

**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**

**Formuła 2015**

**CHEMIA**

**Poziom rozszerzony**

*Symbol arkusza*

**ECHP-R0-100-2405**

**DATA: 16 maja 2024 r.**

**GODZINA ROZPOCZĘCIA: 9:00**

**CZAS TRWANIA: 180 minut**

**LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: 60**

**Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym**

1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** arkusz – rozerwij banderole po otrzymaniu takiego polecenia od nauczyciela. Zapoznaj się z instrukcją na stronie 2.



## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 29 stron (zadania 1–30).  
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Na pierwszej stronie arkusza oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
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 części przeznaczonej dla egzaminatora.
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*, z linijki oraz z kalkulatora prostego. Upewnij się, czy przekazano Ci broszurę z okładką taką jak widoczna poniżej.

Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne  
na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki

KAPITAŁ LUDZKI  
INICJATYWA WZROSTU I ZAMIESZKANIA

MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NAUKI I  
SPORTU

CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA

SPRAWY EUROPEJSKIE  
POLITYKA  
REGIONALNA

**Zadania egzaminacyjne są wydrukowane  
na następnych stronach.**

### Zadanie 1.

Pierwiastki A i X leżą w sąsiednich okresach. Wiadomo, że:

- elektrony w atomie A w stanie podstawowym są rozmieszczone w pięciu podpowłokach
- w atomie X w stanie podstawowym wszystkie elektrony biorące udział w tworzeniu wiązań są niesparowane i rozmieszczone na powłokach opisanych różnymi wartościami głównej liczby kwantowej  $n$ .

Cząsteczka tlenku pierwiastka A na najwyższym stopniu utlenienia składa się z czternastu atomów, a jej wzór rzeczywisty nie jest wzorem elementarnym. Ten tlenek w reakcji z wodą – przebiegającej bez zmiany stopnia utlenienia – tworzy trójprotonowy kwas tlenowy. Liczba atomów wchodzących w skład cząsteczki wodoru pierwiastka A jest równa liczbie atomów wchodzących w skład cząsteczki tlenku pierwiastka X na najwyższym stopniu utlenienia.

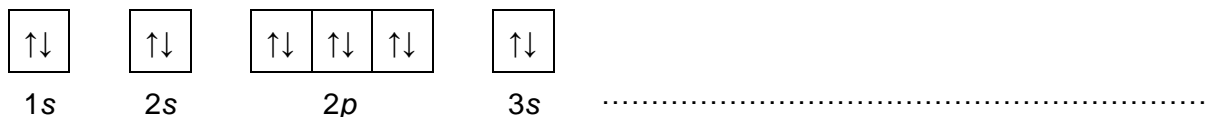
### Zadanie 1.1. (0–2)

Uzupełnij tabelę. Napisz symbole pierwiastków A i X oraz – dla każdego z nich – najwyższy stopień utlenienia w związkach chemicznych i liczbę elektronów niesparowanych w atomie w stanie podstawowym.

	Symbol pierwiastka	Najwyższy stopień utlenienia w związkach chemicznych	Liczba elektronów niesparowanych w atomie
Pierwiastek A			
Pierwiastek X			

### Zadanie 1.2. (0–1)

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał graficzny (klatkowy) zapis konfiguracji elektronowej kationu  $X^{3+}$  w stanie podstawowym. W zapisie uwzględnij numery powłok i symbole podpowłok.



**Zadanie 1.3. (0–3)**

Uzupełnij tabelę i napisz równania reakcji:

- w formie cząsteczkowej – tlenku pierwiastka A na najwyższym stopniu utlenienia z wodą (reakcja 1.)
- w formie jonowej – tlenku pierwiastka X na najwyższym stopniu utlenienia z wodorotlenkiem potasu (reakcja 2.).

Użyj symboli A i X.

Wzór sumaryczny wodoru <u>pierwiastka A</u>	Wzór sumaryczny tlenku <u>pierwiastka A</u> na najwyższym stopniu utlenienia	Wzór sumaryczny tlenku <u>pierwiastka X</u> na najwyższym stopniu utlenienia

Równanie reakcji 1.:

.....

Równanie reakcji 2.:

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.1.	1.2.	1.3.
	Maks. liczba pkt	2	1	3
	Uzyskana liczba pkt			

**Zadanie 2.**

Cząstki materii w stanie gazowym przemieszczają się chaotycznie w różnych kierunkach. W uproszczeniu można przyjąć, że średnia prędkość tych cząstek zależy wyłącznie od ich masy i od temperatury. W danej temperaturze iloczyn masy molowej gazu i kwadratu średniej prędkości jego cząsteczek jest wielkością stałą.

W tabeli podano średnie prędkości cząsteczek gazów w temperaturze 0 °C.

Nazwa gazu	Średnia prędkość, $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
Azot	493
Tlen	461
Tlenek węgla(IV)	393

Na podstawie: D. Halliday, R. Resnick, *Fizyka*, Warszawa 2015.

**Zadanie 2.1. (0–2)**

Napisz wartość średniej prędkości cząsteczek tlenku węgla(II) w temperaturze 0 °C oraz rozstrzygnij, czy w tej temperaturze wartość średniej prędkości cząsteczek wodoru jest większa czy mniejsza od  $493 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Odpowiedź uzasadnij.

Średnia prędkość cząsteczek tlenku węgla(II): .....  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Rozstrzygnięcie dotyczące średniej prędkości cząsteczek wodoru: .....

Uzasadnienie: .....

.....  
 .....  
 .....

**Zadanie 2.2. (0–1)**

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

1.	W danej temperaturze średnia prędkość cząsteczek gazu jest odwrotnie proporcjonalna do pierwiastka kwadratowego z masy molowej.	P	F
2.	W danych warunkach ciśnienia i temperatury iloraz masy molowej i gęstości ma taką samą wartość dla wszystkich gazów doskonałych.	P	F

**Informacja do zadań 3.–4.**

Energia sieciowa związków jonowych to ilość energii potrzebna do rozłożenia jednego mola krystalicznej substancji na jony leżące nieskończenie daleko od siebie. Jej wartość zależy od rozmiarów jonów i ich ładunków. Wraz ze wzrostem energii sieciowej rosną wartości temperatury topnienia substancji krystalicznych.

W tabeli przedstawiono wartości energii sieciowej halogenków wybranych litowców.

Substancja	Energia sieciowa, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	Substancja	Energia sieciowa, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
LiF	1033	NaF	915
LiCl	$x$	NaCl	778
LiBr	798	NaBr	$y$
LiI	740	NaI	692

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2018.

**Zadanie 3. (0–1)**

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

Energia sieciowa  $x$  chlorku litu wynosi około (640 / 740 / 840)  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , a energia sieciowa  $y$  bromku sodu wynosi około (640 / 740 / 840)  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Temperatura topnienia chlorku sodu jest równa 801 °C, a temperatura topnienia jodku sodu jest równa (662 / 882) °C.

**Zadanie 4. (0–1)**

W poniższej tabeli przedstawiono wartości energii sieciowej dwóch związków oraz promieni tworzących je jonów.

Wzór związku	Energia sieciowa, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	Promień kationu, pm	Promień anionu, pm
MgO	3934	76	140
LiF	1033	72	133

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2018.

Wyjaśnij, dlaczego – mimo zbliżonych rozmiarów jonów – energia sieciowa tlenku magnezu różni się znacznie od energii sieciowej fluorku litu.

.....

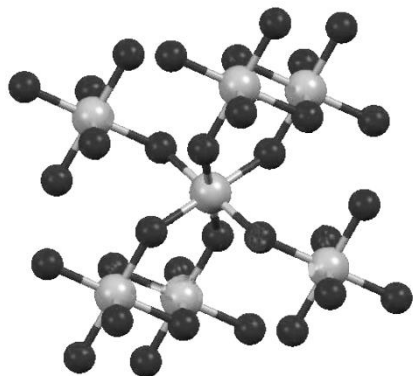
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.1.	2.2.	3.	4.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

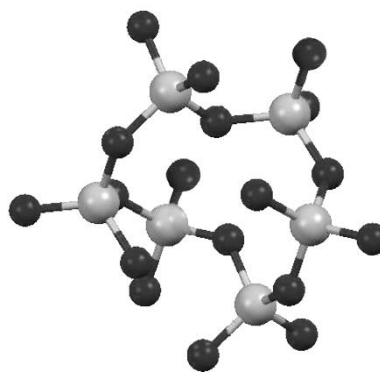
### Zadanie 5. (0–1)

Liczba koordynacyjna to liczba najbliższych atomów lub jonów otaczających dany atom lub jon w sieci krystalicznej kryształu.

Tlenek germanu(IV) jest krystalicznym ciałem stałym. Istnieje w dwóch odmianach: alfa,  $\alpha\text{-GeO}_2$ , oraz beta,  $\beta\text{-GeO}_2$ . Fragmenty struktur obu odmian przedstawiono poniżej (atomy Ge – szare, atomy O – czarne).



Struktura  $\alpha\text{-GeO}_2$



Struktura  $\beta\text{-GeO}_2$

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

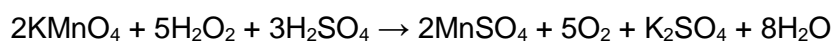
W odmianie  $\alpha\text{-GeO}_2$  liczba koordynacyjna dla atomu germanu wynosi (dwa / cztery / sześć).

W strukturze odmiany  $\beta\text{-GeO}_2$  dla orbitali walencyjnych atomu germanu zakłada się hybrydyzację ( $sp^2$  /  $sp^3$ ).

### Zadanie 6.

Nadtlenek wodoru jest to substancja nietrwała, którą należy przechowywać w zimnym i ciemnym miejscu, gdyż w innych warunkach ulega powolnemu rozkładowi. Postęp rozkładu nadtlenu wodoru można badać np. za pomocą techniki miareczkowania.

W termostатовanym naczyniu umieszczono roztwór  $\text{H}_2\text{O}_2$  o pewnym stężeniu, który utrzymywano w temperaturze  $40\text{ }^\circ\text{C}$ . W równych odstępach czasowych z tego roztworu pobierano próbki, które schładzano i miareczkowano za pomocą zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu o stężeniu  $0,0020\text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Podczas miareczkowania zachodziła reakcja opisana równaniem:



Wyznaczenie objętości zużytego roztworu  $\text{KMnO}_4$  pozwoliło obliczyć stężenie molowe  $\text{H}_2\text{O}_2$  w próbce.

Objętość każdej pobieranej próbki była równa  $2,0\text{ cm}^3$ . Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli.

Czas, minuty	0	10	20	30
Objętość $\text{KMnO}_4$ , $\text{cm}^3$	19,1	14,2	9,9	6,2

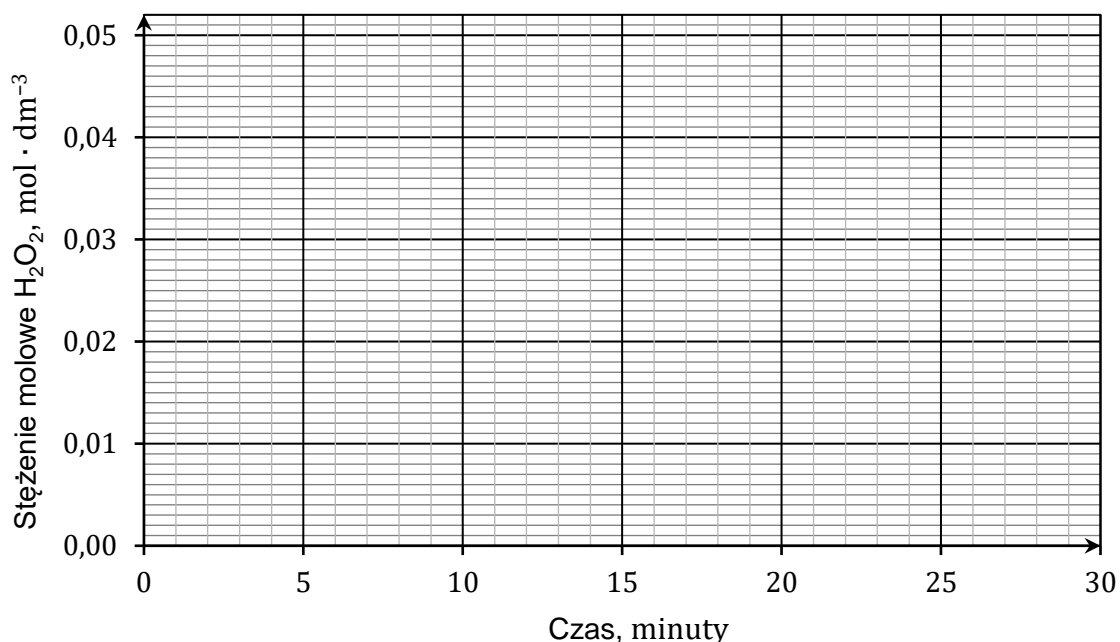


**Zadanie 6.1. (0–2)**

Uzupełnij poniższą tabelę, a następnie narysuj wykres przedstawiający zależność stężenia nadtlenu wodoru od czasu. Wartość stężenia zapisz w zaokrągleniu do trzeciego miejsca po przecinku.

Czas, minuty	0	10	20	30
Stężenie molowe $\text{H}_2\text{O}_2$ , $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	0,048	0,036		

Obliczenia pomocnicze:																			

**Zadanie 6.2. (0–1)**

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

Szybkość reakcji rozkładu nadtlenu wodoru wraz z upływem czasu (rośnie / maleje / nie ulega zmianie).

Szybkość reakcji rozkładu nadtlenu wodoru w temperaturze  $40\text{ }^\circ\text{C}$  jest (większa niż / mniejsza niż / taka sama jak) w temperaturze  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.	6.1.	6.2.
	Maks. liczba pkt	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt			



**Zadanie 8.**

Produktem reakcji stałego chlorku sodu ze stężonym kwasem siarkowym(VI) jest chlorowódz. Ten związek chemiczny rozpuszcza się m.in. w wodzie i w benzenie. W przeciwieństwie do wodnego roztworu chlorowodoru, roztwór chlorowodoru w benzenie nie przewodzi prądu elektrycznego.

**Zadanie 8.1. (0–1)**

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

Cząsteczka chlorowodoru jest (niepolarna / polarna), ponieważ wiążąca para elektronowa jest (silniej przyciągana przez atom chloru / silniej przyciągana przez atom wodoru / z jednakową siłą przyciągana przez oba atomy). Stężony kwas siarkowy(VI) wypiera chlorowódz z chlorków, ponieważ chlorowódz jest (lotny / nietrwały).

**Zadanie 8.2. (0–1)**

**Uzupełnij tabelę. Wpisz we właściwe pola nazwy rozpuszczalników (woda, benzenie), dla których podano wartości rozpuszczalności chlorowodoru w temperaturze 20 °C.**

Rozpuszczalność, g HCl w 1 dm <sup>3</sup> rozpuszczalnika	13,7 g chlorowodoru w 1 dm <sup>3</sup> rozpuszczalnika	721 g chlorowodoru w 1 dm <sup>3</sup> rozpuszczalnika
Nazwa rozpuszczalnika		

**Zadanie 8.3. (0–1)**

**Wyjaśnij, dlaczego wodny roztwór chlorowodoru przewodzi prąd elektryczny, a roztwór chlorowodoru w benzenie nie przewodzi prądu. Porównaj budowę rozpuszczalników i konsekwencje ich oddziaływań z substancją rozpuszczoną.**

.....

.....

.....

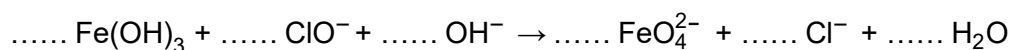
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	7.	8.1.	8.2.	8.3.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				



Równanie reakcji utleniania:

.....



### Zadanie 11.

Do zawiesiny zawierającej 0,5 mol wodorotlenku wapnia dodano wodny roztwór zawierający 1 mol chlorku amonu. Zaobserwowano powstanie klarownego roztworu i gazu o charakterystycznym zapachu.

#### Zadanie 11.1. (0–1)

Uzupełnij schemat, tak aby przedstawiał w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej podczas roztwarzania wodorotlenku wapnia w wodnym roztworze chlorku amonu.



#### Zadanie 11.2. (0–1)

Spośród poniższych metod rozdzielania mieszanin wybierz i zaznacz tę, którą można zastosować do wyodrębnienia z mieszaniny poreakcyjnej związku wapnia.

sączenie

odparowanie

ekstrakcja

#### Zadanie 11.3. (0–1)

Spośród poniższych związków chemicznych wybierz i zaznacz wszystkie te, których roztwory dodane do zawiesiny wodorotlenku wapnia spowodują powstanie klarownych roztworów.

HCl

KOH

KCl

NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	9.	10.	11.1.	11.2.	11.3.
	Maks. liczba pkt	2	2	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					



**Zadanie 13.**

W probówkach oznaczonych numerami 1., 2. i 3. umieszczono w przypadkowej kolejności wodne roztwory trzech soli:  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$  i  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ . Zbadano odczyn tych roztworów za pomocą uniwersalnych papierków wskaźnikowych. Wyniki tego badania przedstawiono w tabeli.

Numer próbówki	Barwa papierka wskaźnikowego
1.	czerwona
2.	żółta
3.	zielona

**Zadanie 13.1. (0–1)**

Uzupełnij tabelę. Przyporządkuj numery próbek do wzorów badanych soli.

Wzór soli	Numer próbówki
$\text{NaHCO}_3$	
$\text{ZnCl}_2$	
$\text{CH}_3\text{COONH}_4$	

**Zadanie 13.2. (0–1)**

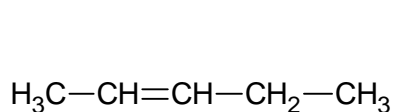
Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	W roztworze znajdującym się w próbówce 1. reakcji z wodą uległy aniony, a w roztworze, który umieszczono w próbówce 3., reakcji z wodą uległy kationy.	P	F
2.	W roztworze, który umieszczono w próbówce 2., reakcji z wodą uległy <u>zarówno</u> kationy, jak i aniony.	P	F

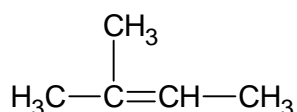
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	12.1.	12.2.	13.1.	13.2.
	Maks. liczba pkt	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

**Informacja do zadań 14.–16.**

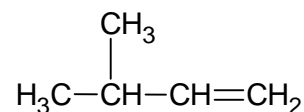
Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne wybranych węglowodorów – związków X, Y i Q.



związek X



związek Y



związek Q

**Zadanie 14. (0–1)**

W reakcji związku X z bromowodorem powstaje mieszanina związków A i B. Ogrzewanie związku A w alkoholowym roztworze wodorotlenku potasu prowadzi do otrzymania związku X jako jedynego produktu organicznego reakcji eliminacji.

Napisz nazwę systematyczną związku A i narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) związku B.

Nazwa systematyczna <u>związku A</u> :	Wzór <u>związku B</u> :

**Zadanie 15. (0–1)**

Rozstrzygnij, czy główny produkt addycji wody do związku Y w obecności katalizatora  $\text{H}_3\text{O}^+$  jest taki sam jak główny produkt addycji wody do związku Q prowadzonej w tych samych warunkach. Odpowiedź uzasadnij. W uzasadnieniu odnieś się do konsekwencji różnicy w budowie cząsteczek.

Rozstrzygnięcie: .....

Uzasadnienie: .....

.....

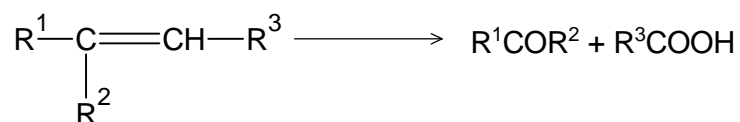
.....

.....



**Zadanie 16.**

Utlenianie alkenów w zakwaszonym wodnym roztworze  $\text{KMnO}_4$  przebiega w podwyższonej temperaturze zgodnie ze schematem:

**Zadanie 16.1. (0–1)**

Jednym z produktów utleniania związku X, Y albo Q jest keton.

**Napisz nazwę systematyczną alkenu, którego jednym z produktów utleniania jest keton, i narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) tego ketonu.**

Nazwa systematyczna alkenu:	Wzór ketonu:
-----------------------------	--------------

**Zadanie 16.2. (0–1)**

W reakcji utleniania węglowodoru X powstają dwa związki organiczne różniące się wartością stałej dysocjacji  $K_a$ .

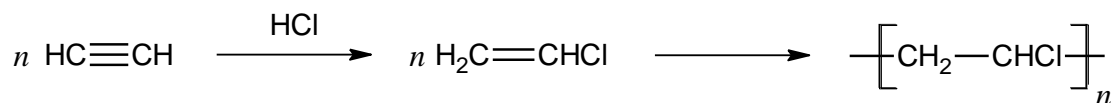
**Wybierz związek, który ma wyższą wartość stałej dysocjacji  $K_a$ , i napisz wzór półstrukturalny (grupowy) organicznego produktu reakcji tego związku z wodorotlenkiem potasu.**

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	14.	15.	16.1.	16.2.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

**Informacja do zadań 17.–18.**

Na poniższym schemacie zilustrowano dwuetapowy proces otrzymywania PVC – poli(chloroku winylu) – z acetylenu (etynu).



Etyn stosowany w tej reakcji powstaje w wyniku działania wody na acetylenek wapnia, stanowiący główny składnik karbidu.

**Zadanie 17. (0–1)**

Podczas spalania PVC powstają tlenek węgla(IV), para wodna i bezbarwny gaz o ostrym zapachu, którego cząsteczki są zbudowane z dwóch atomów. Stosunek molowy produktów spalania jest równy  $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{X}} = 2 : 1 : 1$ .

**Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać równanie reakcji spalania, w której uczestniczy fragment PVC zbudowany z czterech merów.**

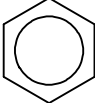
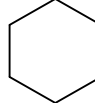
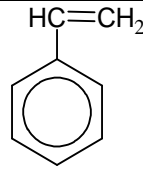




**Zadanie 19.**

Cykloalkany ulegają analogicznym reakcjom jak alkany.

Benzen, cykloheksan i styren to węglowodory, które w temperaturze pokojowej są bezbarwnymi cieczami. Ich wzory przedstawiono poniżej:

		
benzen	cykloheksan	styren (fenyloeten)

W trzech naczyniach znajdowały się oddzielnie i w przypadkowej kolejności: benzen, cykloheksan i styren. W celu identyfikacji tych substancji wykonano dwuetapowe doświadczenie. W pierwszym etapie do trzech probówek zawierających wodny roztwór manganianu(VII) potasu w środkowisku obojętnym wprowadzono po jednej z badanych substancji. Następnie każdą probówkę zamknięto korkiem i wstrząsnęto. Po pewnym czasie w jednej z probówek pojawił się brunatny osad, a w dwóch pozostałych mieszaniny uległy podziałowi na dwie warstwy: górną – bezbarwną i dolną o barwie fioletoworóżowej. W pierwszym etapie zidentyfikowano jeden z trzech węglowodorów. W drugim etapie doświadczenia do próbek niezidentyfikowanych węglowodorów wprowadzono stężony kwas azotowy(V) z dodatkiem stężonego kwasu siarkowego(VI) – i ogrzano zawartości probówek. W obu probówkach nastąpiło rozwarstwienie cieczy. W jednej z probówek obie warstwy były bezbarwne, w drugiej warstwa górna zabarwiła się na żółtobrazowy kolor.

**Zadanie 19.1. (0–1)**

**Napisz wzór sumaryczny związku manganu, który powstał w wyniku reakcji zachodzącej w pierwszym etapie doświadczenia, oraz wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony organicznego produktu tej przemiany.**

Wzór związku manganu	Wzór produktu organicznego

**Zadanie 19.2. (0–1)**

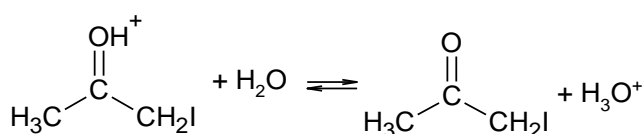
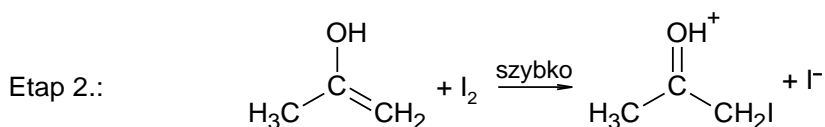
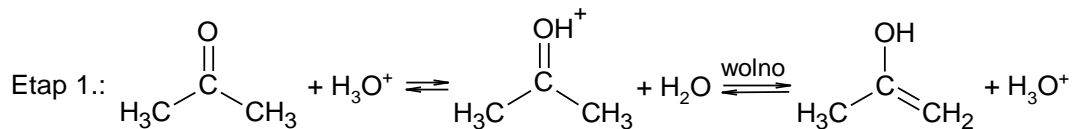
**Napisz równanie reakcji, która umożliwiła odróżnienie związków w drugim etapie doświadczenia.**

.....

**Zadanie 20.**

Przemiany katalizowane przez jeden z produktów są nazywane reakcjami autokatalitycznymi.

Reakcja jodowania acetonu, prowadzona w roztworze wodnym w obecności jonów hydroniowych, przebiega w dwóch etapach:



W etapie 1. zachodzą powolne przemiany prowadzące do powstania enolu. Etap 2. to szybka reakcja enolu z jodem, której produkt przekształca się w jodoaceton.

**Zadanie 20.1. (0–1)**

Napisz, który etap: 1. czy 2., opisanego mechanizmu jodowania acetonu, decyduje o szybkości powstawania produktu. Wpisz właściwy numer poniżej.

.....

**Zadanie 20.2. (0–1)**

Napisz w formie jonowej sumaryczne równanie reakcji jodowania acetonu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

**Zadanie 20.3. (0–1)**

Napisz wzór drobiny, która pełni funkcję katalizatora w reakcji jodowania acetonu. Rozstrzygnij, czy reakcja jodowania acetonu jest zaliczana do reakcji autokatalitycznych.

Katalizator: .....

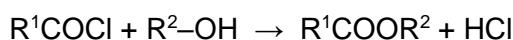
Rozstrzygnięcie: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	19.1.	19.2.	20.1.	20.2.	20.3.
	Maks. liczba pkt		1	1	1	1
Uzyskana liczba pkt						

### Informacja do zadań 21.–23.

Chlorki kwasowe otrzymuje się przez podstawienie grupy –OH kwasu karboksylowego atomem chloru. Zazwyczaj stosuje się w tym celu chlorek tionylu o wzorze  $\text{SOCl}_2$ , ponieważ produkty nieorganiczne – tlenek siarki(IV) oraz chlorowodór – są gazami i można je łatwo oddzielić od produktu organicznego.

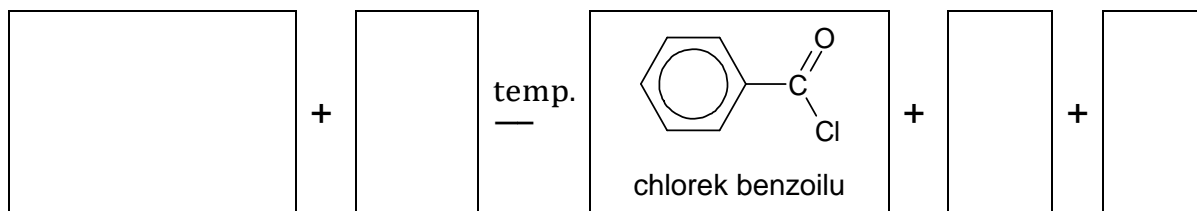
Chlorki kwasowe to bardzo reaktywne pochodne kwasów karboksylowych. Ich reakcje z alkoholami przebiegają szybko i praktycznie nieodwracalnie. Ten proces można zilustrować równaniem:



Na podstawie: R.T. Morrison, R.N. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 2011.

### Zadanie 21. (0–1)

Napisz równanie reakcji otrzymywania chlorku benzoilu opisaną metodą. Zastosuj wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony odpowiedniego kwasu karboksylowego.



### Zadanie 22. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego reakcja powstawania estru z chlorku kwasowego i alkoholu zachodzi z większą wydajnością niż reakcja otrzymywania identycznego estru z kwasu karboksylowego i alkoholu w obecności  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . W odpowiedzi porównaj przebieg obu reakcji.

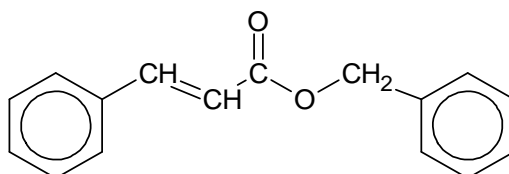
.....

.....

.....

### Zadanie 23.

Wiele estrów znajduje zastosowanie w przemyśle perfumeryjnym. Przykładem takiego estru jest cynamonian benzylu, którego wzór przedstawiono poniżej.



Na podstawie: K. Kacprzak, K. Gawrońska, *Chemia kosmetyczna. Ćwiczenia laboratoryjne*, Poznań 2008.

**Zadanie 23.1. (0–1)**

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone:

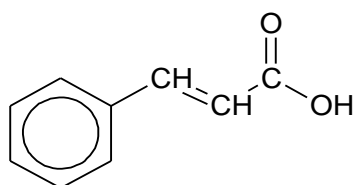
- chlorku kwasu karboksylowego
- alkoholu,

które biorą udział w reakcji otrzymywania cynamoniani benzylu.

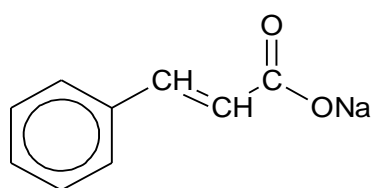
Wzór chlorku kwasu karboksylowego	Wzór alkoholu

**Zadanie 23.2. (0–1)**

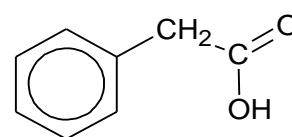
Poniżej przedstawiono wzory półstrukturalne sześciu związków organicznych oznaczonych literami A–F.



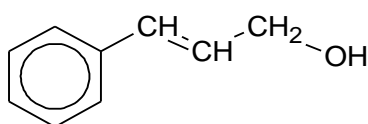
A



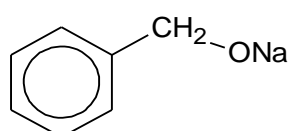
B



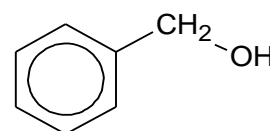
C



D



E



F

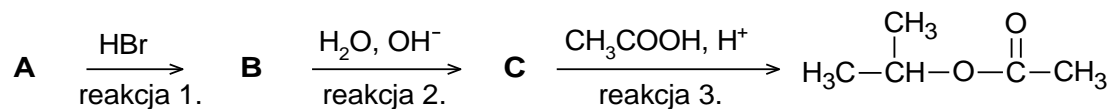
Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Cynamonian benzylu powstaje zarówno w reakcji chlorku kwasowego z alkoholem, jak również w reakcji związku (A / C) ze związkiem (D / F). W środowisku zasady sodowej cynamonian benzylu ulega hydrolizie, w której jednym z produktów jest związek (A / B / E).

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	21.	22.	23.1.	23.2.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

**Informacja do zadań 24.–25.**

Na poniższym schemacie przedstawiono ciąg przemian związków organicznych A, B i C:

**Zadanie 24. (0–2)**

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków oznaczonych na schemacie literami A, B i C.

Związek A	Związek B	Związek C

**Zadanie 25. (0–2)**

Określ typ reakcji (addycja, eliminacja, substytucja) oraz mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) reakcji oznaczonych na schemacie numerami 1. i 2.

	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
Reakcja 1.		
Reakcja 2.		

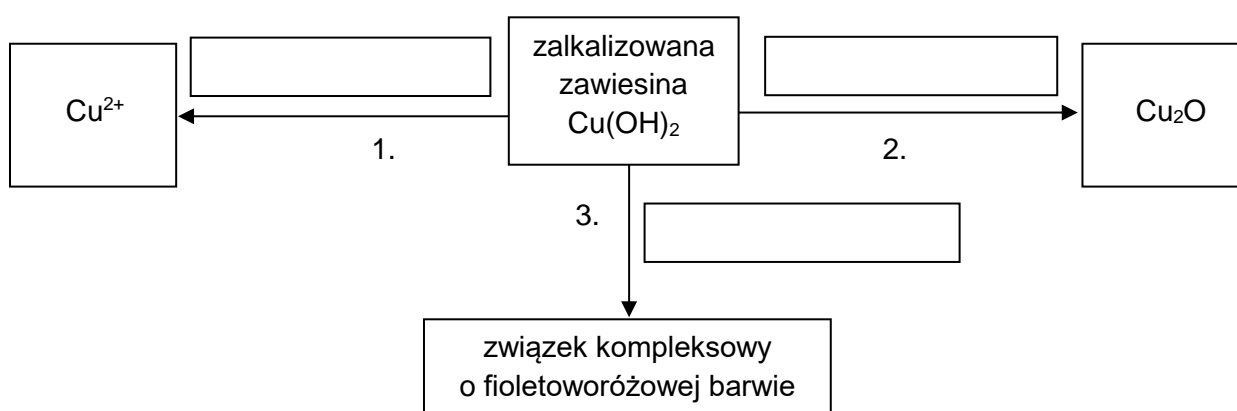


**Zadanie 26. (0–2)**

Świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) stosuje się do wykrywania określonych grup funkcyjnych i wiązań. W wyniku reakcji związków organicznych z tym odczynnikiem powstają rozpuszczalne lub nierozpuszczalne w wodzie substancje o charakterystycznych barwach.

Uzupełnij schemat przemian, których reagentem jest wodorotlenek miedzi(II). Napisz wzory wszystkich odczynników niezbędnych do przeprowadzenia przemian zilustrowanych na schemacie. Odczynniki wybierz z poniższej listy:

- CH<sub>3</sub>COOH (aq)
- CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH (aq)
- C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CHO (aq)
- CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> (c)
- H<sub>2</sub>NCONHCONH<sub>2</sub> (aq)
- CH<sub>2</sub>(OH)CH<sub>2</sub>(OH) (aq)



Następnie opisz możliwe do zaobserwowania zmiany zawartości probówek, w których zachodzą przemiany oznaczone na powyższym schemacie numerami 1. i 2. Uwzględnij rodzaj (roztwór, osad) oraz barwę mieszaniny po zajściu reakcji.

Przemiana 1.: .....

.....

Przemiana 2.: .....

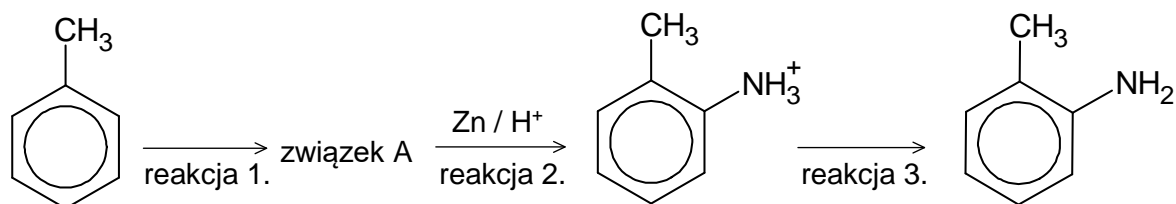
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	24.	25.	26.
	Maks. liczba pkt	2	2	2
	Uzyskana liczba pkt			

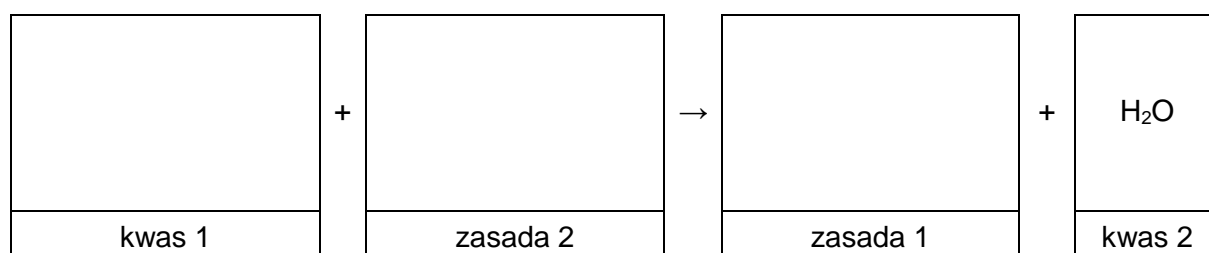


**Informacja do zadań 28.–29.**

Przeprowadzono reakcje zgodnie ze schematem:

**Zadanie 28. (0–1)**

Wpisz do schematu wzory odpowiednich drobin, tak aby powstało równanie reakcji 3. w formie jonowej skróconej. Zastosuj definicję kwasu i zasady Brønsteda.

**Zadanie 29. (0–1)**

Organiczny związek otrzymany w reakcji 3. zmieszano z bromem (w stosunku molowym 1 : 1) i poddano reakcji w obecności światła.

Narysuj wzór półstrukturalny lub uproszczony organicznego produktu opisanej reakcji i uzupełnij zdanie. Wybierz i zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych w nawiasie.

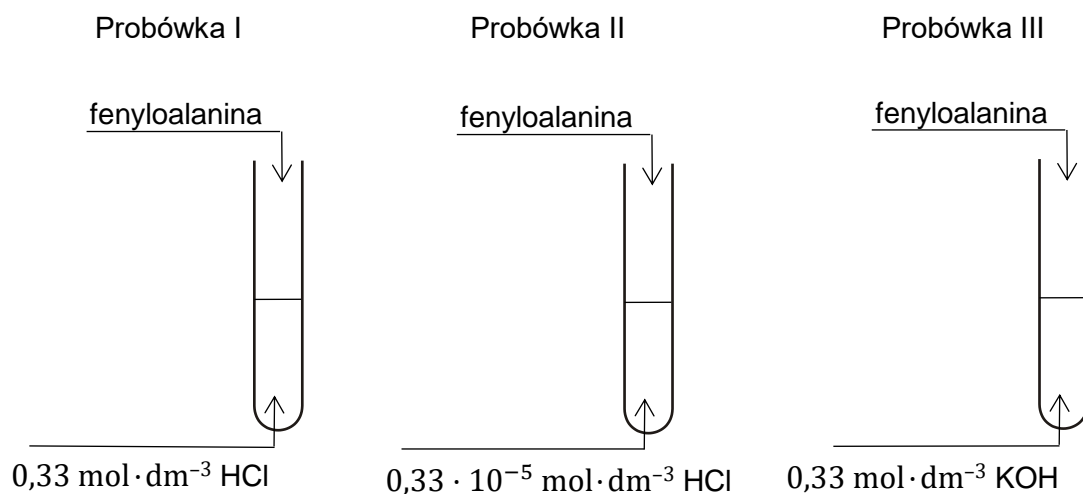
Wzór produktu reakcji:

Opisana przemiana (jest / nie jest) reakcją utlenienia-redukcji.

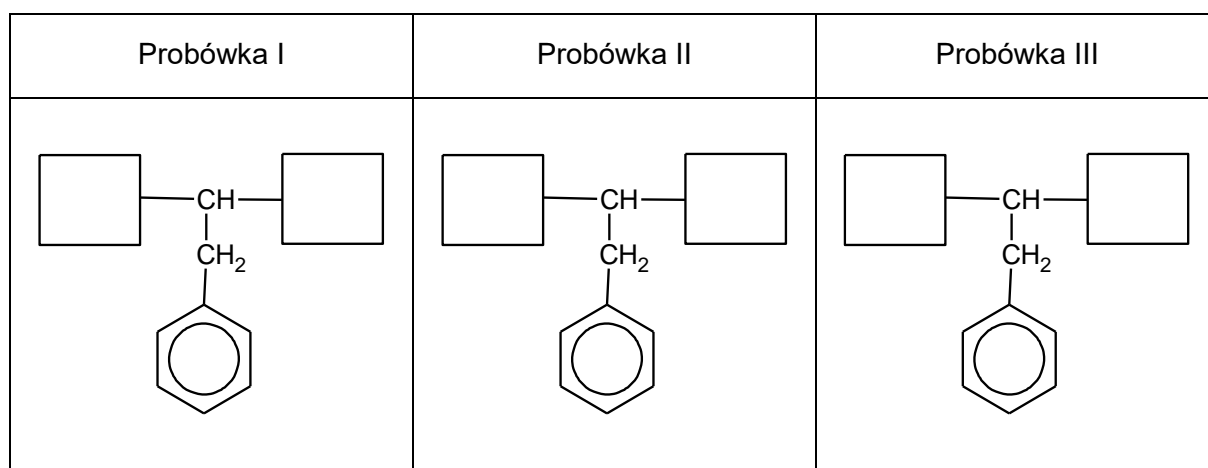
<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>27.</b>	<b>28.</b>	<b>29.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>			

**Zadanie 30. (0–2)**

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane na poniższym rysunku:



Uzupełnij poniższe schematy, tak aby powstały wzory półstrukturalne (grupowe) fenyloalaniny w postaci, w której ten aminokwas będzie występował w dominującej formie w roztworze w każdej probówce.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	30.
	Maks. liczba pkt	2
	Uzyskana liczba pkt	

**BRUDNOPIS (*nie polega ocenie*)**





**CHEMIA**

**Poziom rozszerzony**

*Formuła 2015*

**CHEMIA**

**Poziom rozszerzony**

*Formuła 2015*

**CHEMIA**

**Poziom rozszerzony**

*Formuła 2015*