

KOD ZDAJĄCEGO	
<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>
symbol klasy	symbol zdającego

**PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY  
Z NOWĄ ERĄ  
CHEMIA – POZIOM ROZSZERZONY**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera **23** strony (zadania **1–28**).  
Ewentualny brak stron zgłoś nauczycielowi nadzorującemu egzamin.
2. Odpowiedzi do każdego zadania zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o podaniu jednostek.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreślaj.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie wpisz swój kod.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla osoby sprawdzającej.

***Powodzenia!***

**STYCZEŃ 2020**

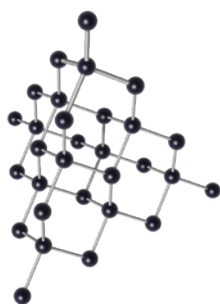
**Czas pracy:  
180 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 60**

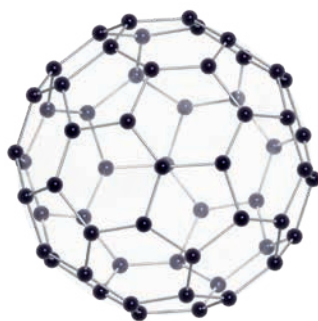


### Zadanie 3. (0–2)

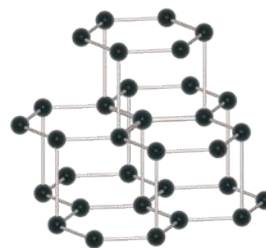
Modele przedstawiają sieci krystaliczne trzech odmian alotropowych węgla:



Model 1



Model 2



Model 3

Uzupełnij tekst dotyczący odmian alotropowych węgla – grafitu i diamentu. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

- Budowę wewnętrzną grafitu przedstawia model (1 / 2 / 3). Orbitale walencyjne atomów węgla w strukturze grafitu przyjmują hybrydyzację ( $sp^3$  /  $sp^2$  /  $sp$ ). Grafit (dobrze przewodzi ciepło / nie przewodzi ciepła), a ze względu na obecność zdelokalizowanych elektronów (dobrze / słabo) przewodzi prąd elektryczny.
- Budowę wewnętrzną diamentu przedstawia model (1 / 2 / 3). W diamencie atomy węgla są ze sobą połączone wiązaniami (kowalencyjnymi niespolaryzowanymi / kowalencyjnymi spolaryzowanymi / jonowymi). Diament to substancja o (najniższym / najwyższym) stopniu twardości ze wszystkich znanych substancji naturalnych i (dobrze rozpuszczalna / nierozpuszczalna) w wodzie.

### Zadanie 4. (0–1)

Uzupełnij tabelę dotyczącą właściwości fluorowców z okresów 2.–5. układu okresowego. Wybierz i podkreśl symbol jednego fluorowca w każdym wierszu tabeli.

Stwierdzenie	Symbol fluorowca
Fluorowiec, którego atom charakteryzuje się najniższą pierwszą energią jonizacji.	F / Cl / Br / I
Fluorowiec, który w związkach chemicznych nie występuje na dodatnich stopniach utlenienia.	F / Cl / Br / I
Fluorowiec, którego atom charakteryzuje się najkrótszym promieniem atomowym.	F / Cl / Br / I

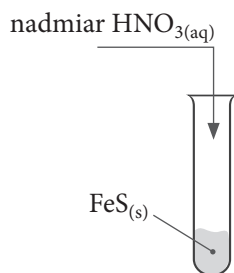
Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	1.1.	1.2.	2.	3.	4.
	Maks. liczba pkt	1	2	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt					



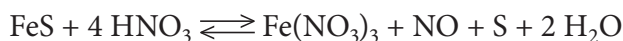


### Zadanie 7.

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do probówki zawierającej stały siarczek żelaza(II) wprowadzono nadmiar roztworu kwasu azotowego(V).



W wyniku zachodzącej reakcji chemicznej siarczek żelaza(II) całkowicie się rozтворzył i powstała niejednorodna mieszanina substancji stałej w cieczy:



#### Zadanie 7.1. (0–1)

Wybierz szkło laboratoryjne, które umożliwi oddzielenie stałego produktu reakcji chemicznej od ciekłej pozostałości. Zaznacz literę przyporządkowaną do tego szkła.

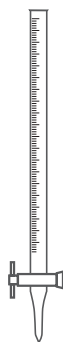
A.



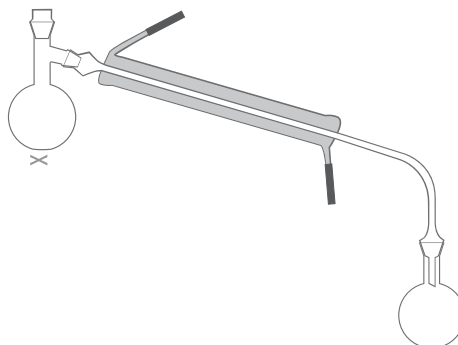
B.



C.



D.



#### Zadanie 7.2. (0–2)

Po oddzieleniu substancji stałej od ciekłej pozostałości reakcji otrzymano mieszaninę jednorodną. Dodawano do niej kroplami zasadę sodową (wodny roztwór NaOH). Po wprowadzeniu niewielkiej ilości zasady nie zaobserwowano żadnych zmian, jednak po dodaniu kolejnych porcji NaOH w probówce pojawił się osad.

a) Wyjaśnij, dlaczego podczas dodawania zasady nie nastąpiło natychmiastowe strącenie osadu.

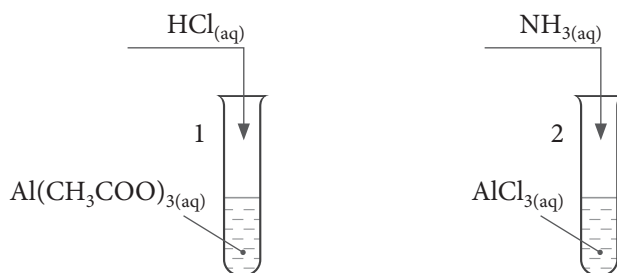
.....  
.....

b) Napisz w formie jonowej skróconej równanie opisanej reakcji strącania osadu z mieszaniny reakcyjnej.

.....

### Zadanie 8.

Przeprowadzono dwa doświadczenia chemiczne przedstawione na schemacie.



Obserwacje z przebiegu doświadczeń przedstawiono w tabeli.

Nr probówki	Obserwacje
1.	Z probówki wydobywa się charakterystyczny zapach.
2.	Strąca się biały osad.

#### Zadanie 8.1. (0–2)

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących w probówkach 1. i 2.

...  $\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3 + \dots \text{HCl} \longrightarrow$  .....  
...  $\text{AlCl}_3 + \dots \text{NH}_3 + \dots \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$  .....

#### Zadanie 8.2. (0–1)

Przed wykonaniem doświadczenia w probówkach 1. i 2. zmierzono pH roztworów obu soli glinu. Stwierdzono, że roztwory te, mimo identycznego stężenia molowego soli, różnią się wartością pH. W probówce 2. była ona niższa niż w probówce 1.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie procesu hydrolizy, który sprawia, że wartość pH w probówce 1. jest wyższa niż w probówce 2.

.....

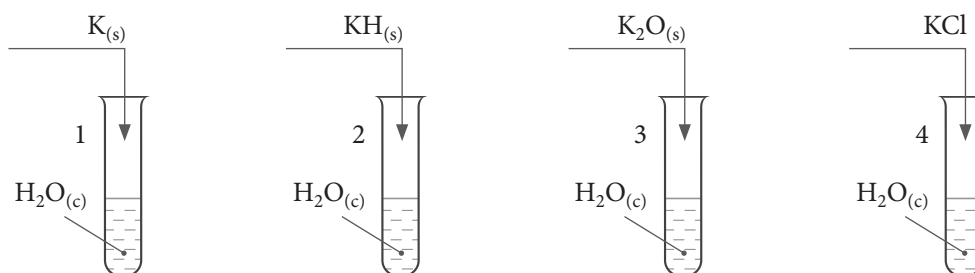
Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	7.1.	7.2.	8.1.	8.2.
	Maks. liczba pkt	1	2	2	1
	Uzyskana liczba pkt				





### Zadanie 11.

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne przedstawione na schemacie.



#### Zadanie 11.1. (0–1)

Uzupełnij tabelę, wpisując przy każdym stwierdzeniu numery wszystkich probówek wybranych spośród 1.–4., których dotyczy to stwierdzenie, lub wstawiając znak „–”, jeżeli nie dotyczy ono żadnej z probówek (1.–4.). Numery probówek mogą się powtarzać.

Stwierdzenie	Numery probówek, których dotyczy stwierdzenie
Produktem reakcji jest związek chemiczny o budowie jonowej.	
W wyniku reakcji chemicznej z probówki wydzielą się gazy.	
Przemianę zachodzącą w probówce można zaliczyć do reakcji utleniania-redukcji.	

#### Zadanie 11.2. (0–1)

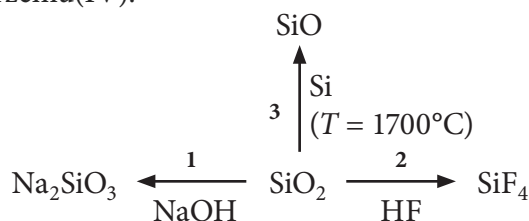
Uzupełnij tekst dotyczący potasu i jego związków chemicznych. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Potas w normalnych warunkach ciśnienia i temperatury tworzy kryształy typu (kowalencyjnego / jonowego / metalicznego). Gęstość potasu w porównaniu do gęstości wody jest (większa / mniejsza), dlatego kryształ potasu (unoszą się na jej powierzchni / opada na dno naczynia z wodą). W stanie wolnym ten pierwiastek chemiczny wykazuje właściwości silnie (utleniające / redukujące).

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	9.1.	9.2.	10.	11.1.	11.2.
	Maks. liczba pkt	1	2	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

### Zadanie 12.

Tlenek krzemu(IV) jest głównym surowcem do produkcji szkła krzemianowego. Schemat przedstawia wybrane przemiany tlenku krzemu(IV).



#### Zadanie 12.1. (0–1)

Uzupełnij tabelę, wpisując przy każdym stwierdzeniu numer przemiany spośród 1.–3., której dotyczy to stwierdzenie, lub wstawiając znak „–”, jeżeli nie dotyczy ono żadnej z przemian na schemacie.

Stwierdzenie	Numer przemiany, której dotyczy stwierdzenie
Jest to przykład reakcji dysproporcjonowania.	
Przemiana ta wynika z kwasowych właściwości tlenku krzemu(IV).	
Przemiana ta zachodzi m.in. w czasie trawienia szkła.	

#### Zadanie 12.2. (0–1)

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

1.	Kryształ górski i agat to odmiany kwarcu.	P	F
2.	Węglany $\text{CaCO}_3$ oraz $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , używane do produkcji szkła krzemianowego, podczas stapiania w piecu ulegają termicznemu rozkładowi, a powstające tlenki metali reagują z $\text{SiO}_2$ .	P	F
3.	Tlenek krzemu(IV) jest głównym składnikiem kamienia kotłowego.	P	F

### Zadanie 13. (0–2)

Zakład przemysłowy emituje do atmosfery tlenek siarki(IV), przyczyniając się do powstawania kwaśnych opadów, a te z kolei powodują erozję materiałów zbudowanych z węglanu wapnia.

Napisz:

a) równanie reakcji w formie cząsteczkowej, w którym wyjaśnisz wpływ tlenku siarki(IV) na powstawanie kwaśnych opadów;

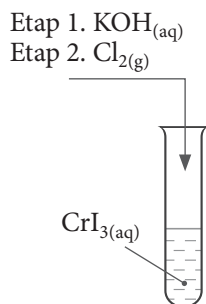
.....

b) równanie reakcji w formie cząsteczkowej, w którym wyjaśnisz, jak dochodzi do erozji materiałów zbudowanych z węglanu wapnia opisanej w informacji wprowadzającej.

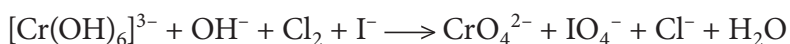
.....

### Zadanie 14.

Schemat przedstawia doświadczenie chemiczne przebiegające dwuetapowo.



W 1. etapie powstaje jon  $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$ , z którego udziałem w 2. etapie przebiega reakcja redoks zgodnie ze schematem:



#### Zadanie 14.1. (0–1)

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) dwa równania procesów utleniania: jonu  $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$  i jonu  $\text{I}^-$  oraz równanie procesu redukcji  $\text{Cl}_2$ , które zachodzą podczas 2. etapu doświadczenia chemicznego.

Równanie procesu utleniania jonu  $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$ :

.....

Równanie procesu utleniania jonu  $\text{I}^-$ :

.....

Równanie procesu redukcji  $\text{Cl}_2$ :

.....

#### Zadanie 14.2. (0–1)

Zaproponuj sól, której wprowadzenie w nadmiarze do mieszaniny poreakcyjnej otrzymanej w 2. etapie doświadczenia spowoduje jednoczesne strącenie jonów  $\text{CrO}_4^{2-}$  oraz  $\text{Cl}^-$ . Napisz wzór tej soli. Podczas wybierania odpowiedniej soli pomini strącanie jonów  $\text{IO}_4^-$ .

.....

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	12.1.	12.2.	13.	14.1.	14.2.
	Maks. liczba pkt	1	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

**Zadanie 15. (0–1)**

Przyporządkuj do podanych podstawowych rodzajów zanieczyszczeń gleby (I–IV) po jednym źródle danego zanieczyszczenia (A–D).

I. metale ciężkie

II. węglowodory

III. pestycydy

IV. azotany

A. nawozy sztuczne

B. przeróbka ropy naftowej

C. hutnictwo

D. środki ochrony roślin

I – .....

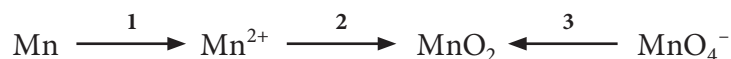
II – .....

III – .....

IV – .....

**Zadanie 16.**

Schemat przedstawia przemiany chemiczne manganu i jego wybranych związków chemicznych.



**Zadanie 16.1. (0–1)**

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

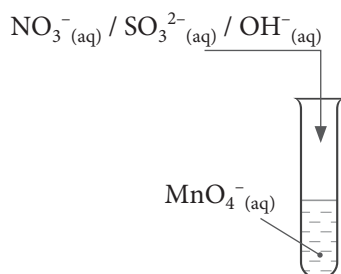
1.	Przemianę 1. można przeprowadzić, wprowadzając kawałek metalicznego manganu do roztworu zawierającego jony $\text{H}^+$ lub $\text{Co}^{2+}$ .	P	F
2.	Podczas przemiany 2. jon manganu(II) przyjmuje elektrony.	P	F
3.	$\text{MnO}_2$ jest tlenkiem kwasowym.	P	F

**Zadanie 16.2. (0–1)**

Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, które umożliwi przeprowadzenie przemiany 3.

Uzupełnij schemat doświadczenia – podkreśl wzory jonów, które powinny zostać wprowadzone do roztworu zawierającego jony  $\text{MnO}_4^-$ , tak aby możliwe było przeprowadzenie przemiany 3. Napisz, jakie dwie obserwacje towarzyszyły reakcjom chemicznym zachodzącym w czasie przebiegu tego doświadczenia chemicznego.

Schemat doświadczenia:



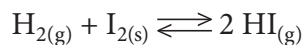
Dwie obserwacje, które towarzyszyły reakcjom chemicznym zachodzącym w czasie przebiegu tego doświadczenia chemicznego:

1. ....

2. ....

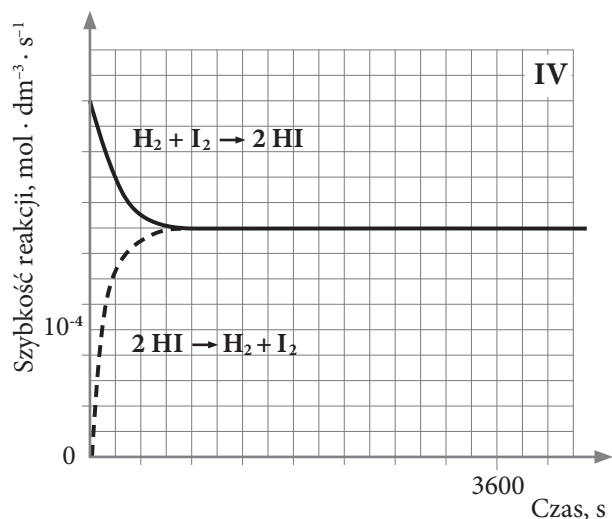
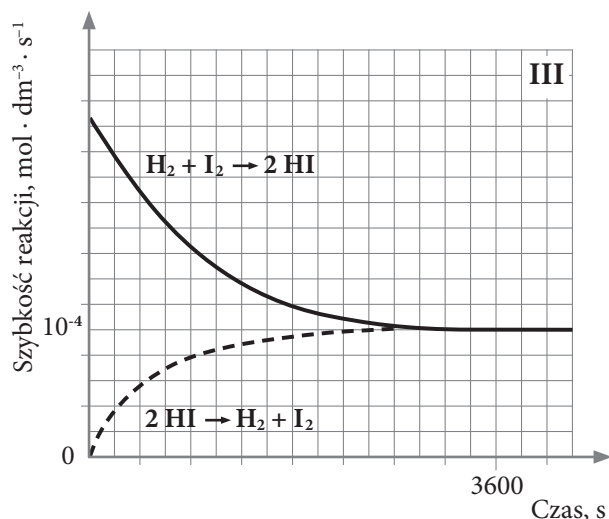
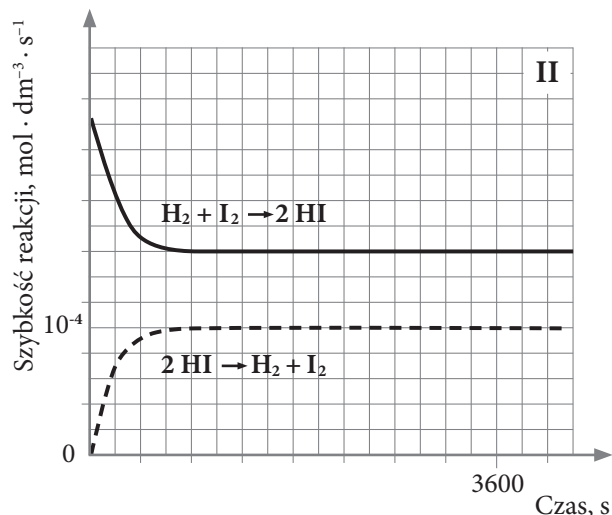
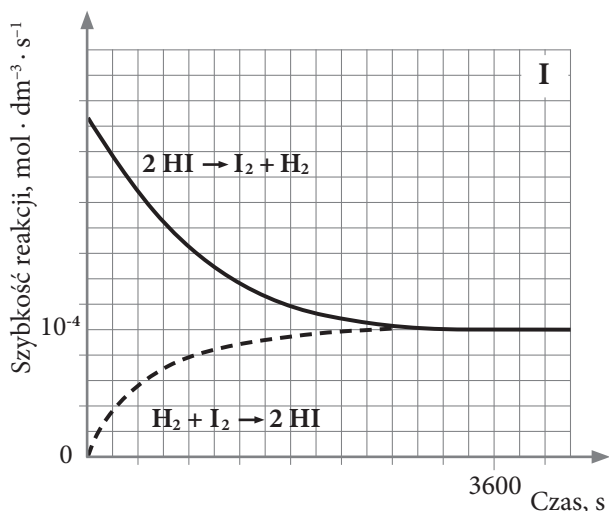
### Zadanie 17. (0–1)

W zamkniętym reaktorze o stałej objętości umieszczono gazowy wodór oraz duży nadmiar stałego jodu, po czym zainicjowano reakcję syntezy jodowodoru:



Zaobserwowano, że w zastosowanych warunkach stan równowagi w zbiorniku ustalił się po 1 godzinie od zainicjowania reakcji chemicznej, a szybkość reakcji rozkładu jodowodoru w tych warunkach była równa  $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Przeanalizuj wykresy i napisz numer wykresu, który mógłby przedstawiać zmiany szybkości reakcji chemicznej zachodzącej w reaktorze, gdyby do układu został dodatkowo wprowadzony katalizator, a pozostałe warunki nie uległy zmianie.



Numer wykresu: .....

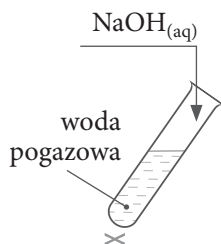
Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	15.	16.1	16.2	17.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				





**Zadanie 21.**

Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie.



Zaobserwowano, że podczas doświadczenia z probówki wydobywał się gaz o charakterystycznym zapachu. Zabarwiał on na kolor niebieski zwilżony wodą uniwersalny papierek wskaźnikowy, znajdujący się u wylotu probówki

**Zadanie 21.1. (0–1)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, w wyniku której w opisanym doświadczeniu wydziela się gaz.

**Zadanie 21.2. (0–1)**

Dokończ poniższe zdanie. Wybierz i zaznacz odpowiedź A albo B oraz C albo D.

Woda pogazowa jest produktem ubocznym

A.	destylacji ropy naftowej	i stosuje się ją jako surowiec do produkcji	C.	nawozów sztucznych.
B.	pirolizy węgla kamiennego		D.	rozpuszczalników.

**Zadanie 22.**

W tabeli zestawiono zmiany temperatury wrzenia w dwóch szeregach alkoholi.

Nazwa alkoholu	Masa cząsteczkowa, u	Temperatura wrzenia, °C
Szereg 1.		
propan-1-ol	60	97,2
butan-1-ol	74	117,7
pentan-1-ol	88	137,8
Szereg 2.		
propan-1-ol	60	97,2
propano-1,3-diol	76	214,4
propano-1,2,3-triol	92	290,0



**Zadanie 22.1. (0–1)**

Na podstawie analizy danych zamieszczonych w tabeli można sformułować wniosek, że pomimo zbliżonych różnic mas między kolejnymi związkami chemicznymi w szeregu 1. (14 u) oraz w szeregu 2. (16 u) zmiany temperatur wrzenia są znacznie większe w przypadku związków chemicznych zestawionych w szeregu 2.

**Wyjaśnij przyczynę tak znacznego wzrostu temperatur wrzenia między kolejnymi związkami chemicznymi w szeregu 2.**

.....

.....

.....

**Zadanie 22.2. (0–1)**

**Odpowiedz na pytanie. Napisz TAK albo NIE i uzasadnij swoją odpowiedź.**

Czy związki chemiczne znajdujące się w szeregu 2. są względem siebie homologami? .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

**Zadanie 22.3. (0–1)**

Do trzech probówek z osadem świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) wprowadzono po pięć kropli każdego ze związków chemicznych szeregu 2. Zawartość probówek wstrząśnięto.

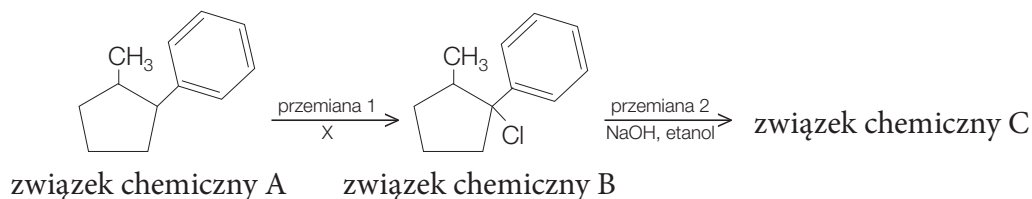
**Uzupełnij tabelę. W tym celu opisz wygląd zawartości każdej z probówek po wykonaniu opisanych czynności.**

	Wygląd zawartości probówki po wymieszaniu obu substancji
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ + propan-1-ol	
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ + propano-1,3-diol	
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ + propano-1,2,3-triol	

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	21.1.	21.2.	22.1.	22.2.	22.3.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

**Zadanie 23.**

Schemat przedstawia dwie przemiany chemiczne.



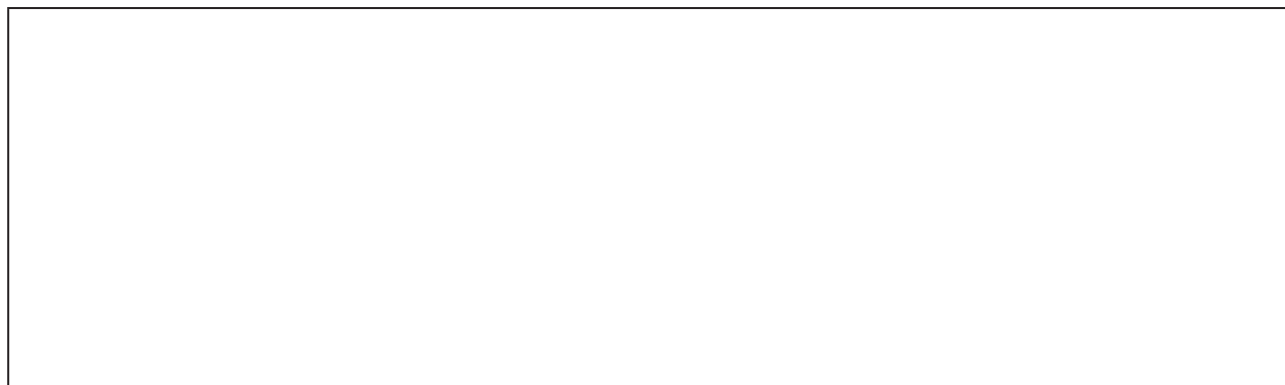
**Zadanie 23.1. (0–1)**

W celu przeprowadzenia przemiany 1. należy zastosować pewien substrat nieorganiczny X, zaś samą przemianę prowadzić w odpowiednich warunkach.

Napisz wzór substratu X oraz określ warunki, w jakich należy przeprowadzić przemianę 1.

**Zadanie 23.2. (0–1)**

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony związku chemicznego C będącego głównym organicznym produktem przemiany 2.

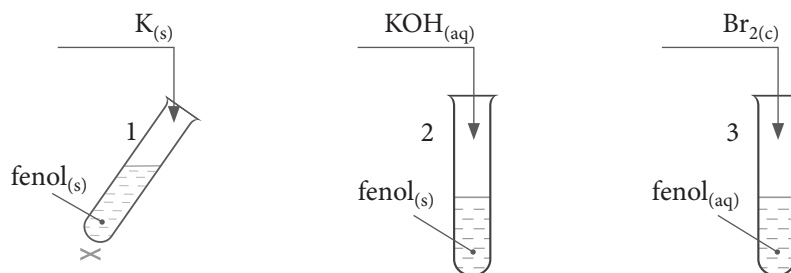


**Zadanie 23.3. (0–1)**

Określ, czy związek chemiczny B jest chiralny. Uzasadnij odpowiedź.

### Zadanie 24.

Uczeń przeprowadził doświadczenie, w którym badał właściwości chemiczne fenolu. Przebieg tego doświadczenia zilustrowano na schemacie. Podczas doświadczenia uczeń zaobserwował w każdej z probówek 1.–3. zmiany świadczące o przebiegu reakcji chemicznej.



#### Zadanie 24.1. (0–1)

Uzupełnij tabelę, wpisując przy każdym stwierdzeniu numery wszystkich probówek spośród 1.–3., których dotyczy to stwierdzenie, lub wstawiając znak „–” jeżeli nie dotyczy ono żadnej z probówek (1.–3.). Numery probówek mogą się powtarzać.

Stwierdzenie	Numery probówek, których dotyczy stwierdzenie
Zachodzi proces substytucji nukleofilowej.	
Zachodzącą reakcję chemiczną można zaliczyć do procesów utleniania-redukcji.	
Produktem reakcji jest związek chemiczny o budowie jonowej.	

#### Zadanie 24.2. (0–1)

Uczeń wykonujący opisane doświadczenie wysunął hipotezę, że – podobnie jak fenol – z metalicznym potasem oraz z zasadą potasową reaguje również etanol. Ocen poprawność tej hipotezy. Uzasadnij swoją odpowiedź.

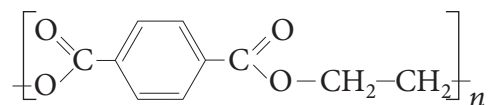
.....

.....

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	23.1.	23.2.	23.3.	24.1.	24.2.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

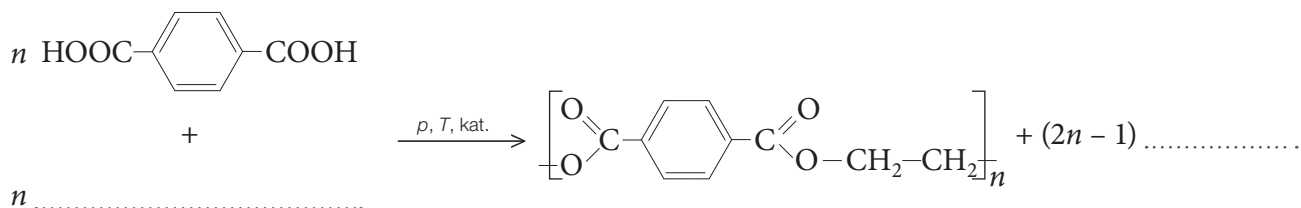
**Zadanie 25.**

PET, czyli poli(tereftalan etylenu), to polimer wykorzystywany do produkcji butelek na napoje oraz tkanin takich jak elana. Pod względem chemicznym PET jest poliestrem o następującym wzorze:



**Zadanie 25.1. (0–1)**

Uzupełnij wzorami odpowiednich reagentów równanie reakcji otrzymywania PET w wyniku poliestryfikacji.



**Zadanie 25.2. (0–1)**

Jednym z substratów służących do otrzymywania PET jest kwas tereftalowy (kwas benzeno-1,4-dikarboksylowy). Jedyną przemysłową metodą otrzymywania tego kwasu jest utlenianie pewnego alkoholu, w którego cząsteczce występują dwie grupy hydroksylowe.

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) tego alkoholu.

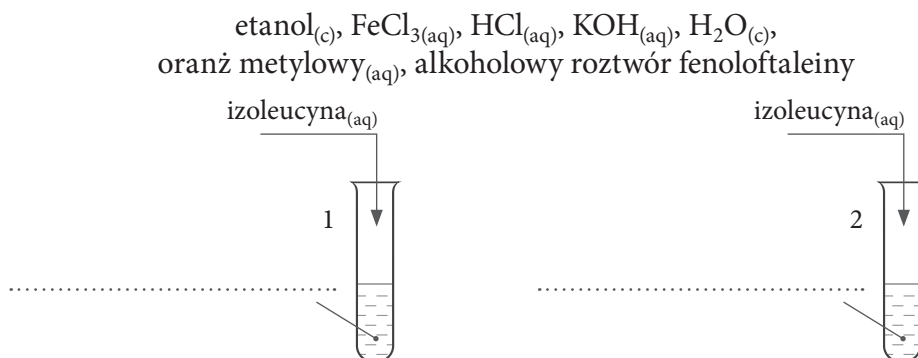
### Zadanie 26.

Izoleucyna (Ile) to aminokwas o rozgałęzionym łańcuchu. Obecność kilku grup funkcyjnych w jej strukturze determinuje charakter chemiczny tego związku chemicznego.

#### Zadanie 26.1. (0–1)

Zaprojektuj doświadczenie chemiczne, które umożliwi zbadanie charakteru chemicznego izoleucyny.

Uzupełnij schemat doświadczenia – odczynniki wybierz spośród podanych. Opisz zmiany, które będą możliwe do zaobserwowania w każdej z probówek, lub napisz, że zmian w danej probówce nie będzie można zaobserwować.



Zmiany możliwe do zaobserwowania w probówkach:

Probówka 1.:

Probówka 2.:

#### Zadanie 26.2. (0–2)

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe), równania reakcji (w formie jonowej skróconej) zachodzących w probówkach i potwierdzających charakter chemiczny izoleucyny lub wskaż, że dana reakcja chemiczna nie zachodzi.

Równania reakcji w formie jonowej skróconej:

Probówka 1.:

Probówka 2.:

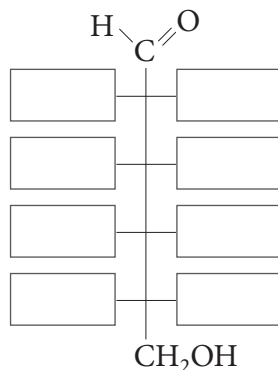
Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	25.1.	25.2	26.1.	26.2
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt				

**Zadanie 27.**

D-mannoza to cukier występujący w niektórych gatunkach orzechów i fasoli. Pod względem chemicznym D-mannoza jest diastereoizomerem D-glukozy różniącym się konfiguracją na atomie węgla C-2.

**Zadanie 27.1. (0–1)**

Uzupełnij schemat w taki sposób, aby przedstawiał on wzór cząsteczki D-mannozy w projekcji Fischera.



**Zadanie 27.2. (0–1)**

Uzupełnij tekst dotyczący budowy i właściwości mannozy. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Mannoza (jest / nie jest) związkiem optycznie czynnym. Podobnie jak glukoza jest w temperaturze pokojowej (cieczą / substancją stałą) i dobrze rozpuszcza się w rozpuszczalnikach (polarnych / niepolarnych). Mannoza jest węglowodanem (redukującym / nieredukującym).

**Zadanie 28.**

Włókna o nazwach oznaczonych numerami 1.–4. powszechnie stosuje się w przemyśle odzieżowym.

1. jedwab naturalny      2. len      3. wełna      4. bawełna

**Zadanie 28.1. (0–1)**

Zaklasyfikuj powyższe włókna (1.–4.) do odpowiedniej kategorii ze względu na strukturę łańcucha głównego włókna – wpisz numery włókien w odpowiednich kolumnach.

Struktura łańcucha głównego włókna	
polisacharydowa	polipeptydowa

**Zadanie 28.2. (0–1)**

Podaj numery dwóch włókien, które barwią się na żółto w kontakcie ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V).

Wypełnia sprawdzający	Nr zadania	27.1.	27.2.	28.1.	28.2.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt				

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