Samuraj Chemiczny



KOD ZDAJĄCEGO

CHEMIA

DIAGNOZA PRZEDMATURALNA 3

Chemia organiczna

formuła 2023

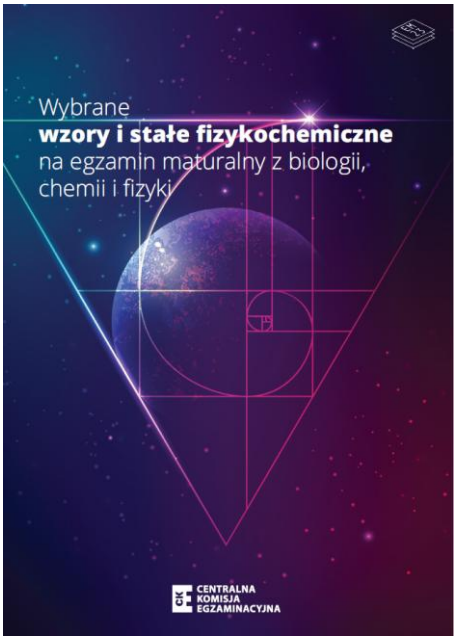
DATA: listopad/grudzień 2025 r.
CZAS TRWANIA: 90 minut
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 30
AUTOR: Bartłomiej Górski
OMÓWIENIE ZADAŃ NA VIDEO: Michał Bartosiak

samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Instrukcja dla zdającego

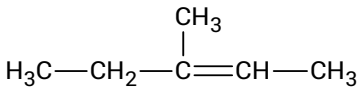
1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 stron (zadania 1–20).
2. Na pierwszej stronie wpisz swój kod zdającego.
3. Odpowiedzi i rozwiązania zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
4. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
5. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w tabelkach przeznaczonych dla egzaminatora. Tabelki umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
8. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
9. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora naukowego. Upewnij się, czy przekazano Ci broszurę z okładką taką jak widoczna poniżej.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 1.–4.

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny pewnego węglowodoru X.



1.
0–1

Zadanie 1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10925

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W cząsteczce węglowodoru X wiązanie C=C jest krótsze od wiązań C–C.	P	F
2.	Cząsteczki węglowodoru X mogą występować w postaci dwóch różnych diastereoizomerów.	P	F

2.
0–1

Zadanie 2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10926

Napisz nazwę systematyczną węglowodoru X.

.....

3.
0–1

Zadanie 3. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10927

O pewnym izomerze węglowodoru X wiadomo, że:

- nie odbarwia chloroformowego roztworu bromu ($Br_2/CHCl_3$) w ciemności
- w wyniku chlorowania tworzy tylko jedną monochloropochodną.

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

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 4.

Węglowodór X poddano reakcji:

- z gazowym chlorem (reakcja 1.)
- z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu (reakcja 2.).

4.1.
0–1

Zadanie 4.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10928

Napisz równanie reakcji 1. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

4.2.
0–2

Zadanie 4.2. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10928

Przeprowadzono reakcję 2. Do probówki wprowadzono wodny roztwór manganianu(VII) potasu, a następnie dodano węglowodór X w nadmiarze. Probówkę szczelnie zamknięto korkiem i co pewien czas delikatnie mieszano jej zawartość. Po pewnym czasie zaobserwowano wyraźne zmiany wyglądu mieszaniny reakcyjnej.

Spośród fotografii wybierz tę, na której widoczny jest wygląd mieszaniny po zakończeniu reakcji. Zaznacz numer (I–IV) wybranej fotografii. Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) głównego organicznego produktu tej reakcji.

Wygląd mieszaniny po zakończeniu reakcji:



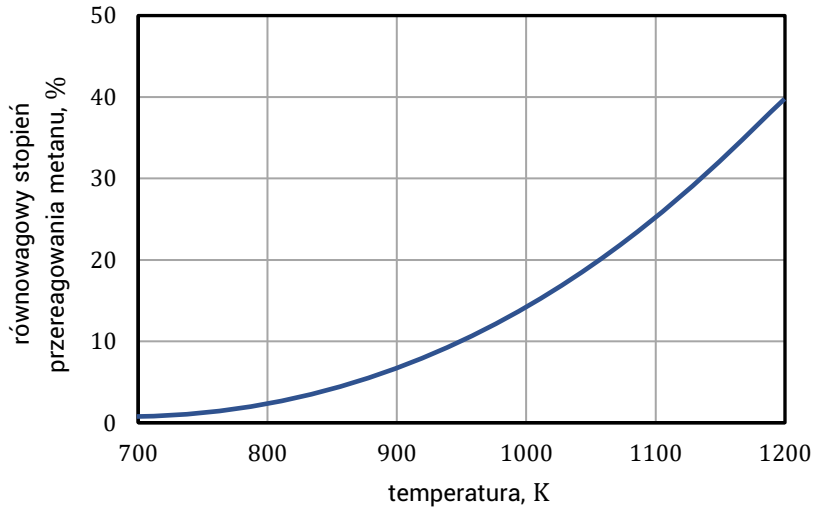
I II III IV

Wzór półstrukturalny głównego produktu organicznego:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 5.–6.

Benzen można otrzymać w wyniku katalitycznej konwersji metanu. Równowagowy stopień konwersji (przereagowania) metanu, który jest miarą wydajności tego procesu, zależy między innymi od temperatury. Tę zależność, dla reakcji prowadzonej pod stałym ciśnieniem $1000\ \mathrm{hPa}$, przedstawiono na wykresie.



Na podstawie: Z.G. Zhang, *Process, reactor and catalyst design: Towards application of direct conversion of methane to aromatics under non-oxidative conditions*, Carbon Resources Conversion, 2019.

5.
0–1

Zadanie 5. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10929

Napisz równanie reakcji konwersji metanu, wiedząc, że poza benzenem w tej reakcji powstaje również wodór. Zastosuj wzory sumaryczne związków.

.....

6.
0–1

Zadanie 6. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10930

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

Opisana reakcja konwersji metanu jest procesem **(endotermicznym / egzotermicznym)**. Entalpia tej przemiany przyjmuje wartość **(ujemną / dodatnią)**.

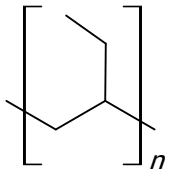
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

7.
0–1

Zadanie 7. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10931

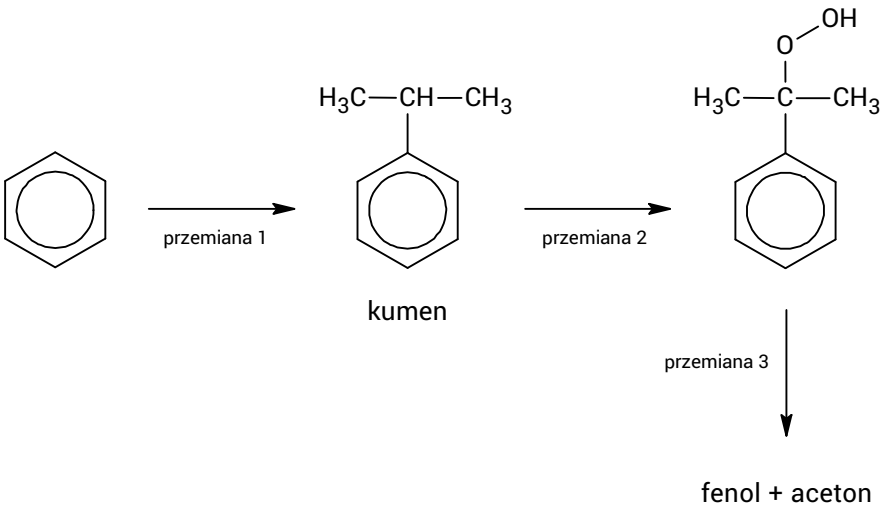
Poniżej przedstawiono wzór szkieletowy pewnego polimeru, który jest stosowany m.in. jako tworzywo konstrukcyjne do produkcji rur, złączy i elementów instalacji ciepłej wody oraz ogrzewania podłogowego, a także jako składnik klejów, smarów i kosmetyków.



Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) monomeru opisanego polimeru.

Informacja do zadań 8.–10.

Przemysłowa produkcja fenolu i acetonu (propanonu) metodą kumenową jest jednym z najważniejszych procesów w chemii organicznej, wykorzystywanym na szeroką skalę w przemyśle chemicznym. Ten proces przebiega w trzech głównych przemianach, zgodnie z poniższym schematem:



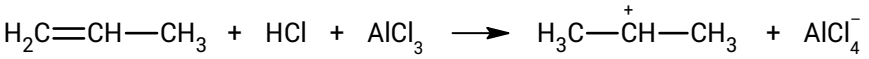
Na podstawie: A. Szukała, *Wytwarzanie fenolu i acetonu z kumenu. Poradnik dla ucznia*, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2006.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

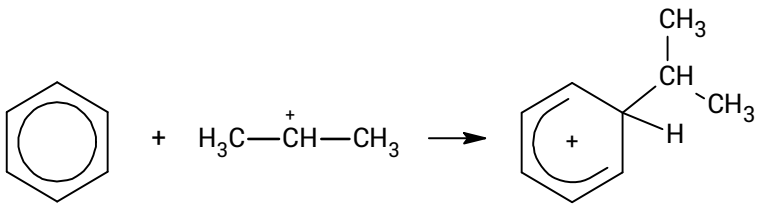
Zadanie 8.

Przemiana 1. metody kumenowej polega na alkilowaniu benzenu propenem. W początkowym etapie tej reakcji powstaje produkt protonowania alkenu, który następnie reaguje z pierścieniem benzenowym, co prowadzi do chwilowej utraty jego aromatyczności. Po odłączeniu protonu układ wiązań odzyskuje swój aromatyczny charakter. W wyniku tej przemiany powstaje głównie (propan-2-ylo)benzen, nazywany kumenem. Poniżej przedstawiono mechanizm opisanej przemiany.

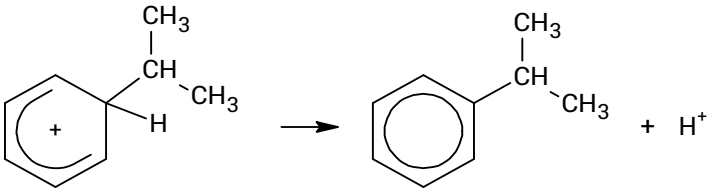
Etap 1



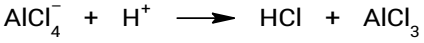
Etap 2



Etap 3



Etap 4



8.1.
0–1

Zadanie 8.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10932

Uzupełnij zdanie. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

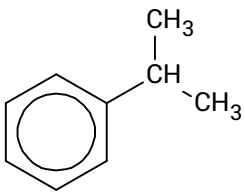
W etapie 1. opisanej przemiany tworzy się karbokation **(pierwszorzędowy / drugorzędowy / trzeciorzędowy)**, który podczas etapu 2. pełni funkcję czynnika **(elektrofilowego / nukleofilowego / rodnikowego)**.

8.2.
0–1

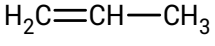
Zadanie 8.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10932

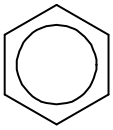
Zaznacz wzory wszystkich tych substancji, które podczas opisanej reakcji pełnią funkcję katalizatora.



HCl



$AlCl_3$



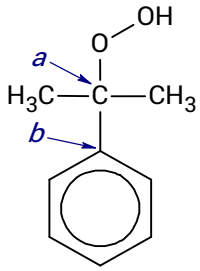
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

9.
0–2

Zadanie 9. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10933

Związek powstający w przemianie 2., opisanej metody kumenowej, zawiera w cząsteczce ugrupowanie nadtlenkowe –O–O–. Poniżej przedstawiono wzór cząsteczki tego związku. Wskazano dwa atomy węgla i oznaczono je literami ***a*** i ***b***.



Uzupełnij tabelę. Wpisz formalny stopień utlenienia oraz typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) orbitali walencyjnych atomu węgla oznaczonego literą *a* i atomu węgla oznaczonego literą *b* w cząsteczce przedstawionego nadtlenku.

	Atom węgla *a*	Atom węgla *b*
Formalny stopień utlenienia		
Typ hybrydyzacji		

10.
0–1

Zadanie 10. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10934

Napisz równanie przemiany 3. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

11.
0–3

Zadanie 11. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10935

W celu identyfikacji nieznanego ciekłego związku organicznego Q o gęstości $0{,}87\ \mathrm{g \cdot cm^{-3}}$ przeprowadzono jego analizę. W wyniku całkowitego spalenia $10{,}0\ \mathrm{cm^3}$ tego związku otrzymano jedynie $10{,}1\ \mathrm{dm^3}$ tlenku węgla(IV) (w przeliczeniu na warunki normalne) oraz $8{,}10\ \mathrm{g}$ wody. Następnie do próbki związku Q dodano roztwór wodorotlenku diaminasrebra(I), wymieszano mieszaninę, a następnie ogrzano. Wynik doświadczenia przedstawiono na poniższej fotografii.



Wiadomo, że wzór rzeczywisty związku Q jest jednocześnie jego wzorem empirycznym (elementarnym).

Na podstawie obliczeń ustal wzór sumaryczny związku Q. Następnie narysuj wzór elektronowy cząsteczki tego związku. Zaznacz kreskami wiążące i niewiążące pary elektronowe.

Obliczenia:

Wzór sumaryczny: .....

Wzór elektronowy:

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 12.

W temperaturze 25 °C w osobnych zlewkach, oznaczonych numerami 1, 2, 3 oraz 4, znajdowały się (w losowej kolejności) wodne roztwory czterech związków organicznych: fenolu, metanoaminy, kwasu mrówkowego oraz propanonu (acetonu). Każdy z roztworów miał jednakowe stężenie molowe, równe $0{,}050\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$. W celu identyfikacji substancji znajdujących się w poszczególnych roztworach przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie.

Etap I: Do czterech probówek wprowadzono kolejno roztwory badanych związków, a następnie do każdej z nich dodano alkoholowy roztwór błękitu bromotymolowego. Na poniższych fotografiach przedstawiono wyniki tego etapu doświadczenia.


Roztwór 1.


Roztwór 2.


Roztwór 3.


Roztwór 4.

Na podstawie uzyskanych obserwacji zidentyfikowano zawartość roztworów 1 i 3.

Etap II: Roztwory 2 i 4 przeniesiono do osobnych probówek, po czym dodano do nich wodny roztwór oranżu metylowego. Wyniki drugiego etapu doświadczenia przedstawiono na poniższych fotografiach.


Roztwór 2.


Roztwór 4.

12.1.
0–1

Zadanie 12.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10936

Napisz równanie reakcji odpowiadającej za odczyn roztworu 1. Wpisz do schematu wzory odpowiednich drobin. Zastosuj definicję kwasu i zasady Brønsteda.

	+		⇄		+		
kwas 1		zasada 2		kwas 2		zasada 1	

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

12.2.
0–1

Zadanie 12.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10936

Do zlewki wprowadzono $10{,}0\ \mathrm{cm^3}$ roztworu 2, a następnie dodano $10{,}0\ \mathrm{cm^3}$ wodnego roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu $0{,}050\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$.

Ustal, jaki odczyn ma otrzymany roztwór w zlewce. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w nawiasie.

Roztwór w zlewce ma odczyn **(kwasowy / zasadowy / obojętny)**.

12.3.
0–2

Zadanie 12.3. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10936

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do dwóch probówek zawierających alkaliczną zawiesinę wodorotlenku miedzi(II) w temperaturze pokojowej dodano oddzielnie roztwory 3 i 4. Zawartość probówek dokładnie wymieszano. Następnie probówkę, do której wprowadzono roztwór 3, ogrzano.



I II III IV V

Uzupełnij zdania. Wpisz numery wybranych fotografii, na których widoczne są otrzymane mieszaniny w poszczególnych etapach doświadczenia.

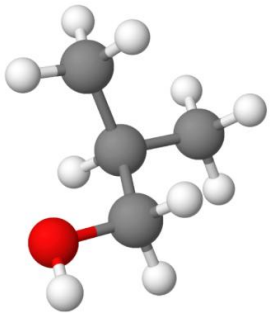
Wygląd mieszaniny otrzymanej po wymieszaniu w temperaturze pokojowej alkalicznej zawiesiny wodorotlenku miedzi(II) z roztworem 3 przedstawiono na fotografii ....., a wygląd tej mieszaniny po ogrzaniu przedstawiono na fotografii ..... .

Wygląd mieszaniny otrzymanej po wymieszaniu w temperaturze pokojowej alkalicznej zawiesiny wodorotlenku miedzi(II) z roztworem 4 przedstawiono na fotografii ..... .

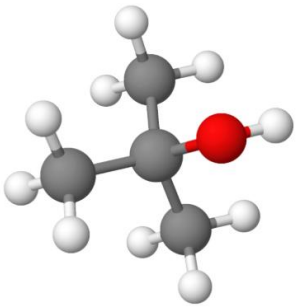
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 13.–15.

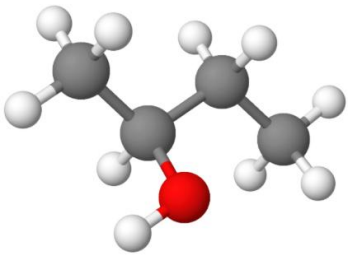
Poniżej przedstawiono modele przestrzenne cząsteczek trzech izomerycznych alkoholi o wzorze $C_4H_{10}O$.



I



II



III

Zadanie 13.

Przeprowadzono reakcję 2-metyloprop-1-enu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI). Otrzymano odpowiedni alkohol.

13.1.
0–1

Zadanie 13.1. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10937

Uzupełnij zdanie. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Opisana reakcja to **(addycja / substytucja / eliminacja)**, która przebiega zgodnie z mechanizmem **(rodnikowym / elektrofilowym / nukleofilowym)**.

13.2.
0–1

Zadanie 13.2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10937

Rozstrzygnij, który model cząsteczki alkoholu (I czy II) przedstawia budowę głównego produktu przeprowadzonej reakcji. Uzasadnij odpowiedź.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

14.
0–1

Zadanie 14. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10938

Przeprowadzono doświadczenie z udziałem jednego z alkoholi wymienionych w informacji wprowadzającej. Miedziany drut ogrzano w płomieniu palnika, w wyniku czego jego powierzchnia pokryła się czarnym tlenkiem miedzi(II). Następnie drut wprowadzono do tego alkoholu. W kontakcie ze związkiem organicznym drut natychmiast zmienił zabarwienie, co przedstawiono na fotografii.



Stwierdzono, że w reakcji powstał związek organiczny, który nie powoduje zmiany barwy roztworu dichromianu(VI) potasu zakwaszonego kwasem siarkowym(VI).

Napisz równanie reakcji, która zaszła w probówce po wprowadzeniu tlenku miedzi(II) do alkoholu użytego w doświadczeniu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

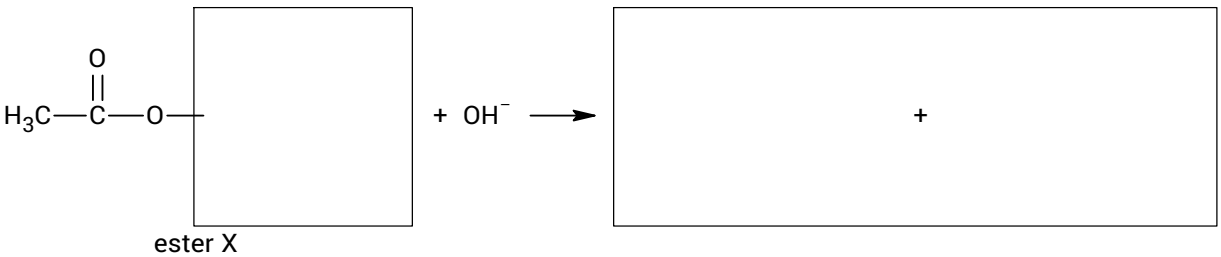
15.
0–1

Zadanie 15. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10939

W wyniku zasadowej hydrolizy pewnego estru X otrzymano alkohol o wzorze $C_4H_{10}O$, będący izomerem konstytucyjnym alkoholi, których modele cząsteczek przedstawiono w informacji do zadania.

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał równanie reakcji hydrolizy zasadowej estru X. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych i ich fragmentów.



ester X

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Informacja do zadań 16.–17.

Seryna jest aminokwasem naturalnie występującym w białkach organizmów roślinnych i zwierzęcych. Seryna w zależności od pH wodnego roztworu może występować w trzech formach: Ser^0, Ser^+ i Ser^-.

16.
0–1

Zadanie 16. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10940

W pewnym procesie otrzymano dipeptyd złożony z reszty seryny i reszty alaniny, przy czym reszta seryny stanowiła fragment *C*-końcowy tego peptydu.

Narysuj wzór półstrukturalny opisanego peptydu.

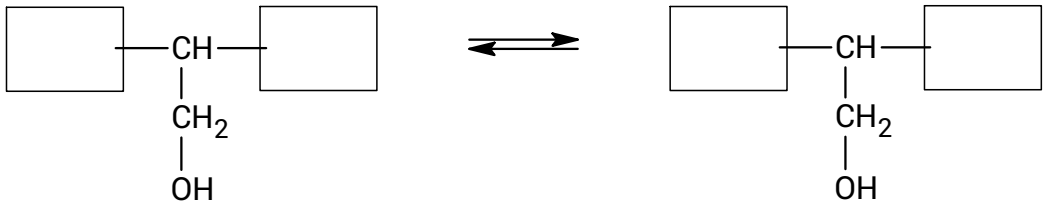
17.
0–1

Zadanie 17. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10941

W roztworze o pH = 2,12 dwie formy seryny występują w praktycznie jednakowych ilościach, a pomiędzy nimi ustala się stan równowagi. Jedna z tych form pełni funkcję kwasu Brønsteda, natomiast druga – zasady Brønsteda.

Uzupełnij schemat tak, aby przedstawiał wzory dwóch form seryny pozostających w równowadze w roztworze o pH = 2,12. Zastosuj definicję kwasu i zasady Brønsteda.



kwas Brønsteda

zasada Brønsteda

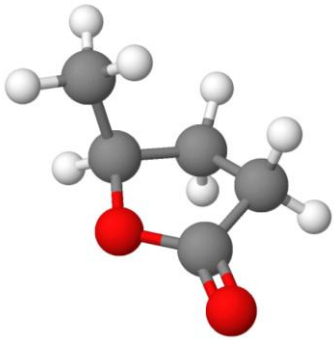
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

18.
0–1

Zadanie 18. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10942

Hydroksykwasy ulegają wewnątrzcząsteczkowej estryfikacji, w wyniku której powstają cykliczne estry, zwane laktonami. Produktem takiego procesu jest pierścieniowy ester zwany laktonem. Poniżej przedstawiono model przestrzenny pewnego laktonu.

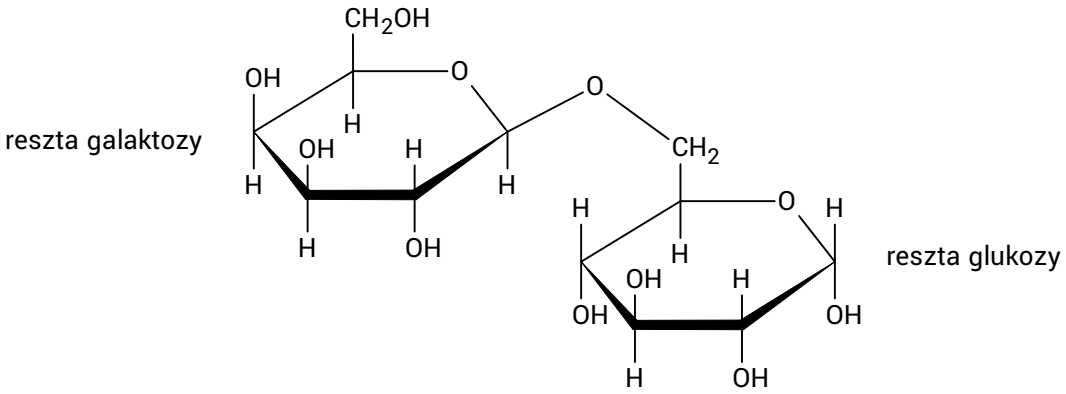


Napisz nazwę systematyczną hydroksykwasu, z którego powstał lakton przedstawiony na modelu.

.....

Informacja do zadań 19.–20.

Poniżej przedstawiono wzór allolaktozy – disacharydu, który powstaje w wyniku izomeryzacji laktozy katalizowanej przez enzymy. Cząsteczka allolaktozy jest zbudowana z reszty D-glukopiranozy i reszty D-galaktopiranozy.



19.
0–1

Zadanie 19. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10943

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Reszta galaktozy w cząsteczce allolaktozy powstała z anomeru α.	P	F
2.	Wiązanie glikozydowe w cząsteczce allolaktozy występuje pomiędzy atomem węgla nr 1 reszty galaktozy a atomem węgla nr 6 reszty glukozy.	P	F

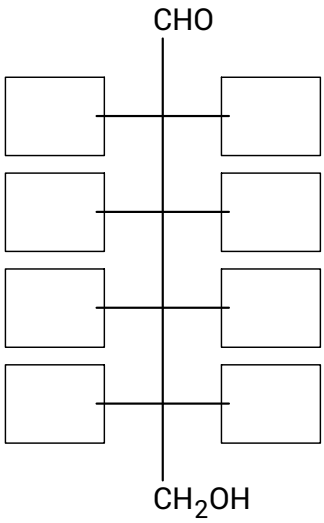
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

20.
0–1

Zadanie 20. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10944

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał wzór D-galaktozy w projekcji Fischera.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

BRUDNOPIS
(nie podlega ocenie)

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com