

**WYPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Miejsce na naklejkę.**

Sprawdź, czy kod na naklejce to  
**E-100.**

Jeżeli tak – przyklej naklejkę.  
Jeżeli nie – zgłoś to nauczycielowi.

# EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

## POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **8 czerwca 2022 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 24 strony (zadania 1–31).  
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Odpowiedzi i rozwiązania zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
9. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.



ECHP-R0-**100**-2206

**Zadanie 1.**

Dwa pierwiastki należące do trzeciego okresu oznaczono umownie literami E i X. W atomie (w stanie podstawowym) każdego z tych pierwiastków tylko jeden elektron jest niesparowany. Pierwiastek E zwykle przyjmuje w związkach chemicznych jeden stopień utlenienia, wyższy niż +I, a pierwiastek X tworzy związki chemiczne, w których występuje na różnych stopniach utlenienia. Maksymalny stopień utlenienia pierwiastka E jest niższy niż maksymalny stopień utlenienia pierwiastka X.

**Zadanie 1.1. (0–2)**

Uzupełnij poniższą tabelę. Dla pierwiastków E i X napisz symbol chemiczny, numer grupy w układzie okresowym oraz symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należą te pierwiastki.

Pierwiastek	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku
E			
X			

**Zadanie 1.2. (0–1)**

Zapisz pełną konfigurację elektronową atomu w stanie podstawowym pierwiastka E – uwzględnij rozmieszczenie elektronów na podpowłokach.

.....

**Zadanie 1.3. (0–1)**

Podaj wartość najniższego i wartość najwyższego stopnia utlenienia, jaki może przyjmować pierwiastek X w związkach chemicznych.

Najniższy stopień utlenienia: ..... Najwyższy stopień utlenienia: .....

**Zadanie 2. (0–2)**

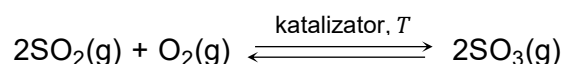
Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

- Promień kationu jest (mniejszy / większy) niż promień atomu, z którego ten kation powstał. Promień anionu jest (mniejszy / większy) niż promień atomu, z którego ten anion powstał.
- Jeżeli jony mają taką samą konfigurację elektronową, to promienie anionów są (mniejsze / większe) niż promienie kationów. Anion tlenkowy ma (mniejszy / większy) promień niż anion fluorkowy.



### Zadanie 5.

Ważnym etapem produkcji kwasu siarkowego(VI) jest katalityczne utlenianie tlenku siarki(IV) do tlenku siarki(VI) opisane równaniem:

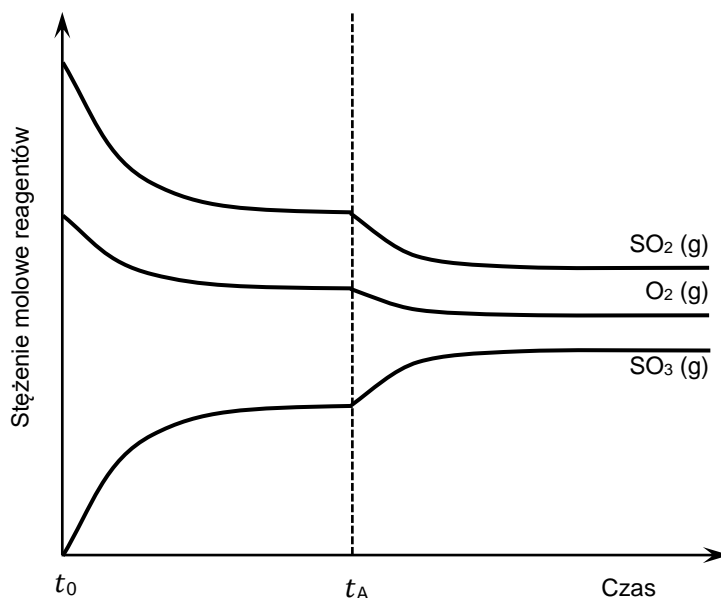


W tabeli podane są wartości stałej równowagi tej reakcji w wybranych temperaturach.

Temperatura, °C	450	500	600	700
Stała równowagi	$0,35 \cdot 10^5$	$0,52 \cdot 10^4$	$0,22 \cdot 10^3$	$0,23 \cdot 10^2$

Na podstawie: Z. Sarbak, *Reakcje i procesy katalityczne*, „LAB. Laboratoria. Aparatura. Badania”, nr 6, Katowice 2010.

Na poniższym wykresie przedstawiono zmiany stężenia molowego reagentów w trakcie opisanej reakcji prowadzonej w dwóch różnych temperaturach  $T_1$  i  $T_2$ . Zmiana temperatury z  $T_1$  do  $T_2$  nastąpiła po ustaleniu się stanu równowagi w momencie zaznaczonym przerywaną linią i oznaczonym jako  $t_A$ .



### Zadanie 5.1. (0–1)

Rozstrzygnij, czy w momencie  $t_A$  nastąpiło podwyższenie, czy – obniżenie temperatury. Odpowiedź uzasadnij. W uzasadnieniu uwzględnij efekt energetyczny opisanej reakcji.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

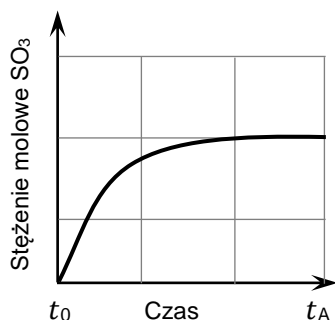
.....

.....

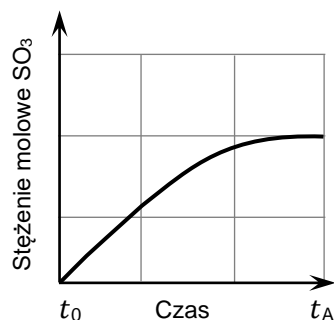
### Zadanie 5.2. (0–1)

Na poniższych wykresach przedstawiono zmiany stężenia reagenta do ustalenia stanu równowagi. Na wykresie 1. powtórzono z poprzedniego wykresu (s. 4) krzywą ilustrującą zmianę stężenia molowego  $\text{SO}_3$  w temperaturze  $T_1$  – od momentu zapoczątkowania reakcji do momentu zmiany temperatury na  $T_2$ . Obok przedstawiono wykresy 2. i 3. Osie na wykresach 1.–3. są wyskalowane tak samo.

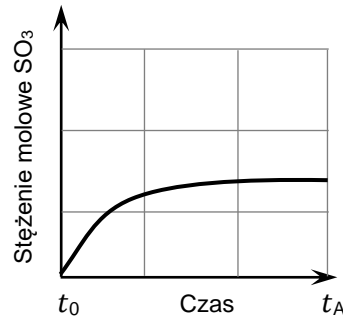
Wykres 1.



Wykres 2.



Wykres 3.



Wybierz wykres (2. albo 3.), który może odpowiadać reakcji utleniania  $\text{SO}_2$  do  $\text{SO}_3$  w temperaturze  $T_1$  prowadzonej bez udziału katalizatora, i napisz jego numer. Wybór uzasadnij.

Numer wykresu: .....

Uzasadnienie: .....  
.....

### Zadanie 6. (0–1)

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

1.	Objętość jednego mola wody <u>w warunkach normalnych</u> jest równa $22,4 \text{ dm}^3$ .	P	F
2.	W jednakowych warunkach temperatury i ciśnienia gęstość $\text{NO}_2$ jest mniejsza od gęstości $\text{N}_2\text{O}_4$ .	P	F

### Zadanie 7.

W roztworach wodnych między jonami a dipolami wody występują oddziaływania przyciągające, które powodują, że jony ulegają hydratacji, czyli wiążą się z otaczającymi je cząsteczkami wody.

Cząsteczki wody związane z kationem metalu wykazują zdolność odszczepiania protonu, która jest tym większa, im mniejszy jest promień kationu metalu i im większy jest jego ładunek. Hydratowany kation glinu ulega dysocjacji kwasowej zgodnie z poniższym równaniem:



Stała dysocjacji kwasowej  $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  w temperaturze 298 K jest równa  $1,4 \cdot 10^{-5}$ .

Na podstawie: J. McMurry, R.C. Fay, *Chemistry*, Upper Saddle River 2001.

### Zadanie 7.1. (0–1)

Dla przemiany zilustrowanej powyższym równaniem napisz wzory kwasów i zasad Brønsteda, tworzących w tej reakcji sprzężone pary.

	Kwas	Zasada
sprzężona para 1.	$\text{H}_3\text{O}^+$	
sprzężona para 2.		

### Zadanie 7.2. (0–1)

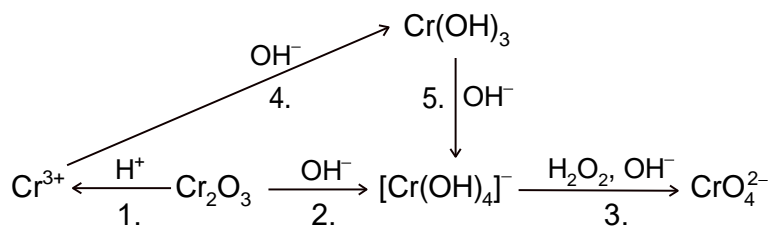
Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeżeli jest fałszywe.

1.	Zdolność odszczepiania protonu w cząsteczkach wody rośnie po ich połączeniu z kationem $\text{Al}^{3+}$ w jon $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ .	P	F
2.	Z dwóch hydratowanych jonów: $[\text{Mg}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ i $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ , słabsze właściwości kwasowe Brønsteda wykazuje kation $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ .	P	F



### Informacja do zadań 9.–11.

Poniższy schemat ilustruje przemiany 1.–5., którym ulegają związki chromu(III).



### Zadanie 9. (0–1)

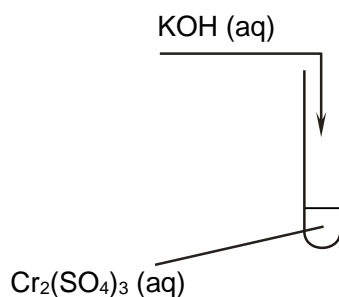
Napisz:

- **w formie jonowej skróconej** równanie reakcji tlenku chromu(III) z kwasem siarkowym(VI) (przemiana 1.)

- .....
- **wzór soli, której roztwór powstaje w reakcji tlenku chromu(III) z wodorotlenkiem potasu (przemiana 2.).**
- .....

### Zadanie 10.

Do probówki z wodnym roztworem siarczanu(VI) chromu(III) dodawano wodny roztwór wodorotlenku potasu. Opisane doświadczenie zilustrowano na poniższym rysunku.



Na podstawie zaobserwowanych efektów stwierdzono, że reakcja zachodzi w dwóch etapach:

- po dodaniu niewielkiej ilości roztworu wodorotlenku potasu do probówki z roztworem siarczanu(VI) chromu(III) (przemiana 4.)
- przy dalszym dodawaniu roztworu wodorotlenku potasu (przemiana 5.).

### Zadanie 10.1. (0–1)

Napisz, co zaobserwowano w pierwszym etapie tego doświadczenia (przemiana 4.). Napisz **w formie jonowej skróconej** równanie reakcji, która była przyczyną zaobserwowanej zmiany.

Obserwacja: .....

Równanie reakcji: .....







**Zadanie 14.**

W trzech ponumerowanych probówkach znajdowały się (w przypadkowej kolejności): kwas solny oraz stężone roztwory kwasów  $\text{HNO}_3$  i  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Probówki umieszczono pod wyciągiem i do każdej z nich wrzucono kawałek drutu miedzianego. W probówce 1. zaczął się wydzielać brunatny gaz i roztwór przybrał niebieskozieloną barwę. W pozostałych probówkach nie zaobserwowano objawów reakcji, więc wstawiono je do gorącej łaźni wodnej. Po ogrzaniu zawartość probówki 2. pozostała niezmienną, a w probówce 3. zaczął się wydzielać bezbarwny gaz i pojawiło się niebieskawe zabarwienie roztworu.

**Zadanie 14.1. (0–1)**

Przyporządkuj wzory kwasów do probówek – uzupełnij tabelę.

Probówka 1.	Probówka 2.	Probówka 3.

**Zadanie 14.2. (0–2)**

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji, które zaszły w probówkach 1. i 3.

Probówka 1.:

.....

Probówka 3.:

.....

**Zadanie 14.3. (0–1)**

Napisz, jakie właściwości metalicznej miedzi potwierdził przebieg doświadczenia w probówce 2. Odwołaj się do szeregu elektrochemicznego metali.

.....

.....

**Zadanie 14.4. (0–1)**

U szeregu według wzrastających właściwości utleniających (w środowisku kwasowym) jony:  $\text{H}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Napisz wzory tych jonów w odpowiedniej kolejności.

.....

najsłabszy utleniacz

najsilniejszy utleniacz

### Zadanie 15.

Przeprowadzono doświadczenie, podczas którego:

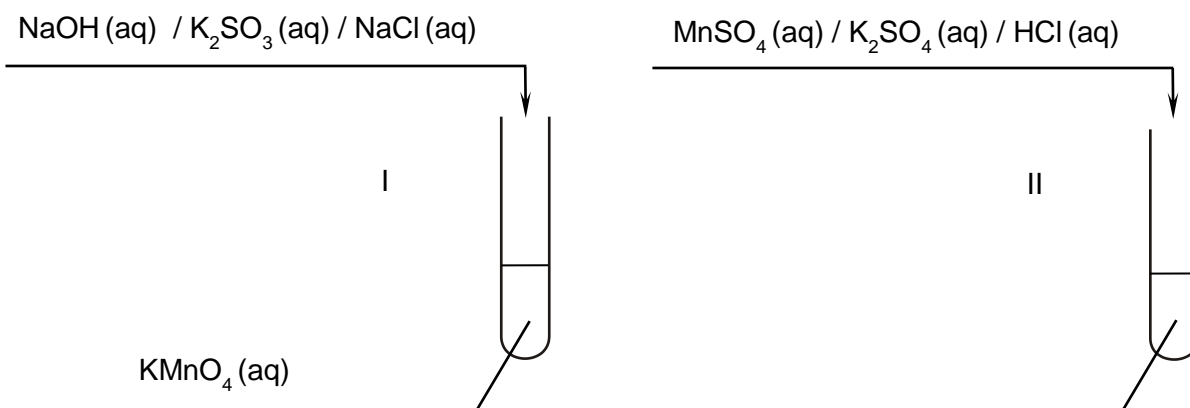
- do probówki z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu znajdującym się w probówce I dodano wodny roztwór jednej substancji z zestawu: NaOH,  $K_2SO_3$ , NaCl
- do probówki z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu znajdującym się w probówce II dodano wodny roztwór jednej substancji z zestawu:  $MnSO_4$ ,  $K_2SO_4$ , HCl.

Mimo że dodane substancje były różne, w obu probówkach zaobserwowano identyczne objawy zachodzących reakcji chemicznych.

### Zadanie 15.1. (0–2)

Wybierz i zaznacz w podanych zestawach po jednym wzorze wybranych odczynników, których zastosowanie spowodowało identyczne objawy reakcji w probówkach I i II.

Opisz zmiany świadczące o zajściu reakcji w probówkach I i II.



.....  
.....

### Zadanie 15.2. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), równania procesów utleniania i redukcji zachodzących podczas opisanego doświadczenia w probówce I.

Równanie procesu utleniania:

.....

Równanie procesu redukcji:

.....

**Zadanie 15.3. (0–1)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej podczas doświadczenia w probówce II. Uwzględnij fakt, że woda jest jednym z substratów zachodzącej reakcji.

.....

**Zadanie 16. (0–1)**

Stężony kwas siarkowy(VI) jest higroskopijny i często stosuje się go do osuszania różnych substancji.

**Rozstrzygnij, czy można usunąć parę wodną z gazowego amoniaku, jeżeli przepuści się go przez stężony  $H_2SO_4$ . Odpowiedź uzasadnij.**

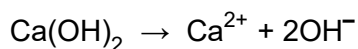
Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

**Zadanie 17. (0–2)**

Wodorotlenek wapnia jest mocną zasadą, która dysocjuje w roztworach wodnych zgodnie z równaniem:



Nasycony w temperaturze 25 °C wodny roztwór wodorotlenku wapnia ma pH równe 12,6.

Na podstawie: T. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2003.

**Oblicz, ile miligramów wodorotlenku wapnia znajduje się w 100 gramach nasyconego w temperaturze 25 °C wodnego roztworu tego wodorotlenku. Przyjmij, że w opisanych warunkach gęstość roztworu jest równa 1,00 g·cm<sup>-3</sup> oraz że masa molowa wodorotlenku wapnia jest równa  $M = 74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Wynik zaokrąglij do jedności.**

Obliczenia:


### Informacja do zadań 18.–19.

Tiosiarczan(VI) sodu występuje w postaci hydratu o wzorze  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ . Podczas ogrzewania rozpuszcza się on w wodzie krystalizacyjnej i tworzy roztwór o stężeniu 63,71 % masowych. Pod wpływem kwasu roztwór tiosiarczanu(VI) sodu przyjmuje mleczne zabarwienie wskutek pojawienia się koloidalnej siarki, a ponadto wydziela się tlenek siarki(IV).

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

#### Zadanie 18. (0–1)

**Oblicz, ile moli wody przypada na jeden mol  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  w soli o wzorze  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ .**

Obliczenia:																			

#### Zadanie 19. (0–1)

Do czterech probówek I, II, III i IV wlano kolejno  $1\text{ cm}^3$ ,  $2\text{ cm}^3$ ,  $4\text{ cm}^3$ ,  $8\text{ cm}^3$  wodnego roztworu tiosiarczanu(VI) sodu o stężeniu  $0,008\text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  i dodano wody destylowanej do objętości  $12\text{ cm}^3$ . Do każdej probówki wprowadzono po  $5\text{ cm}^3$  kwasu solnego o stężeniu 10 % masowych i zawartość każdej probówki wymieszano. Następnie mierzono czas, który upłynął od wymieszania roztworu do pojawienia się zmętnienia. Podczas doświadczenia utrzymywano stałą temperaturę  $T$ .

Dane dotyczące doświadczenia przedstawiono w poniższej tabeli:

Numer probówki	Objętość roztworu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ o stężeniu $0,008\text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , $\text{cm}^3$	Objętość wody destylowanej, $\text{cm}^3$	Objętość końcowa roztworu, $\text{cm}^3$	Objętość dodanego $\text{HCl}$ (aq), $\text{cm}^3$
I	1	11	12	5
II	2	10		
III	4	8		
IV	8	4		

**Napisz, w której probówce czas od zmieszania reagentów do pojawienia się zmętnienia był najdłuższy. Uzasadnij swoją odpowiedź.**

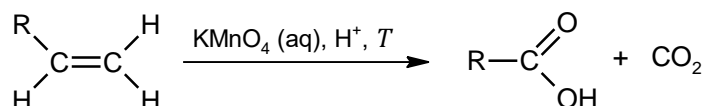
Numer probówki: .....

Uzasadnienie: .....

.....

### Zadanie 20.

Niektóre czynniki utleniające powodują rozszczepienie wiązania podwójnego i rozpad cząsteczek alkenów na dwa fragmenty. Działanie gorącym, zakwaszonym wodnym roztworem manganianu(VII) potasu na alkeny może prowadzić do rozszczepienia podwójnych wiązań i do utlenienia powstałych fragmentów cząsteczek. Produkty takiego rozpadu alkenów zależą od tego, z iloma atomami wodoru były połączone atomy węgla tworzące podwójne wiązanie. Ilustruje to poniższy schemat:



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

Przeprowadzono doświadczenie ilustrujące różnicę właściwości dwóch ciekłych węglowodorów: benzenu i heks-1-enu. Oba związki umieszczono pod wyciągiem w dwóch oddzielnych probówkach, następnie do każdej probówki dodano zakwaszony wodny roztwór  $\text{KMnO}_4$ , zawartość probówek ogrzano i wymieszano. Zaobserwowano, że w obu probówkach powstały dwie ciekłe warstwy, ale tylko w probówce, w której znajdował się heks-1-en, nastąpiło odbarwienie warstwy wodnej.

### Zadanie 20.1. (0–1)

Rozstrzygnij, czy oba węglowodory wzięły udział w opisanej reakcji, i wyjaśnij, dlaczego te związki inaczej zachowały się wobec wodnego, zakwaszonego roztworu  $\text{KMnO}_4$  po ogrzaniu. Odnieś się do cech struktury cząsteczek obu węglowodorów.

Rozstrzygnięcie: .....

Wyjaśnienie: .....

.....

.....

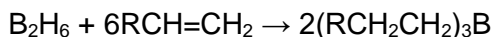
### Zadanie 20.2. (0–1)

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) organicznego produktu rozpadu cząsteczki heks-1-enu w opisanym doświadczeniu.

.....

**Informacja do zadań 21.–22.**

W pewnych warunkach alkeny reagują z borowodorem o wzorze  $B_2H_6$ . Przebieg tej reakcji można opisać uproszczonym równaniem:



Powstające w przemianie alkiloborany  $(RCH_2CH_2)_3B$  łatwo reagują z nadtlakiem wodoru, a produktem tej reakcji, obok kwasu borowego o wzorze  $H_3BO_3$ , jest odpowiedni alkohol. Ten dwuetapowy proces jest praktycznie jedynym sposobem otrzymania pierwszorzędowych alkoholi z alkenów zawierających wiązanie podwójne na końcu łańcucha.

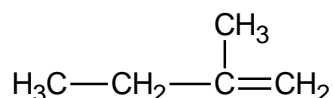
Na podstawie: R.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1996.  
J. McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2000.

**Zadanie 21. (0–1)**

Napisz równanie reakcji trietyloboranu z nadtlakiem wodoru – zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

**Zadanie 22.**

Alken 2-metylobut-1-en



poddano reakcji:

1. z wodą w obecności kwasu siarkowego(VI)
2. z borowodorem, której produkt następnie utleniono nadtlakiem wodoru.

**Zadanie 22.1. (0–2)**

Uzupełnij poniższą tabelę. Napisz wzór półstrukturalny (grupowy):

- głównego produktu w reakcji addycji wody do 2-metylobut-1-enu;
- alkoholu powstającego w reakcji utleniania produktu borowodorowania 2-metylobut-1-enu.

Napisz nazwy systematyczne tych produktów.

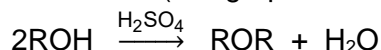
	Wzór półstrukturalny	Nazwa systematyczna
główny produkt addycji		
alkohol powstający w reakcji utleniania produktu borowodorowania		





### Informacja do zadań 24.–25.

W obecności stężonego kwasu siarkowego(VI) alkohole ulegają przemianom, których przebieg zależy od temperatury oraz od budowy alkoholu. Podczas ogrzewania mieszaniny alkoholu ze stężonym kwasem siarkowym(VI) w niższej temperaturze powstaje eter – związek o ogólnym wzorze ROR. Alkohole pierwszorzędowe mogą w odpowiednich warunkach reagować zgodnie z równaniem (R – grupa alkilowa):

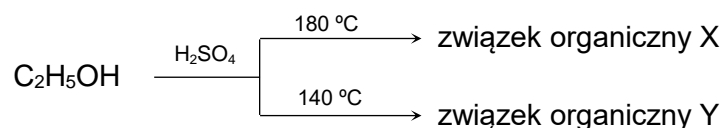


W wyższej temperaturze odwodnienie alkoholi prowadzi do powstania alkenów.

Na podstawie: P. Mastalerz, *Chemia organiczna*, Warszawa 1984.

### Zadanie 24. (0–2)

Etanol ulega przemianom zgodnie z poniższym schematem:



Na podstawie: P. Mastalerz, *Chemia organiczna*, Warszawa 1984.

Otrzymane organiczne produkty należą do różnych grup związków, przy czym jeden z nich jest eterem. Związek X jest w temperaturze pokojowej gazem, a związek Y – cieczą.

**Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) ciekłego produktu reakcji oraz równanie reakcji, w której wyniku otrzymano gazowy produkt. W równaniu reakcji zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.**

Wzór półstrukturalny (grupowy) ciekłego produktu reakcji: .....

Równanie reakcji, w której otrzymano gazowy produkt:

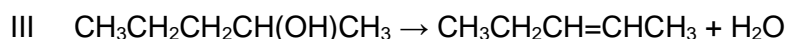
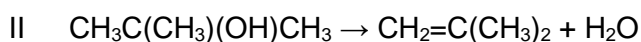
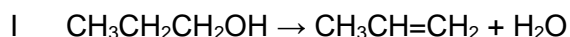
.....

### Zadanie 25. (0–1)

Alkohole trzeciorzędowe ulegają dehydratacji do alkenów najłatwiej, a pierwszorzędowe – najtrudniej.

Na podstawie: P. Mastalerz, *Chemia organiczna*, Warszawa 1984.

Poniżej przedstawiono trzy przemiany (I, II i III), w których substratami są alkohole.



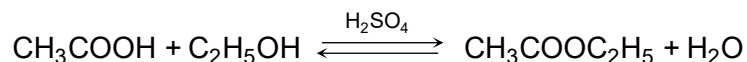
**Uzereguj przemiany I, II i III zgodnie z rosnącą łatwością ich zachodzenia. Napisz numery tych przemian w odpowiedniej kolejności.**

.....  
przemiana zachodząca najtrudniej

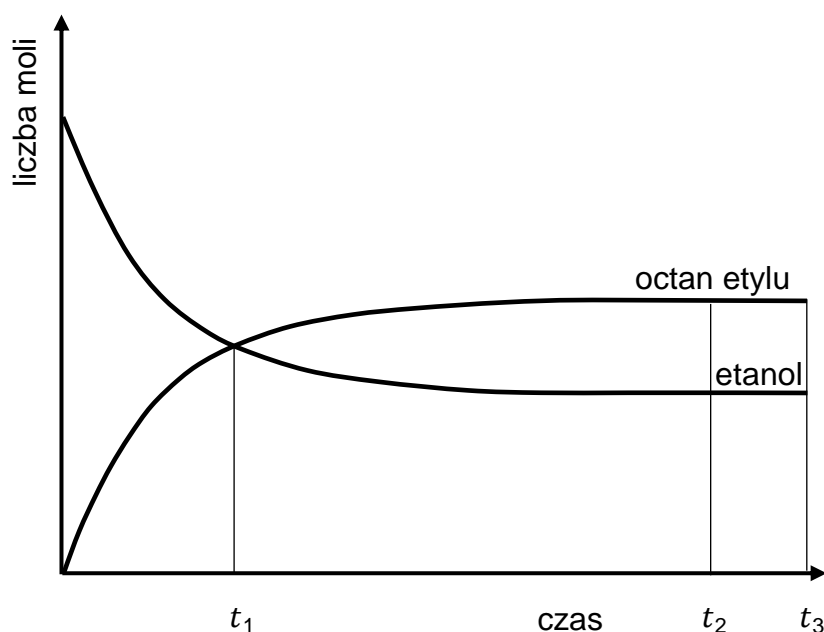
.....  
przemiana zachodząca najłatwiej

**Zadanie 26. (0–1)**

Do mieszaniny kwasu octowego i etanolu dodano stężony kwas siarkowy(VI) i całość ogrzano. Zaszła reakcja opisana poniższym równaniem.



Na wykresie została przedstawiona zależność liczby moli etanolu i octanu etylu w mieszaninie reakcyjnej w funkcji czasu.



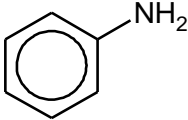
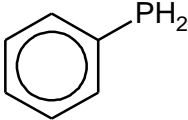
**Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.**

W chwili  $t_1$  w układzie (nie ustalił / ustalił) się stan równowagi chemicznej. W chwili  $t_2$  w mieszaninie reakcyjnej (zachodzą reakcje estryfikacji i hydrolizy estru / nie zachodzi żadna reakcja). Aby w chwili  $t_3$  zaczęła w mieszaninie rosnać liczba moli etanolu, należy do mieszaniny dodać (kwas octowy / wodę).



**Zadanie 29.**

Fosfiny to fosforowe analogi amin zawierające w swoich cząsteczkach trójwartościowy atom fosforu. Fosforowym analogiem aniliny (fenyloaminy) jest fenylofosfina. Wzory uproszczone obu związków oraz wartości ich temperatury wrzenia zestawiono w poniższej tabeli:

	Wzór	Temperatura wrzenia, °C
fenyloamina		184
fenylofosfina		160

Na podstawie: T. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Adamantan 1997.

**Zadanie 29.1. (0–1)**

Rozstrzygnij, który związek – fenyloamina czy fenylofosfina – jest substancją mniej lotną. Wyjaśnij, dlaczego fenyloamina i fenylofosfina różnią się wartościami temperatury wrzenia. Odnieś się do budowy cząsteczek obu związków.

Rozstrzygnięcie: .....

Wyjaśnienie: .....

.....

**Zadanie 29.2. (0–1)**

Fosfiny są łatwopalne. Produktem całkowitego spalania fosfiny jest między innymi tlenek fosforu(V) ( $P_4O_{10}$ ).

**Napisz równanie reakcji całkowitego spalania fenylofosfiny. Zastosuj wzory sumaryczne związków organicznych.**

.....

**Zadanie 29.3. (0–1)**

Fosfiny alifatyczne są bardzo nietrwałe. Trwałość fosfin jest tym większa, im więcej podstawników arylowych znajduje się przy atomie fosforu. Poniżej podano nazwy trzech fosfin.

I difenylofosfina

II metylofosfina

III trifenylfosfina

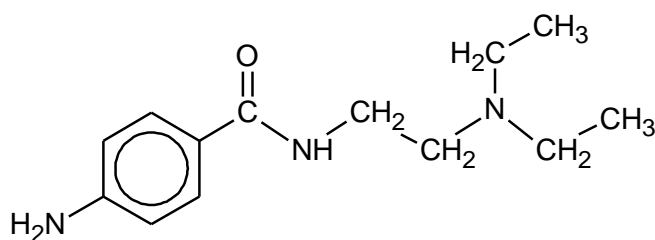
**Uszereguj wymienione fosfiny zgodnie z ich rosnącą trwałością. Napisz w odpowiedniej kolejności numery, którymi je oznaczono.**

.....  
najmniejsza trwałość

.....  
największa trwałość

**Zadanie 30.**

Związek organiczny o podanym poniżej wzorze jest lekiem przeciwwarytmicznym.



Na podstawie: M. Zając, E. Pawelczyk, A. Jelińska, *Chemia leków*, Poznań 2006.

**Zadanie 30.1. (0–1)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań dotyczących związku organicznego o podanym w informacji wzorze. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W cząsteczce tego związku można wyróżnić wiązanie estrowe.	P	F
2.	W cząsteczce tego związku <u>nie</u> występuje asymetryczny atom węgla.	P	F

**Zadanie 30.2. (0–1)**

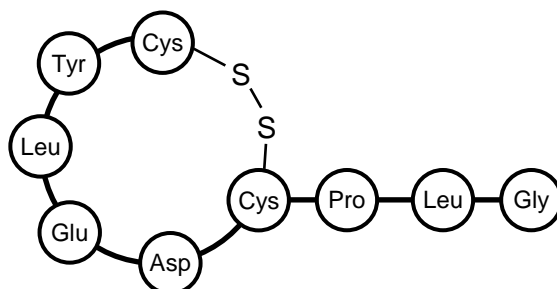
Aminy można traktować jako pochodne amoniaku. W zależności od tego, jaka liczba atomów wodoru w cząsteczce  $\text{NH}_3$  została zastąpiona podstawnikami, wyróżniamy aminy I-, II- i III-rzędowe.

Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz liczbę: pierwszorzędowych grup aminowych, atomów węgla o hybrydyzacji  $sp^2$  i grup etylowych występujących w cząsteczce związku o wzorze podanym w informacji.

Liczba		
pierwszorzędowych grup aminowych	atomów węgla o hybrydyzacji $sp^2$	grup etylowych

**Zadanie 31. (0–1)**

Oksytocyna jest hormonem peptydowym o cyklicznej budowie. Cząsteczka oksytocyny składa się z dziewięciu jednostek aminokwasów. Dwie jednostki cysteiny są połączone wiązaniem disulfidowym. Poniżej przedstawiono schemat budowy cząsteczki oksytocyny.



W cząsteczce oksytocyny występują wolne grupy karboksylowe i grupy aminowe, czyli takie, które nie uczestniczą w tworzeniu wiązania peptydowego. Jednostka glicyny ma wolną grupę aminową.

**Uzupełnij tabelę – wpisz liczbę wolnych grup karboksylowych oraz wolnych grup aminowych w cząsteczce oksytocyny.**

Liczba wolnych grup –COOH	Liczba wolnych grup –NH <sub>2</sub>

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**