

# CHEMIA

**Przed próbnią maturą 2018**

## Sprawdzian 3.

(poziom rozszerzony)

Czas pracy: **90 minut**

Maksymalna liczba punktów: **30**

Imię i nazwisko

.....

Liczba punktów

Procent

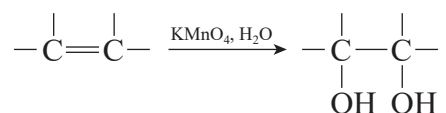
**Zadanie 1.** (0 – 2)

Porcję alkanu o masie 5,8 g poddano reakcji z chlorem w obecności światła. Powstały w wyniku reakcji chlorowódz wprowadzono do wody, uzyskując 10 dm<sup>3</sup> roztworu o pH = 2.

Ustal wzór alkanu, jeżeli wiadomo, że chlor zastąpił jeden atom wodoru w cząsteczce alkanu.

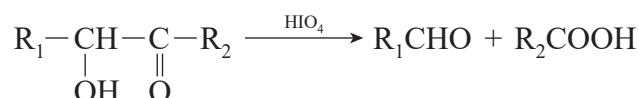
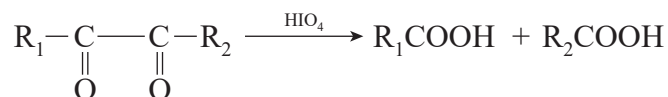
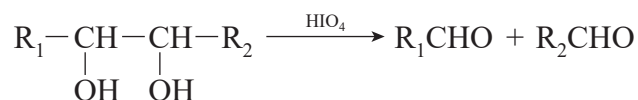
**Informacja do zadań 2 i 3.**

Niektóre czynniki utleniające przekształcają alkeny w diole wicynalne (dawniej zwane glikolami); są one po prostu alkoholami dihydroksylowymi. Tworzą się w wyniku addycji dwóch grup hydroksylowych do wiązania podwójnego:



Hydroksylowanie za pomocą manganianu(VII) potasu prowadzi się przez zmieszanie w temperaturze pokojowej alkenu i obojętnego (wówczas wytwarzają się jony OH<sup>-</sup>) wodnego roztworu manganianu(VII).

Pod wpływem kwasu jodowego(VII) HIO<sub>4</sub>, związki o cząsteczkach zawierających przy sąsiadujących atomach węgla dwie lub więcej grup –OH lub =O ulegają utlenieniu z rozerwaniem wiązań węgiel – węgiel, na przykład:



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

**Zadanie 2.** (0 – 4)

W wyniku reakcji pewnego alkenu z  $\text{KMnO}_4$  w środowisku obojętnym, powstał produkt X o masie większej od masy organicznego substratu o 40,476%.

Produkt X poddano reakcji z  $\text{HIO}_4$ , w wyniku której powstał jeden produkt Y.

**A. Oblicz wzór sumaryczny wyjściowego alkenu.**

.....

.....

.....

.....

.....

**B. Zbilansuj równanie reakcji tego alkenu z jonami  $\text{MnO}_4^-$  w środowisku obojętnym. Zastosuj metodę bilansu elektronowo-jonowego. Równanie przedstaw w postaci jonowej.**

Równanie procesu utleniania:

.....

Równanie procesu redukcji:

.....

Zbilansowane równanie reakcji:

.....

**C. Napisz równanie reakcji związku Y z wodorotlenkiem miedzi(II), jaka zajdzie po ogrzaniu substratów.**

.....

**Zadanie 3.** (0 – 2)

Diacetyl, to związek chemiczny, który występuje w maśle i jest odpowiedzialny za jego zapach. W wyniku reakcji diacetylu z  $\text{HIO}_4$  powstaje jeden produkt, który jest kwasem karboksylowym. Wodny roztwór tego kwasu o stężeniu  $5,66 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$  wykazuje  $\text{pH} = 3$ .

**A. Oblicz wartość stałej dysocjacji tego kwasu i podaj jego wzór.**

.....

.....

.....

.....

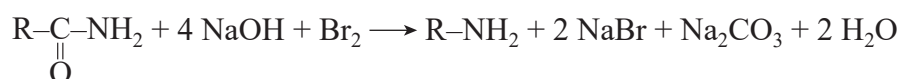
.....

**B. Przedstaw wzór grupowy diacetylu.**

.....

**Zadanie 4.** (0 – 3)

Degradacja amidów Hofmanna, jako metoda syntezy amin, odznacza się szczególną cechą. Prowadzi ona do otrzymania produktu zawierającego w cząsteczce o jeden atom węgla mniej w porównaniu z substratem:



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

**A. Napisz równania reakcji pozwalające otrzymać etyloaminę z kwasu propanowego metodą degradacji Hofmanna. Zastosuj wzory grupowe (półstrukturalne).**

.....

.....

.....

.....

**B. Określ odczyn wodnego roztworu etyloaminy. Uzasadnij odpowiedź, pisząc odpowiednie równanie reakcji.**

Odczyn roztworu : .....

Równanie reakcji: .....

**Zadanie 5.** (0 – 3)**A. Oblicz stężenie roztworu kwasu mrówkowego, który będzie wykazywał taki sam stopień dysocjacji, jak roztwór kwasu octowego o stężeniu 0,02 mol/dm<sup>3</sup>.**

.....

.....

.....

.....

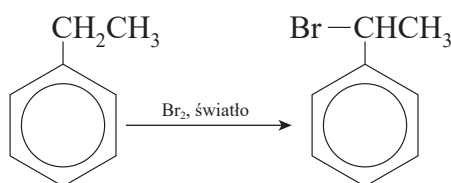
**B. Uzupełnij podane niżej zdania, podkreślając odpowiednie słowa.**

- I. W przypadku dwóch wodnych roztworów: kwasu octowego i kwasu mrówkowego o takim samym stężeniu molowym, roztwór kwasu octowego wykaże (**wyższe** / **niższe**) pH i (**wiekszy** / **mniejszy**) stopień dysocjacji niż roztwór kwasu mrówkowego.

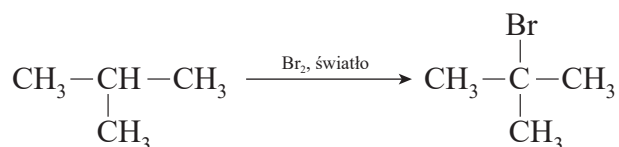
- II. W przypadku dwóch wodnych roztworów: octanu sodu i mrówczanu sodu o takim samym stężeniu molowym, roztwór octanu sodu wykaże (**większe / mniejsze**) stężenie jonów  $[\text{OH}^-]$  niż roztwór mrówczanu sodu i będzie wykazywał (**wyższe / niższe**) pH.

### Zadanie 6.

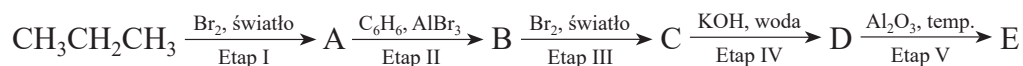
Bezpośrednie bromowanie alkilowych pochodnych benzenu, w obecności światła, zachodzi przede wszystkim z udziałem atomu węgla bezpośrednio połączonego z pierścieniem benzenowym (pozycja benzyłowa):



W przypadku bromowania alkanów, wśród możliwych izomerycznych produktów przeważają produkty powstałe z udziałem atomów węgla o możliwie najwyższej rzędowości, np.



Przeprowadzono reakcje przedstawione na poniższym schemacie:



### Zadanie 6.1. (0 – 3)

#### I. Przedstaw wzory grupowe reagentów A, C, E.

Wzór reagenta A: .....

Wzór reagenta C: .....

Wzór reagenta E: .....

#### II. Napisz równania reakcji dotyczące wskazanych etapów.

Równanie reakcji, etapu II: .....

Równanie reakcji, etapu IV: .....

**Zadanie 6.2.** (0 – 1)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz w tym celu P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Reakcje dotyczące etapów I, II, III i IV są reakcjami typu substytucji	P	F
2.	Reakcje dotyczące etapów I i IV są reakcjami zachodzącymi zgodnie z mechanizmem elektrofilowym	P	F
3.	W etapach I i III biorą udział rodniki	P	F
4.	Reakcja dotycząca etapu IV zachodzi zgodnie z mechanizmem nukleofilowym	P	F

**Zadanie 6.3.** (0 – 1)

Oceń, czy reagent E może występować w postaci izomerów geometrycznych *cis-trans*.  
Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

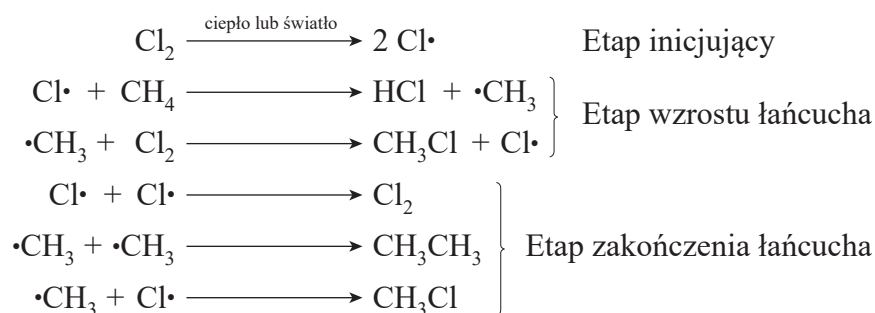
.....

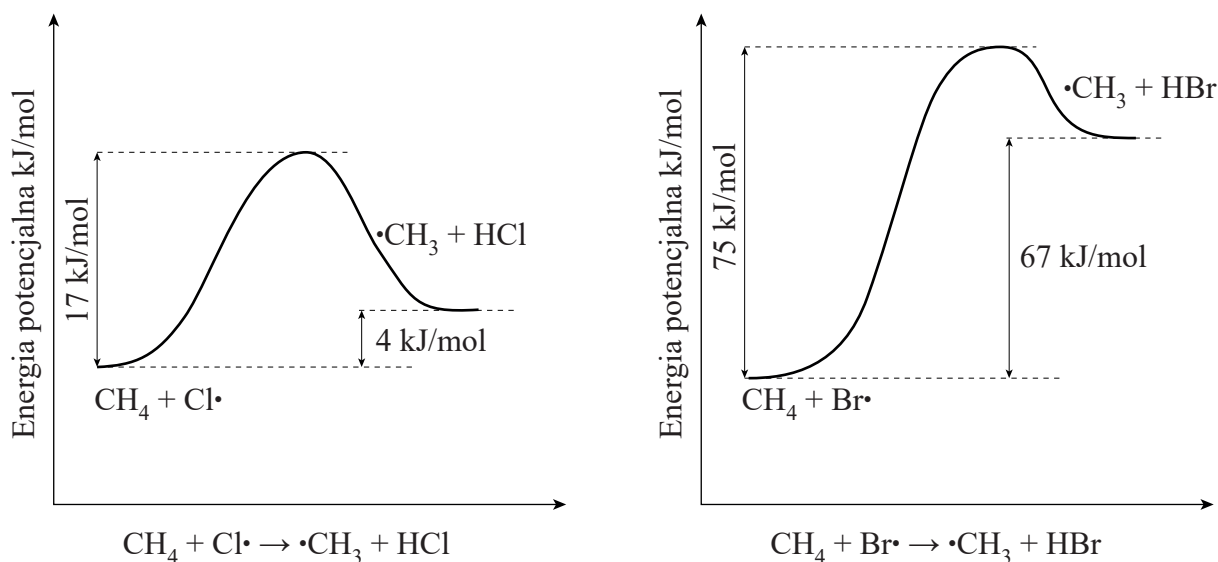
.....

.....

**Zadanie 7.**

Chlorowanie metanu jest przykładem reakcji łańcuchowej, tj. reakcji obejmującej serię etapów, przy czym w każdym z nich powstaje reaktywna substancja, powodująca rozpoczęcie następnego etapu.





Zmiany energii potencjalnej w miarę postępu reakcji: metanu z chlorem i metanu z bromem.

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

### Zadanie 7.1. (0 – 1)

Rozstrzygnij, które zdanie jest prawdziwe. Zaznacz P przy zdaniu prawdziwym.

1.	Rodnik chloru jest mniej reaktywny od rodnika bromu.	P
2.	Proces tworzenia rodnika $\text{CH}_3\cdot$ jest w obu przypadkach procesem endoenergetycznym.	P
3.	W czasie reakcji powstawania rodnika $\text{CH}_3\cdot$ , zachodzącej z udziałem chloru, energia wydzielą się z układu, w którym zachodzi, do otoczenia.	P

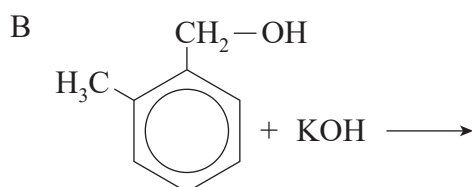
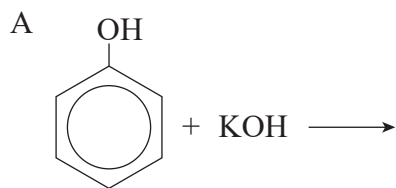
### Zadanie 7.2. (0 – 1)

Uzupełnij zdania, wstawiając w wykropkowane miejsca odpowiednie liczby lub podkreślając odpowiednie słowo umieszczone w nawiasie, tak aby powstały zdania prawdziwe.

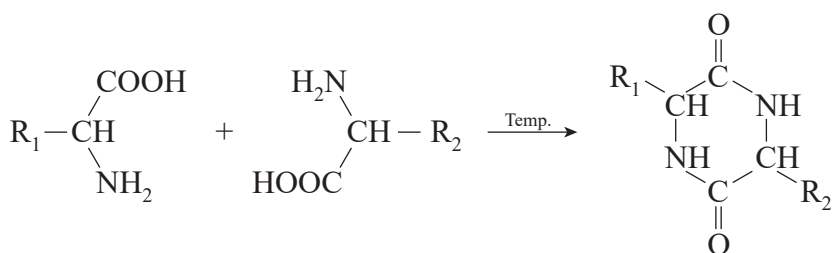
- A. Energia aktywacji reakcji powstawania rodnika metylowego zachodzącej z udziałem chloru ma wartość równą: .....
- B. Energia reakcji powstawania rodnika metylowego z udziałem atomu bromu wynosi: .....
- C. Rodnik metylowy powstaje łatwiej, jeżeli w reakcji biorą udział atomy (**chloru** / **bromu**).

**Zadanie 8.** (0 – 1)

Dokończ równania reakcji, lub napisz, że reakcja nie zachodzi:

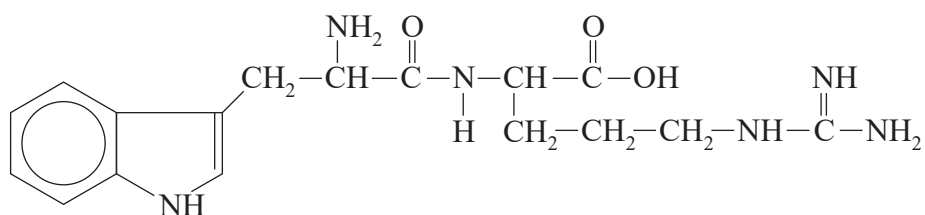
**Zadanie 9.** (0 – 2)

W wyniku ogrzewania  $\alpha$ -aminokwasów tworzą się diketopiperazyny. Jest to przykład otrzymywania podwójnego amidu:



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

Niżej przedstawiono wzór pewnego dipeptydu:



A. Przedstaw wzór tego dipeptydu, stosując kody trzyliterowe aminokwasów.

.....

B. Przedstaw wzór grupowy diketopiperazyny, złożonej z aminokwasów tworzących ten dipeptyd.



**Zadanie 10.1.** (0 – 1)

Narysuj wzór grupowy (półstrukturalny) 3,4-dimetyloheksanu.

**Zadanie 10.2.** (0 – 1)

Podkreśl słowo TAK, jeżeli stwierdzenie w tabeli jest prawdziwe, lub słowo NIE, jeżeli jest fałszywe.

1.	3,4-dimetyloheksan może tworzyć odmianę mezo.	TAK	NIE
2.	3,4-dimetyloheksan tworzy jedną parę enancjomerów.	TAK	NIE
3.	3,4-dimetyloheksan odbarwia wodę bromową.	TAK	NIE
4.	3,4-dimetyloheksan dobrze rozpuszcza się w wodzie.	TAK	NIE

**Zadanie 11.1.** (0 – 1)

Wskazanim w tabeli temperaturom wrzenia przyporządkuj wzory związków chemicznych, którym te temperatury odpowiadają. Wzory odpowiednich substancji wybierz spośród przedstawionych niżej:



Temperatura wrzenia	Wzór substancji
32°C	
57°C	
101°C	
118°C	

**Zadanie 11.2.** (0 – 1)

Dwie spośród rozważanych substancji w ograniczonym stopniu rozpuszczają się w wodzie. Podaj ich nazwy systematyczne:

Związek 1. ....

Związek 2. ....

**Zadanie 12.** (0 – 1)

Olej jojoba to ciekły wosk o żółtym zabarwieniu, znajdujący zastosowanie w kosmetologii. Jego głównym składnikiem jest ester utworzony przez alkohol cetylowy (heksadekan-1-ol)  $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{OH}$  i kwas, który zawiera tyle samo atomów węgla co alkohol cetylowy.

Napisz równanie reakcji tego estru z wodorotlenkiem potasu. Jeden z produktów tej reakcji po wprowadzeniu do wody i wstrząśnięciu wywołuje powstawanie piany. Podaj jego nazwę.

Równanie reakcji:

.....

Nazwa produktu wywołującego powstawanie piany: .....

**Zadanie 13.** (0 – 1)

Trehaloza to disacharyd zbudowany z dwóch jednostek  $\alpha$ -D-glukopiranozy, połączonych wiązaniem  $\alpha, \alpha$ -1,1-O-glikozydowym.

**Uzupełnij poniższe zdania. Podkreśl właściwe określenie spośród wymienionych w nawiasach.**

Trehaloza (**jest / nie jest**) cukrem redukującym. W cząsteczce trehalozy (**możliwe / niemożliwe**) jest otwarcie pierścienia i uwolnienie grupy aldehydowej, odpowiedzialnej za właściwości redukujące.

Produkt hydrolizy trehalozy daje (**pozytywny / negatywny**) wynik próby Trommera.