

CHEMIA

Przed próbnią maturą 2019

Sprawdzian 3.

(poziom rozszerzony)

Czas pracy: **90 minut**

Maksymalna liczba punktów: **29**

Imię i nazwisko

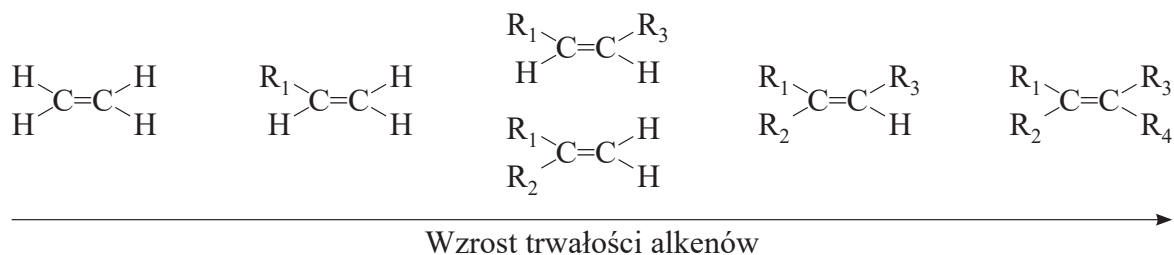
.....

Liczba punktów

Procent

Zadanie 1.

Trwałość alkenów zależy od ich budowy i jest tym wyższa, im więcej grup alkilowych połączonych jest z atomami węgla tworzącymi wiązanie podwójne:



Jeżeli proces eliminacji, któremu ulega pochodna alkanu, może prowadzić do powstania mieszaniny alkenów, to w przewadze, jako produkt główny, występuje alken bardziej trwały.

Brom w reakcji z alkanem, w obecności światła, w pierwszej kolejności atakuje atom wodoru związany z atomem węgla o najwyższej rzędowości.

Cząsteczka alkanu, która składa się z węgla i z wodorem w stosunku masowym 5 : 1, zawiera jeden trzeciorzędowy atom węgla. Związek ten poddano bromowaniu w obecności światła (reakcja 1.). W wyniku reakcji powstała pochodna, której masa cząsteczkowa była o 79 u większa od masy cząsteczkowej alkanu.

Na powstały produkt podziało alkoholowym roztworem KOH (reakcja 2.).

Zadanie 1.1. (0-2)

Ustal wzór grupowy wyjściowego alkanu.

Zadanie 1.2. (0-2)

A. Stosując wzory grupowe napisz równania reakcji 1. i 2. oraz zaznacz warunki w jakich zachodzą te procesy.

Reakcja 1.

Reakcja 2.

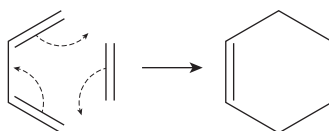
Zadanie 1.3. (0-1)

Zakreśl P, jeżeli zdanie jest prawdziwe lub F, jeśli jest fałszywe.

W wyniku reakcji bromowania, brom połączył się z chiralnym atomem węgla.	P	F
Reakcja 1. jest reakcją substytucji i zachodzi zgodnie z mechanizmem nukleofilowym.	P	F
Reakcja 2. jest reakcją utleniania i redukcji.	P	F
W wyniku reakcji bromowania cząsteczka alkanu utraciła 1 atom wodoru.	P	F

Informacja do zadań 2 i 3.

Sprężone dieny to związki, zawierające dwa wiązania podwójne przedzielone wiązaniem pojedynczym. Najprostszym dieniem sprężonym jest buta-1,3-dien o budowie $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$. Synteza Dielsa – Aldera to reakcja cykloaddycji, polegająca na tym, że związek z wiązaniem podwójnym przyłącza się do sprężonego dienu w pozycje 1-4. Reakcja może zachodzić zgodnie z mechanizmem:

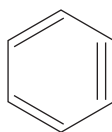


Produktem reakcji jest zawsze pierścień sześciocłonowy. Związek z wiązaniem podwójnym zwany jest *dienofilem*.

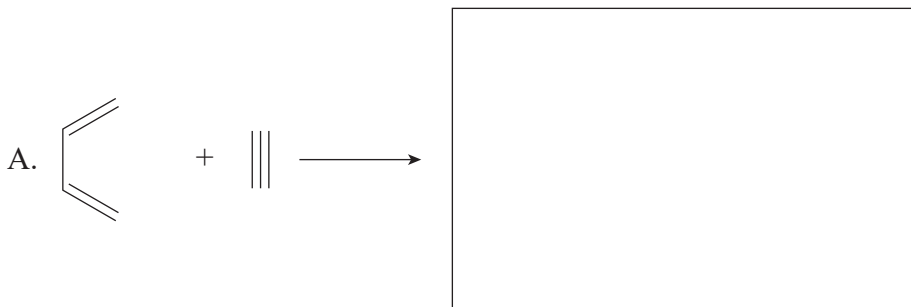
Na podstawie: Jerry March, *Chemia organiczna. Reakcje, mechanizmy, budowa*. WNT. Warszawa 1975.

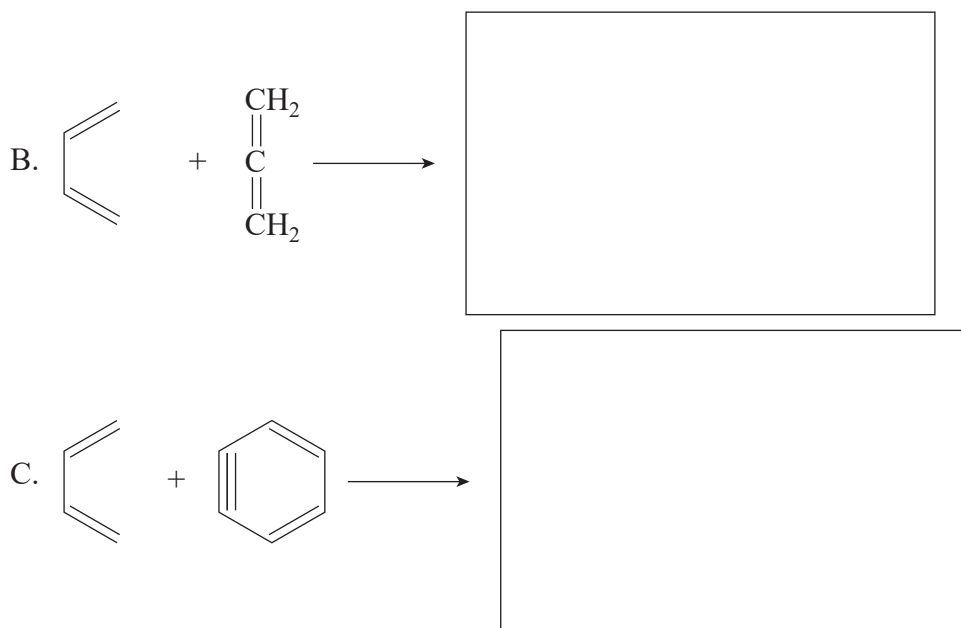
Zadanie 2. (0-3)

Rolę dienofila mogą odgrywać alkiny bądź dieny skumulowane (alleny), zawierające wiązania podwójne obok siebie, np. $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$, bądź benzyn, czyli nietrwała struktura o uproszczonym wzorze:

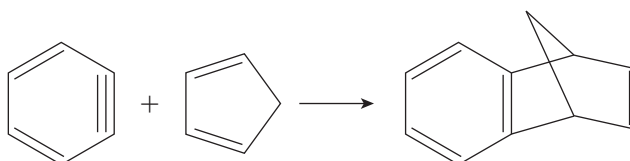


Narysuj uproszczone wzory produktów, powstałych w reakcji podanych niżej substratów:



**Zadanie 3.** (0-3)

Synteza Dielsa – Aldera może zachodzić z udziałem dienów, których układ wiązań podwójnych znajduje się w pierścieniu. Powstają wówczas związki wielocykliczne o nietypowej budowie. Niżej przedstawiono reakcję Dielsa – Aldera, zachodzącą z udziałem benzynu i cyklopenta-1,3-dienu:



A. Zaznacz gwiazdką chiralne atomy węgla w powyższym wzorze produktu reakcji.

B. Ustal i zapisz wzór sumaryczny powstałego produktu.

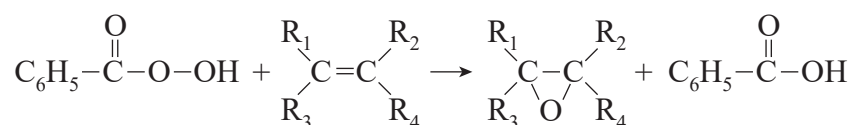
.....

C. Podkreśl właściwe słowa tak, aby powstało zdanie prawdziwe.

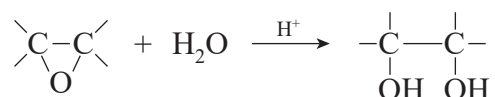
Powstały w wyniku reakcji związek (jest / nie jest) związkiem aromatycznym, który (odbarwia wodę bromową / nie odbarwia wody bromowej).

Informacja do zadań 4 i 5.

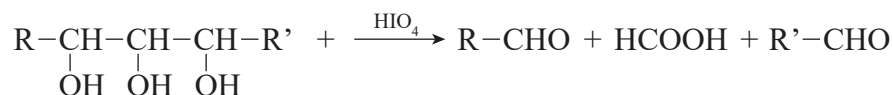
Epoksydy, to etery cykliczne zawierające trójcłonowy pierścień z atomem tlenu. Związki te można otrzymać, działając na alkeny kwasem nadbenzoesowym $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{OH}$. Przykładowa reakcja prowadząca do powstania epoksydu przebiega zgodnie z równaniem:



Epoksydy łatwo ulegają reakcjom katalizowanym przez kwasy. Reakcja z wodą przebiega według schematu:



Diole wicynalne to alkohole polihydroksylowe, zawierające grupy OH przy sąsiadujących atomach węgla. Pod wpływem kwasu jodowego(VII) HIO_4 , związki o cząsteczkach zawierających przy sąsiednich atomach węgla grupy OH ulegają utlenieniu z rozerwaniem wiązania węgiel – węgiel, na przykład:



Na podstawie: Robert T. Morison, Robert N. Boyd, *Chemia Organiczna Tom 1*.
PWN Warszawa 1985

Zadanie 4.1. (0-1)

Napisz równanie reakcji propenu z kwasem nadbenzoesowym. Zastosuj wzory grupowe reagentów organicznych.

Zadanie 4.2. (0-1)

Zakreśl literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe lub F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

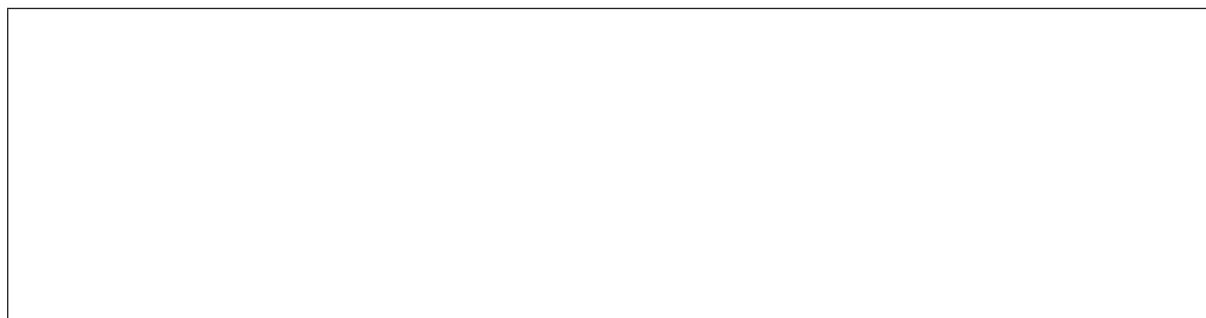
Kwas nadbenzoesowy zawiera atom tlenu na stopniu utlenienia (–I).	P	F
Kwas nadbenzoesowy odgrywa w tej reakcji rolę reduktora.	P	F
Atomy węgla w cząsteczce propenu zwiększają swój stopień utlenienia w wyniku reakcji z kwasem nadbenzoesowym.	P	F
Produktem reakcji propenu z kwasem nadbenzoesowym jest diol wicynalny.	P	F

Zadanie 5. (0-2)

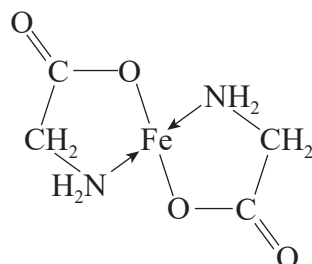
Przeprowadzono reakcję według podanego niżej schematu:



Mieszanina produktów zawierała substancje o wzorach:

**I. Przedstaw wzór grupowy związku D.****II. Zaproponuj wzory dwóch możliwych substratów mogących się kryć pod literą A.****Zadanie 6.** (0-3)

Chelat to związek koordynacyjny, w którym ligand tworzy więcej niż jedno wiązanie koordynacyjne z atomem metalu. Związki koordynacyjne tego typu zawierają w swojej budowie pierścień. Trwałe chelaty tworzą się wtedy, gdy w cząsteczce powstałego związku pojawiają się pierścienie pięcio- lub sześcioczłonowe. Pary elektronowe tworzące wiązania koordynacyjne pochodzą zazwyczaj od atomu azotu lub tlenu. Przykładem związku tego typu jest związek, w którym rolę ligandów odgrywa glicyna, a atomem centralnym jest żelazo. Ten związek kompleksowy jest składnikiem leków, mających na celu dostarczenie organizmowi żelaza. Substancja ta ma wzór:



A. Uzupełnij zdania wstawiając w wykropkowane miejsca odpowiednie liczby.

Liczba koordynacyjna przedstawionego związku kompleksowego wynosi, a stopień utlenienia żelaza przyjmuje wartość Nazwa tego związku, to diglicynian żelaza(...).

B. Kierując się analogią do przedstawionego wyżej wzoru, narysuj wzór chelatu, w którym kwas mlekowy (2-hydroksypropanowy) odgrywa rolę liganda, a cynk – rolę atomu centralnego.**C. Podkreśl właściwą odpowiedź w każdym z nawiasów, tak aby powstały stwierdzenia prawdziwe.**

Cząsteczka glicyny (zawiera chiralny atom węgla / nie zawiera chiralnego atomu węgla) w swojej budowie. Kwas mlekowy (tworzy enancjomery / nie tworzy enancjomerów).

Zadanie 7 (0-4)

Właściwości substancji istotnie zależą od ich budowy.

I. W każdym z podpunktów A, B, C wybierz i podkreśl wzór tej substancji, która ma wyższą temperaturę wrzenia.

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-NH}_2$, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-NH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
C. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$, $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$

II. Dla każdego z podpunktów uzasadnij swój wybór:

A.

.....

B.

.....

C.

.....

Zadanie 8. (0-2)

Grupy silnie przyciągające elektrony osłabiają właściwości zasadowe zasad i wzmacniają właściwości kwasowe kwasów. Przeanalizuj wartości stałych dysocjacji amoniaku i metyloaminy. Określ, która z tych substancji ma silniejsze właściwości zasadowe.

I. Wypełnij luki w zdaniach. Odpowiednie słowa wybierz spośród podanych niżej:

silniejszą, słabszą, silniej, słabiej, wyższe, niższe,

1. Metyloamina jest zasadą niż amoniak.
2. Wynika stąd, że grupa metylowa przyciąga elektrony niż wodór.
3. pH roztworu amoniaku jest niż pH roztworu metyloaminy o takim samym stężeniu molowym.

II. Napisz równanie dysocjacji metyloaminy w wodzie:

.....

Zadanie 9. (0-2)

Pewną porcję metyloaminy wprowadzono do wody i uzyskano roztwór, w którym stosunek masy substancji rozpuszczonej do masy wody jest równy stosunkowi masy wody do masy całego roztworu.

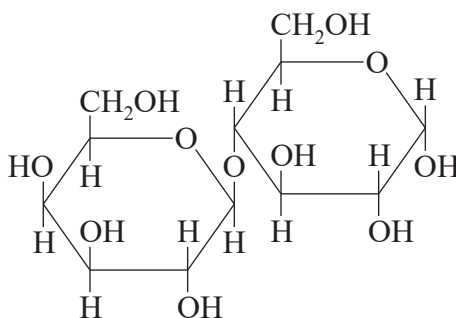
Oblicz stężenie procentowe tak uzyskanego roztworu.

Zadanie 10.

Redukcja grupy karbonylowej – aldehydowej lub ketonowej – w cząsteczce monosacharydu prowadzi do alditoli. Zatem alditolami są łańcuchowe alkohole polihydroksylowe, wywodzące się z aldoz i ketoz, w których grupa karbonylowa została zredukowana do grupy hydroksylowej.

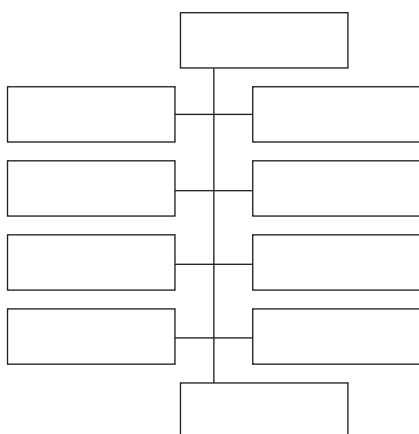
Na podstawie: A. Wiśniewski, J. Madaj, *Podstawy chemii cukrów*,
AGRA-ENVIRO Lab. 1997.

Cząsteczka laktozy składa się z D-galaktopiranozy i D-glukopiranozy, połączonych wiązaniem 1-4 glikozydowym:

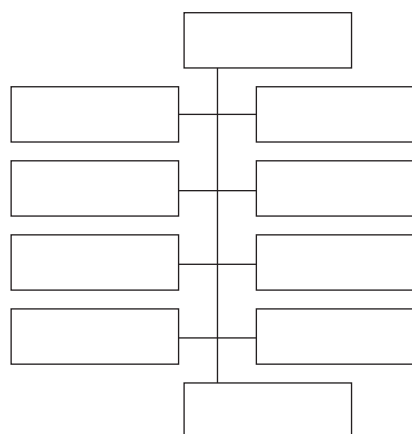


Zadanie 10.1. (0-2)

I. Uzupełnij podane niżej schematy tak, aby powstały wzory łańcuchowe galaktitolu i D-glucitolu, będące produktami redukcji D-galaktozy i D-glukozy. W wyznaczonych miejscach zapisz odpowiednie symbole i wzory grup.



galaktitol



glucitol

II. Podaj nazwę tego z przedstawionych wyżej alditoli, który nie tworzy enancjomerów. Uzasadnij swój wybór.

Nazwa:

Uzasadnienie:

.....

.....

Zadanie 10.2. (0-1)

Alditole, podobnie jak sacharydy od których się wywodzą, dobrze rozpuszczają się w wodzie. Wskaż zdania prawdziwe, zakreślając odpowiednią literę.

A.	Alditole i sacharydy, z których powstały w wyniku redukcji, dają pozytywny wynik próby Trommera.
B.	Alditole roztwarzają zawiesinę wodorotlenku miedzi(II), tworząc szafirowy roztwór.
C.	Alditole ulegają dysocjacji elektrolitycznej w wodzie, a ich wodne roztwory przewodzą prąd elektryczny.
D.	Cząsteczki alditoli mogą tworzyć estry z kwasami karboksylowymi.