki o nienasyconych łańcuchach liniowych, w drugim przypadku łańcuch główny polimeru nie zawiera podwójnych wiązań, natomiast występują one w łańcuchach bocznych.

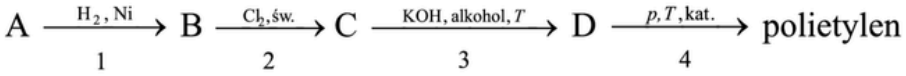
Napisz wzory merów obu polimerów, powstających w reakcji polimeryzacji buta-1,3-dienu, wiedząc, że mer to najmniejszy, powtarzający się fragment budowy łańcucha polimeru.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7943

2.8

🕮 Informacja do zadań 23.–25.

Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian chemicznych.



W przemianie oznaczonej numerem 1 stosunek molowy gazowych reagentów A i H_2 wynosi $n_A : n_{H_2} = 1 : 2$. Produktem tej reakcji jest związek nasycony B. W przemianie oznaczonej numerem 2 powstaje monochloropochodna, z której w kolejnej przemianie powstaje związek nienasycony D. Ostatni etap (przemiana oznaczona numerem 4) prowadzi do otrzymania związku wielkocząsteczkowego.

Zadanie 25. *(1 pkt)*

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Polietylen jest (reaktywnym / niereaktywnym) związkiem organicznym używanym do produkcji artykułów codziennego użytku. Jest tworzywem (palnym / niepalnym), które charakteryzuje się podatnością na barwienie i formowanie.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

2.9

Zadanie 21. (0–2) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7944

Jedną z reakcji, której ulega etyn (acetylen), jest addycja kwasu octowego (etanowego). Przebiega ona zgodnie z równaniem:

$$HC{\equiv}CH + CH_3COOH \xrightarrow[\text{węgiel aktywny, 170-200 °C}]{Zn(CH_3COO)_2} CH_3{-}CO{-}O{-}CH{=}CH_2$$

Produktem reakcji jest octan winylu. Octan winylu poddany polimeryzacji daje poli(octan winylu), który znajduje wielostronne zastosowanie w produkcji klejów, mas szpachlowych, pokryć podłogowych oraz powłok malarskich (farb lateksowych).

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

a) Uzupełnij poniższe zdanie. Podkreśl w każdym nawiasie poprawną liczbę wiązań.

W cząsteczce octanu winylu jest (9 / 10 / 11) wiązań typu σ i (1 / 2 / 3) typu π.

b) Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch różnych fragmentów tego polimeru, złożonych z dwóch monomerów.

Wzór I	Wzór II

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7945

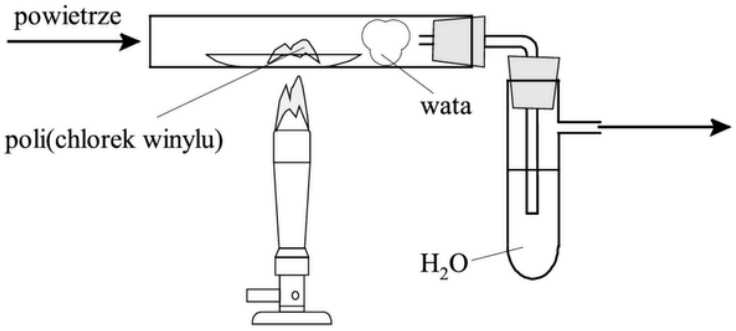
2.10

Zadanie 37. *(1 pkt)*

Spalanie tworzyw sztucznych prowadzi do emisji substancji szkodliwych. Reakcję całkowitego spalania poli(chlorku winylu) można zilustrować równaniem:

$$2\left[CH_2{-}\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}\right]_n + 5n\,O_2 \longrightarrow 4n\,CO_2 + 2n\,HCl + 2n\,H_2O$$

Aby zidentyfikować produkty spalania poli(chlorku winylu), przeprowadzono doświadczenie, którego przebieg przedstawia schemat.



Spośród poniższych wzorów wybierz wzór odczynnika, który wprowadzony do wody w probówce spowoduje wytrącenie osadu świadczącego o obecności chlorowodoru w produktach spalania poli(chlorku winylu). Wybrany wzór podkreśl.

$KOH\,(aq)$ $AgNO_3\,(aq)$ $Na_2CO_3\,(aq)$ $(CH_3COO)_2Ba\,(aq)$

Zadanie 38. *(1 pkt)*

W trakcie doświadczenia zauważono, że na wacie umieszczonej w rurce gromadzi się sadza.

Napisz równanie takiej reakcji spalania poli(chlorku winylu), której przebieg tłumaczy gromadzenie się sadzy na wacie umieszczonej w rurce.

.....

Kurs maturalny- Stechiometria
samurajchemiczny.elms.pl
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

2.
11

Informacja do zadań 37.–38.

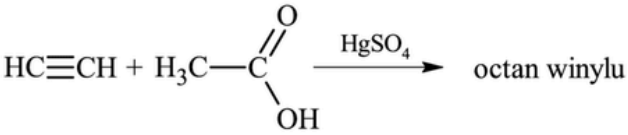
Poli(alkohol winylowy), *PVA*, jest polimerem łatwo rozpuszczalnym w wodzie. Otrzymuje się go w reakcji transestryfikacji poli(octanu winylu). Reakcja transestryfikacji polega na wyparciu cząsteczki jednego alkoholu z grupy estrowej estru przez cząsteczkę drugiego alkoholu. Reakcja ta zachodzi w środowisku o odczynie kwasowym lub zasadowym zgodnie z następującym równaniem, w którym $-R_1$, $-R_2$ i $-R_3$ oznaczają grupy węglowodorowe:

$$R_1COOR_2 + R_3OH \xrightarrow{H^+ \text{ lub } OH^-} R_1COOR_3 + R_2OH$$

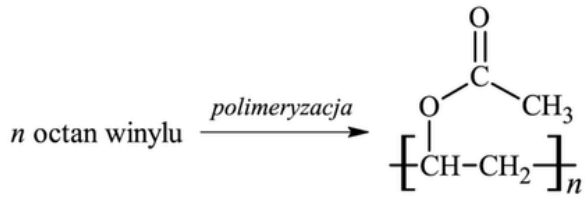
Na podstawie: R.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 2008.

Etapy syntezy poli(alkoholu winylowego) przedstawiono na poniższym schemacie.

I Otrzymywanie octanu winylu

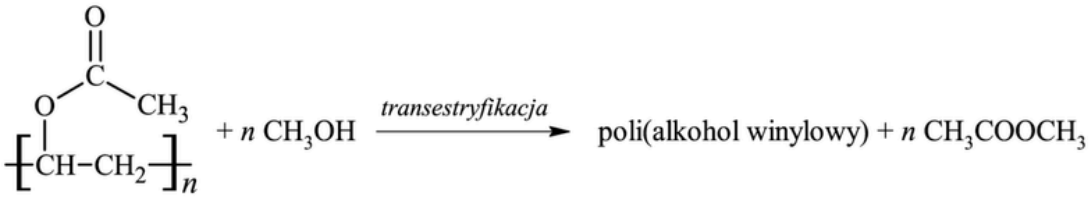


II Otrzymywanie poli(octanu winylu)



poli(octan winylu)

III Transestryfikacja poli(octanu winylu) do poli(alkoholu winylowego)



Zadanie 37. *(2 pkt)*

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) octanu winylu i poli(alkoholu winylowego).

Wzór octanu winylu	Wzór poli(alkoholu winylowego)

Zadanie 38. *(2 pkt)*

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) monomeru poli(alkoholu winylowego). Wyjaśnij, dlaczego *PVA* nie może być otrzymany bezpośrednio ze swojego monomeru.

Wzór monomeru poli(alkoholu winylowego)

Wyjaśnienie: .....

.....

.....

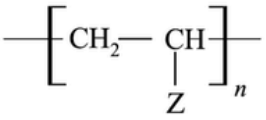
Kurs maturalny- Stechiometria
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

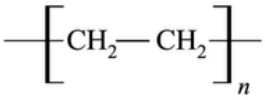
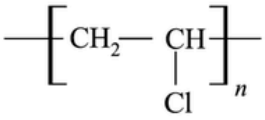
2.
12

Zadanie 25. ***(2 pkt)*** https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7947

Tworzywa polimerowe wymienione w poniższej tabeli można przedstawić w następujący sposób (fragment –Z oznacza łańcuch boczny, atom wodoru lub atom chlorowca):



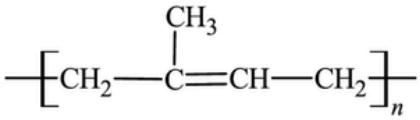
Uzupełnij tabelę – wpisz brakujące wzory fragmentów –Z lub wzory ogólne polimerów.

Nazwa	Fragment –Z	Wzór ogólny
polipropylen		
polistyren		
polietylen		
poli(chlorek winylu)		

2.
13

Zadanie 29. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7948

Głównym składnikiem kauczuku naturalnego jest polimer o następującej strukturze:



Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) monomeru, z którego powstał kauczuk naturalny.

2.
14

Informacja do zadań 22.–25. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7949

Przykładem dienu ze sprzężonym układem wiązań podwójnych jest but-1,3-dien o wzorze $CH_2=CH-CH=CH_2$. Długość wiązania między drugim i trzecim atomem węgla w cząsteczce tego związku wskazuje, że ma ono częściowo charakter wiązania podwójnego. Jest to spowodowane delokalizacją elektronów wiązań π: każda para elektronowa tych wiązań jest przyciągana nie przez dwa, lecz przez cztery jądra atomowe. Można powiedzieć, że cząsteczka but-1,3-dienu jest hybrydą, czyli wypadkową (połączeniem w jedną całość) kilku struktur granicznych. Przykładem jednej z nich jest struktura o wzorze

$$\dot{C}H_2-CH=CH-\dot{C}H_2$$

Na podstawie: J.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 2008.

Zadanie 25. (0–1)

But-1,3-dien ulega reakcji polimeryzacji. Ponieważ ten związek może ulegać addycji zarówno w położeniu 1,2, jak i 1,4, możliwe są także różne produkty jego polimeryzacji. W wyniku polimeryzacji typu 1,2 powstaje polimer zawierający boczne grupy winylowe –CH=CH₂.

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

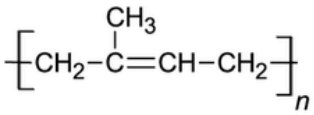
Uzupełnij poniższy schemat – wpisz wzór półstrukturalny (grupowy) fragmentu produktu polimeryzacji typu 1,2 but-1,3-dienu.

$n\ H_2C=CH-CH=CH_2 \longrightarrow$ [ ]

2.
15

Zadanie 34. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7950

Poniżej przedstawiono wzór kauczuku naturalnego.



Dokończ zdanie. Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych.

W laboratorium ten związek można otrzymać w reakcji polimeryzacji

A. 2-metylobut-1-enu.
B. 2-metylobuta-1,3-dienu.
C. 2-metylobut-2-enu.
D. 2-metylobuta-1,2-dienu.

2.
16

Zadanie 21. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7951

Teflon jest odpornym termicznie i chemicznie polimerem o nazwie systematycznej poli(tetrafluoroeten). W procesie otrzymywania tego tworzywa można wyróżnić trzy etapy.

1. Trichlorometan reaguje z fluorkiem antymonu(III) SbF_3 w stosunku molowym 1 : 1. W tym etapie powstają dwa produkty. Produkt organiczny tworzy się z trichlorometanu w wyniku podstawienia dwóch atomów chloru dwoma atomami fluoru.
2. Organiczny produkt powstający w etapie 1. w temperaturze 800 °C przekształca się w związek nienasycony, a produktem ubocznym tej przemiany jest chlorowodór.
3. Organiczny produkt powstający w etapie 2. w odpowiednich warunkach ulega polimeryzacji.

Zadanie 21.2. (0–2)

Rozstrzygnij, czy otrzymany związek nienasycony może występować w postaci izomerów *cis* – *trans*. Odpowiedź uzasadnij. Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) fragmentu polimeru utworzonego z dwóch cząsteczek monomeru.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

Wzór fragmentu polimeru: .....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

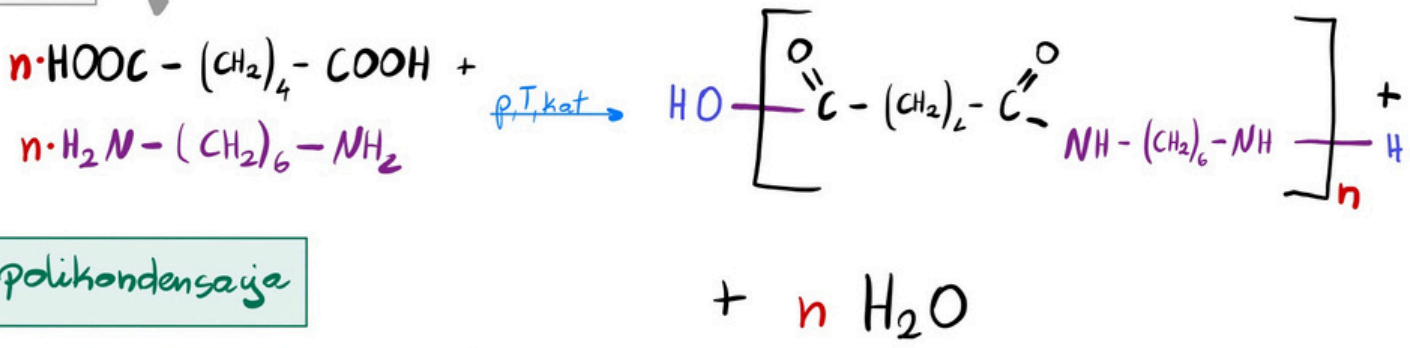
POLIKONDENSACJA

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7952

To proces łączenia się cząsteczek monomerów w polimer z wydzieleniem prostych produktów ubocznych, takich jak H_2O, NH_3 itp

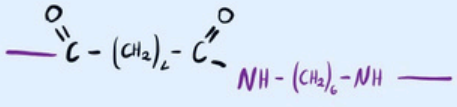
PA poliamid

monomer



Polikondensacja

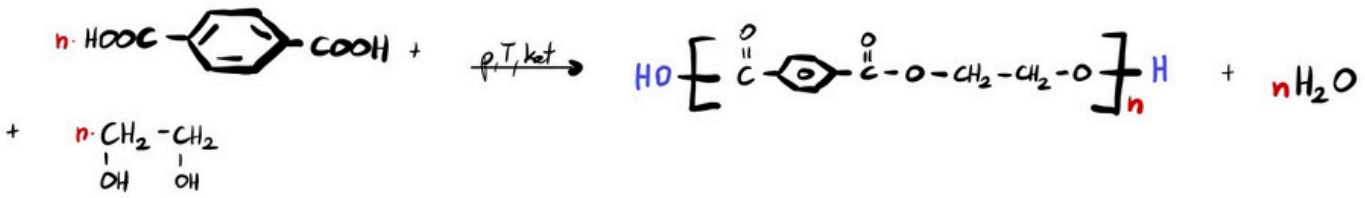
mer:



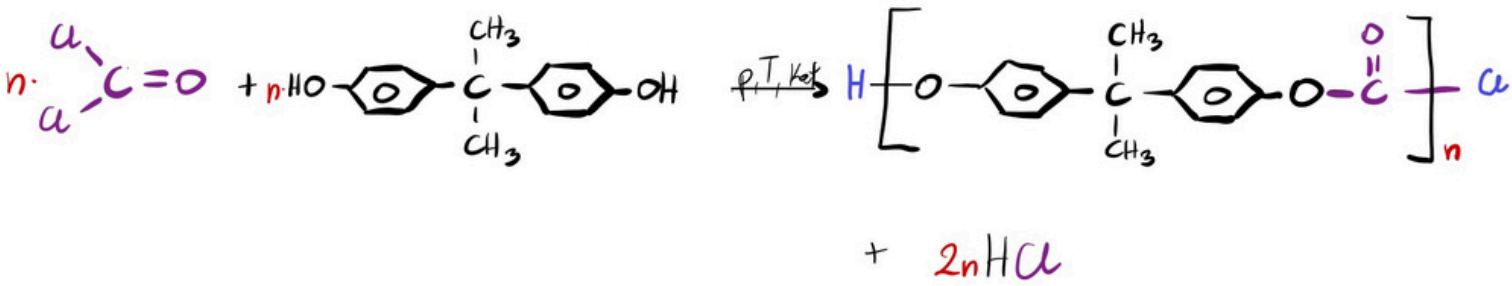
- twardsze i mniej topliwe niż poliestry
- do produkcji kół zębatych

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

poliester



poliwęglany



Kurs maturalny- Stechiometria
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

3.1

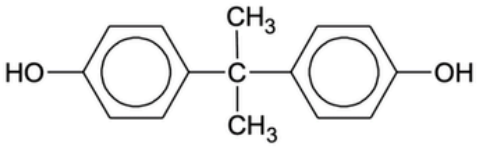
Informacja do zadań 28.–30. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7953

Fosgen to silnie trujący związek o wzorze $COCl_2$. W reakcjach fosgenu z alkoholami otrzymuje się odpowiednie estry kwasu węglowego, a w procesach polikondensacji z udziałem fosgenu powstają poliwęglany – szeroko stosowane tworzywa zastępujące szkło.
Substratami do otrzymywania fosgenu są tlenek węgla(II) i chlor. W mieszaninie tych gazów zachodzi – pod wpływem światła – odwracalna reakcja opisana równaniem:

$$CO\,(g) + Cl_2\,(g) \rightleftarrows COCl_2\,(g)$$

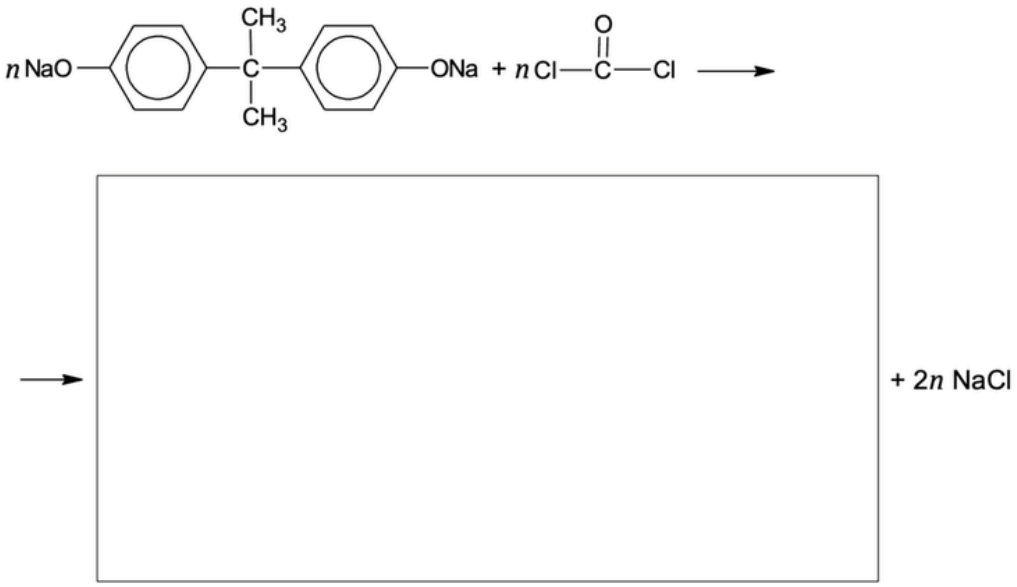
Zadanie 30. (0–1)

Bisfenol A, którego wzór przedstawiono poniżej, stosuje się do otrzymywania poliwęglanu.



W tym celu bisfenol A poddaje się najpierw reakcji z wodorotlenkiem sodu, która przebiega tak samo jak reakcja tego wodorotlenku z fenolem, a następnie przeprowadza się polikondensację produktu tej reakcji z fosgenem.

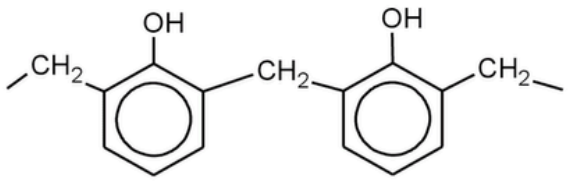
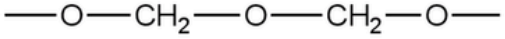
Uzupełnij schemat tak, aby powstało równanie reakcji otrzymywania poliwęglanu z bisfenolanu sodu i fosgenu.



3.2

Zadanie 20. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7954

Związek organiczny X jest substratem w procesach produkcji niektórych tworzyw sztucznych. Ten związek ulega reakcji polimeryzacji i jest stosowany jako jeden z reagentów w procesach polikondensacji. Niżej przedstawione są wzory fragmentów łańcucha dwóch polimerów (oznaczonych literami A i B), w których syntezie bierze udział związek X.

A.	B.
	

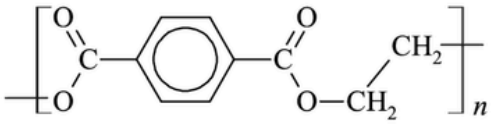
Uzupełnij tabelę. Wpisz informacje dotyczące związku X.

Wzór strukturalny	Nazwa systematyczna

3.3

Zadanie 30. *(1 pkt)* https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7955

Jednym z termoplastycznych polimerów stosowanych do produkcji włókien syntetycznych i opakowań jest PET, czyli poli(tereftalan) etylenu o wzorze



Uzupełnij tabelę. Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) kwasu i alkoholu, z których można otrzymać ten polimer.

Wzór kwasu	Wzór alkoholu

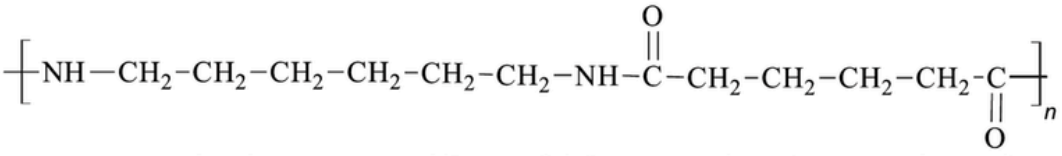
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

3.4

Zadanie 26. *(2 pkt)*

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7956

Z cykloheksanolu lub cykloheksanonu można otrzymać kwas adypinowy, który jest ważnym surowcem w produkcji włókien poliamidowych, takich jak poliamid-6,6, którego fragment struktury przedstawia poniższy wzór.



Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

Uzupełnij zdania – wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie oraz narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu adypinowego.

Poliamid-6,6 jest przykładem tworzywa sztucznego, które powstaje w reakcji (polimeryzacji / polikondensacji). W procesie otrzymywania makrocząsteczki poliamidu-6,6, w reakcji pomiędzy kwasem adypinowym a 1,6-diaminoheksanem (powstaje / nie powstaje) woda.

Wzór kwasu adypinowego:

3.5

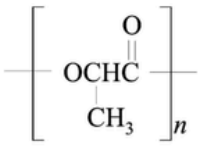
Zadanie 37.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7957

Poniżej przedstawiono wzory PGA i PLA, popularnych polimerów, które w pełni ulegają biodegradacji.



PGA



PLA

Zadanie 37.1. *(1 pkt)*

Podaj nazwę klasy tworzyw sztucznych, do których zakwalifikujesz PGA i PLA.

.....

Zadanie 37.2. *(1 pkt)*

Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) monomeru PGA i nazwę monomeru PLA.

Wzór monomeru PGA: .....

Nazwa monomeru PLA: .....



Kurs maturalny- Stechiometria
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

3.6

Zadanie 31.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7958

Nylon jest syntetycznym tworzywem sztucznym o następującym wzorze ogólnym:

$$[-NH-(CH_2)_6-NH-CO-(CH_2)_4-CO-]_n$$

Powstaje on w wyniku reakcji polikondensacji odpowiedniej diaminy i odpowiedniego kwasu dikarboksylowego.

Zadanie 31.1. *(1 pkt)*

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) diaminy oraz kwasu dikarboksylowego, z których to substancji otrzymuje się nylon w reakcji polikondensacji.

Wzór diaminy: .....

Wzór kwasu dikarboksylowego: .....

Zadanie 31.2. *(1 pkt)*

Poniżej wymieniono nazwy związków, które powstają w wyniku kondensacji związków o mniejszych cząsteczkach.

Spośród wymienionych grup wybierz grupę tych związków, w których cząsteczkach powstały w wyniku reakcji kondensacji takie same wiązania, jakie powstają w wyniku kondensacji diaminy i kwasu dikarboksylowego.

glicerydy polipeptydy polisacharydy

3.7

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/7959

Zadanie 52. *(2 pkt)*

Poniżej przedstawiono fragmenty cząsteczek dwóch tworzyw sztucznych A i B:

A: $[—NH—(CH_2)_5—CO—NH—(CH_2)_5—CO—]$

B: $[—CH_2—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}—CH_2—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}—]$

Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) substratów stosowanych do otrzymywania tworzyw A i B.

Substrat stosowany do otrzymania tworzywa A	Substrat stosowany do otrzymania tworzywa B

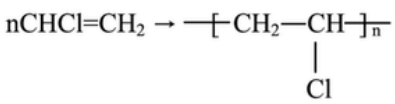
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

3.8

Zadanie 34. *(2 pkt)*

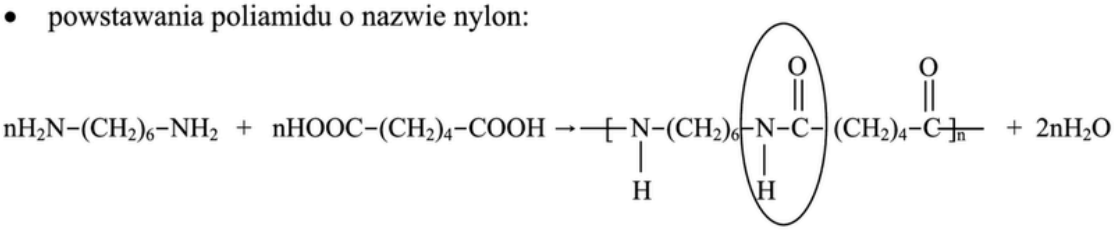
Pomysł otrzymania tworzyw o strukturze polimerowej zawdzięczamy analizie budowy naturalnych polimerów, takich jak kauczuk czy wełna. Wyróżnia się polimery addycyjne oraz polimery kondensacyjne. Polimery addycyjne powstają wtedy, gdy w reakcji następuje łączenie się monomerów bez równoczesnego wydzielania się cząsteczek produktu ubocznego. Polimery kondensacyjne powstają w reakcjach, w których oprócz polimeru wydzielają się niewielkie cząsteczki produktu ubocznego, którym najczęściej jest woda.
Poniżej przedstawione są dwie przemiany chemiczne:

- powstawania polichlorku winylu (popularnego PCW):



oraz

- powstawania poliamidu o nazwie nylon:



a) Określ, jakim polimerem (addycyjnym czy kondensacyjnym) jest:
- **polichlorek winylu**
- **nylon.**

Polichlorek winylu: .....

Nylon: .....

b) Podaj nazwę zaznaczonego wiązania, które występuje w polimerze o nazwie nylon.

.....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

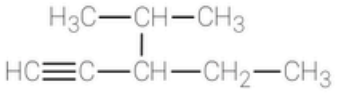


Węglowodory alifatyczne

Sprawdzian 1.

Informacja zadań 1.–2.

Poniżej przedstawiono wzór pewnego węglowodoru X.



Zadanie 1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10223

Napisz nazwę systematyczną przedstawionego związku.

.....

Zadanie 2. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10224

Węglowodór X tworzy wiele izomerów. Niżej opisano dwa z nich.

Izomer A jest nienasyconym związkiem chemicznych, który zawiera tylko jedno wiązanie C=C i nie zawiera żadnego wiązania C≡C. W cząsteczce tego związku znajdują się dwa pierwszorzędowe atomy węgla oraz dwa sąsiadujące ze sobą trzeciorzędowe atomy węgla. Od żadnego atomu pierwszorzędowego i trzeciorzędowego nie odchodzi wiązanie podwójne. Cząsteczka izomeru A nie jest chiralna.

Izomer B jest nienasyconym węglowodorem, który jest pochodną oktanu. Wszystkie atomy węgla w tym związku tworzą prosty, nierozgałęziony łańcuch. Ten węglowodór nie zawiera żadnego wiązania C≡C. W cząsteczce izomeru B orbitale walencyjne skrajnych (terminalnych) atomów węgla mają hybrydyzację sp^2.

Uzupełnij tabelę. Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone izomerów A i B przedstawionego węglowodoru X.

Wzór izomeru A	Wzór izomeru B

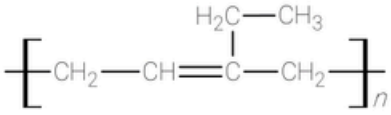


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 3. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10225

Niżej przedstawiono wzór pewnego polimeru.

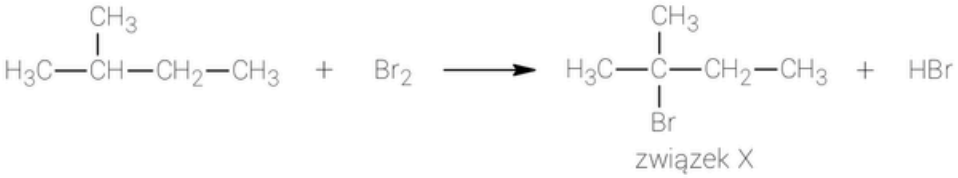


Napisz nazwę systematyczną węglowodoru, będącego monomerem, z którego powstał przedstawiony polimer.

.....

Informacja zadań 4.–7.

Przeprowadzono reakcję chemiczną opisaną poniższym równaniem. Przedstawiony produkt (związek X) jest jednym z głównych produktów tej reakcji.



Zadanie 4. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10226

Określ typ (substytucja, addycja, eliminacja) i mechanizm (rodnikowy, elektrofilowy, nukleofilowy) reakcji opisanej w informacji wprowadzającej.

Typ reakcji: ..... Mechanizm reakcji: .....

Zadanie 5. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10227

Napisz ile innych (poza związkiem X) monobromopochodnych, będącym względem siebie izomerami konstytucyjnymi, otrzymano w wyniku reakcji bromowania przedstawionego węglowodoru.

.....

Zadanie 6. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10229

Związek X można otrzymać również, jako produkt główny innej reakcji, zachodzącej zgodnie z mechanizmem addycji elektrofilowej.

Napisz równanie opisanej reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.

.....



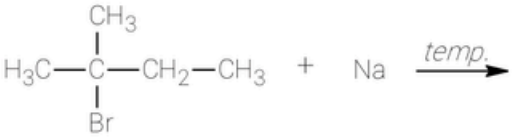
Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

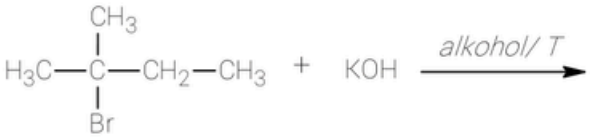
Zadanie 7. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10230

Związek X poddano reakcjom, które opisano poniżej.
Reakcja 1. – związek X poddano reakcji z sodem (synteza Wurtza), w wyniku której zaszła kondensacja dwóch cząsteczek. W tej reakcji otrzymano odpowiedni węglowodór.
Reakcja 2. – związek X poddano reakcji z etanolowym roztworem KOH. Reakcję przerprowadzono w podwyższonej temperaturze.

Napisz równania reakcji 1. i 2. Dokończ poniższe schematy tak. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.



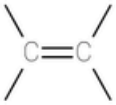


Zadanie 8. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10231

Pewien węglowodór wrze w temperaturze 36 °C. Opary tego związku w tej temperaturze i pod ciśnieniem normalnym mają gęstość 2,76 g · dm^{-3}. Węgiel w opisanym związku stanowi 85,7 % masy tego węglowodoru. Wiadomo również, że cząsteczki tego węglowodoru występują w postaci dwóch izomerów geometrycznych.

Wykonaj obliczenia i ustal wzór opisywanego węglowodoru. Uzupełnij schemat tak, aby przedstawiał izomer *Z* opisywanego węglowodoru.





Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

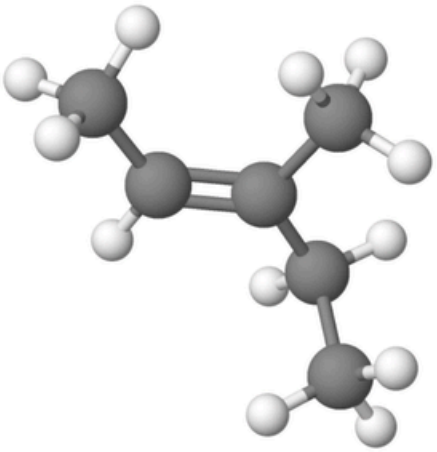
Węglowodory alifatyczne

Sprawdzian 2.

Zadanie 1. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10232

Poniżej przedstawiono model przestrzenny cząsteczki pewnego węglowodoru X.



A. **Napisz nazwę systematyczną przedstawionego węglowodoru X.**

.....

B. **Napisz, czy cząsteczka węglowodoru X, której model przedstawiono, ma geometrię *E* czy *Z*.**

.....

C. Pewien izomer przedstawionego węglowodoru X nie reaguje z bromem (Br_2 w $CHCl_3$) w ciemności. Wszystkie atomy węgla w cząsteczce tego izomeru są równocenne.

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony i podaj nazwę opisanego izomeru węglowodoru X.

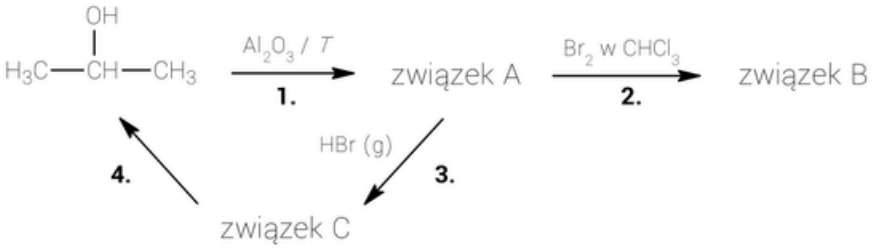
Wzór:

Nazwa: .....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja zadań 2.–4.

Na poniższym schemacie zilustrowano ciąg przemian chemicznych. Literami A, B oraz C oznaczono produkty organiczne kolejnych przemian.



Zadanie 2. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10233

Uzupełnij tabelę. Określ typ (addycja, eliminacja, substytucja) i mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) reakcji 2., reakcji 3. oraz reakcji 4.

	Reakcja 2.	Reakcja 3.	Reakcja 4.
Typ reakcji			
Mechanizm			

Zadanie 3. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10234

Związek A ulega reakcji polimeryzacji, w wyniku której otrzymuje się polimer, który znalazł zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu.

Napisz równanie reakcji polimeryzacji związku A. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

Zadanie 4. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10235

Spośród podanych niżej wzorów odczynników i warunków przemian, wybierz i zaznacz te, które należy zastosować aby przeprowadzić przemianę 4. z zastosowaniem związku C jako substratu.

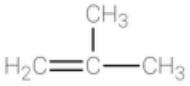
A.	B.	C.	D.
KOH (aq), niska temperatura	H_2SO_4 (stęż), wysoka temperatura	H_2O, niska temperatura	etanolowy roztwór NaOH, wysoka temperatura



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Informacja zadań 5.–6.

Węglowodór X o wzorze:



poddano następującym przemianom:
- addycji wody w środowisku kwasowym (reakcja 1.)
- reakcji z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu (na zimno) (reakcja 2.).

Zadanie 5. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10237

Napisz równanie reakcji 1. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.

.....

Zadanie 6. (0–4)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10238

A. Uzupełnij poniższe zdania dotyczące reakcji 2. Wybierz i podkreśl jedno właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Podczas przepuszczania węglowodoru X przez wodny roztwór manganianu(VII) o barwie **(fioletowej / zielonej / pomarańczowej) następuje (zmiana barwy roztworu na zieloną / odbarwienie roztworu i wytrącenie się brunatnego osadu / zmiana zabarwienia roztworu żółte / powstanie klarownego, bezbarwnego roztworu).**

B. Napisz w formie jonowo-elektronowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów, równanie redukcji i równanie utlenienia, które zachodzą podczas opisanej reakcji 2. Napisz w formie jonowej skróconej sumaryczne równanie tej reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

Redukcja: .....

Utlenianie: .....

Sumaryczne równanie reakcji:

.....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl