

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

KOD			PESEL																		

*miejsce  
na naklejkę*

# EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

## POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **10 czerwca 2019 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 1–39). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi 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. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

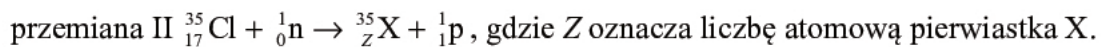
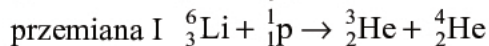
NOWA FORMUŁA



MCH-R1\_1P-193

**Zadanie 1.**

Wśród sztucznych przemian jądrowych można wyróżnić reakcje, które są następstwem bombardowania stabilnych jąder nukleonami. Poniżej przedstawiono równanie takiej reakcji (przemiana I), a drugą – opisano schematem (przemiana II).



Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2015.

W równaniach tych przemian bilansuje się oddzielnie liczby atomowe i oddzielnie liczby masowe. Ich sumy po obu stronach równania muszą być sobie równe.

**Zadanie 1.1. (0–1)**

Uzupełnij poniższą tabelę – wpisz symbol chemiczny pierwiastka X, symbol bloku konfiguracyjnego, do którego należy pierwiastek X, liczbę elektronów walencyjnych w atomie pierwiastka X oraz najniższy stopień utlenienia, który przyjmuje ten pierwiastek w związkach chemicznych.

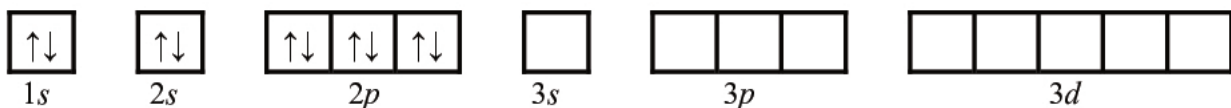
Symbol pierwiastka	Symbol bloku	Liczba elektronów walencyjnych	Najniższy stopień utlenienia

**Zadanie 1.2. (0–1)**

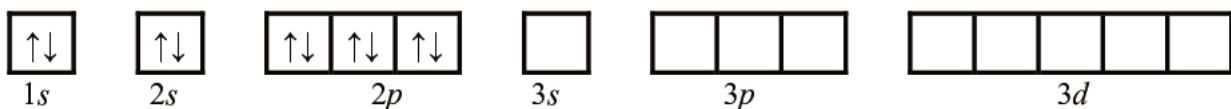
Elektrony w atomie mogą absorbować energię i zajmować wyższe poziomy energetyczne. Atom może znaleźć się wtedy w takim stanie wzbudzonym, w którym wszystkie elektrony podpowłok walencyjnych będą niesparowane.

Uzupełnij poniższe schematy, tak aby przedstawiały zapis konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka X w stanie podstawowym oraz w stanie wzbudzonym, w którym wszystkie elektrony walencyjne są niesparowane i należą do powłoki trzeciej.

Konfiguracja elektronowa w stanie podstawowym



Konfiguracja elektronowa w stanie wzbudzonym

**Zadanie 1.3. (0–1)**

Oblicz, ile miligramów obu izotopów helu powstałoby łącznie ze 100 miligramów izotopu litu  ${}^6_3\text{Li}$  w wyniku przemiany I, gdyby proces przebiegał z wydajnością równą 100%. Przyjmij, że wartości masy atomowej poszczególnych izotopów są równe ich liczbom masowym.

Obliczenia:

**Zadanie 2. (0–1)**

Ustal i wpisz do tabeli, jaki rodzaj wiązania (kowalencyjne niespolaryzowane, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe) występuje w cząsteczce  $\text{NH}_3$ . Następnie przyporządkuj dwóm związkom:  $\text{LiH}$  i  $\text{PH}_3$ , wartości ich temperatury topnienia:  $692\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $-134\text{ }^\circ\text{C}$  (pod ciśnieniem  $1013\text{ hPa}$ ).

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

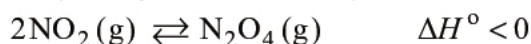
	$\text{LiH}$	$\text{NH}_3$	$\text{PH}_3$
Rodzaj wiązania	jonowe		kowalencyjne niespolaryzowane
Temperatura topnienia, $^\circ\text{C}$		-78	

**Zadanie 3.**

W czasie pożarów lasów, wyładowań elektrycznych, podczas pracy urządzeń grzewczych lub silników spalinowych możliwa jest reakcja zachodząca między dwoma składnikami powietrza – azotem i tlenem. Te gazy łączą się z wytworzeniem tlenku azotu(II) zgodnie z równaniem:



Powstały bezbarwny i bezwonny tlenek azotu(II) łatwo utlenia się do tlenku azotu(IV)  $\text{NO}_2$ , który jest brunatnym gazem o ostrym zapachu. Tlenek azotu(IV) dimeryzuje z utworzeniem tetratlenku diazotu  $\text{N}_2\text{O}_4$ , który jest gazem bezbarwnym:



Na podstawie: G.W. vanLoon, S.J. Duffy, *Chemia środowiska*, Warszawa 2007, oraz W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

**Zadanie 3.1. (0–1)**

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Reakcja syntezy tlenku azotu(II) jest reakcją (endotermiczną / egzotermiczną), o czym świadczy (dodatnia / ujemna) wartość  $\Delta H^\circ$ .

Reakcja dimeryzacji tlenku azotu(IV) ma tym większą wydajność, w im (niższej / wyższej) temperaturze zachodzi. Po ochłodzeniu zabarwienie zawartości zamkniętego naczynia, do którego wprowadzono świeżo otrzymany tlenek azotu(IV)  $\text{NO}_2$ , (nie ulegnie zmianie / stanie się mniej intensywne / stanie się bardziej intensywne).

**Zadanie 3.2. (0–1)**

Oceń, czy cząsteczka tlenku azotu(IV)  $\text{NO}_2$  jest rodnikiem. Odpowiedź uzasadnij – uwzględnij elektronową strukturę tej cząsteczki.

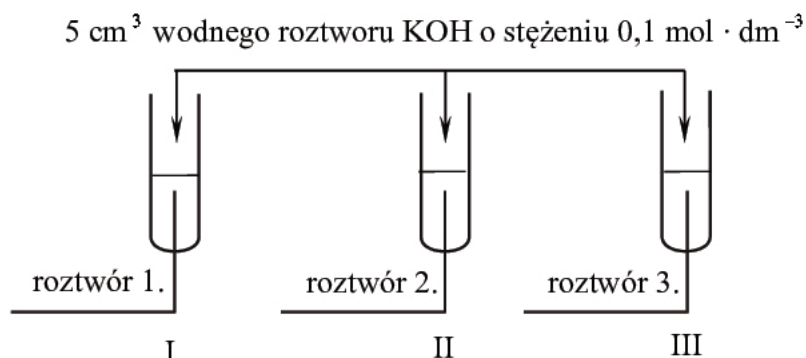
.....  
 .....



**Informacja do zadań 6.–8.**

W trzech probówkach I–III znajdują się rozmieszczone w przypadkowej kolejności wodne roztwory trzech soli: azotanu(V) glinu, azotanu(V) potasu i azotanu(V) magnezu. Te roztwory mają taką samą objętość  $V = 5 \text{ cm}^3$  i jednakowe stężenie molowe  $c_m = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . W celu zidentyfikowania zawartości probówek przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie.

W etapie pierwszym do probówek dodano wodny roztwór wodorotlenku potasu.



Po dodaniu niewielkiej ilości roztworu wodorotlenku potasu powstały w probówkach I i II białe osady, a w probówce III nie zaobserwowano objawów reakcji.

W etapie drugim doświadczenia do probówek z wytrąconymi osadami dodano kolejne porcje roztworu wodorotlenku potasu. Objawy reakcji zaobserwowano tylko w probówce II.

**Zadanie 6. (0–1)**

Zidentyfikuj kationy obecne w roztworach 1., 2. i 3. Wpisz ich wzory lub nazwy do tabeli.

Roztwór	Wzór lub nazwa kationu
1.	
2.	
3.	

**Zadanie 7. (0–1)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej podczas pierwszego etapu doświadczenia w probówce I.

.....

**Zadanie 8. (0–1)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce II podczas drugiego etapu doświadczenia, jeżeli w tym procesie powstaje anion kompleksowy.

.....

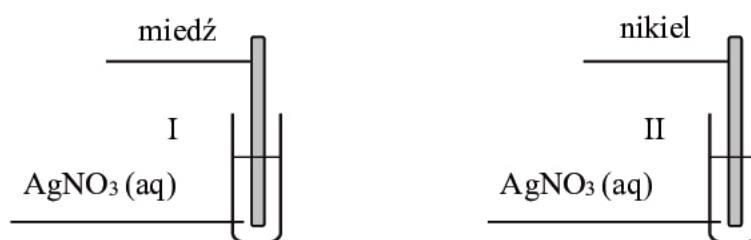


**Informacja do zadań 11.–12.**

W poniższej tabeli podana jest informacja dotycząca barwy wodnych roztworów zawierających wybrane jony.

Jon	Barwa roztworu
$\text{Ni}^{2+}$	zielony roztwór
$\text{Cu}^{2+}$	niebieski roztwór
$\text{Ag}^+$	bezbarwny roztwór

Płytki wykonane z dwóch metali: miedzi i niklu, zanurzone do roztworów azotanu(V) srebra(I) znajdujących się w dwóch oddzielnych probówkach. Przebieg doświadczenia zilustrowano na poniższym schemacie.



Po pewnym czasie trwania doświadczenia w każdej probówce zaobserwowano zmianę barwy roztworu.

**Zadanie 11. (0–1)**

Uzupełnij poniższą tabelę. Podaj barwę roztworu (lub informację o braku barwy) w probówkach I i II przed zanurzeniem metalowych płytek oraz barwy roztworów po wyjęciu płytek.

Numer probówki	Barwa roztworu	
	przed zanurzeniem płytki	po wyjęciu płytki
I		
II		

**Zadanie 12. (0–1)**

Spośród kationów:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ , wybierz i napisz wzór tego kationu, który jest najsilniejszym utleniaczem.

.....







**Zadanie 15.**

Ołów praktycznie nie rozтворя się w rozcieńczonym kwasie jodowodorowym ani w rozcieńczonym kwasie bromowodorowym. Metal ten rozwiąza się natomiast całkowicie w rozcieńczonym kwasie azotowym(V), a także w kwasie octowym. W reakcji ołowiu z rozcieńczonym kwasem azotowym(V) powstają azotan(V) ołowiu(II), tlenek azotu(II) oraz woda. W reakcji tego metalu z kwasem octowym wydziela się wodór i powstaje kompleks ołowiu(II) o wzorze  $[\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_4]^{2-}$ .

Na podstawie: J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa*, Warszawa 2001.

**Zadanie 15.1. (0–1)**

Na podstawie informacji wprowadzającej, szeregu elektrochemicznego metali oraz tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wybierz poprawne wyjaśnienie zachowania ołowiu wobec rozcieńczonego kwasu jodowodorowego i kwasu bromowodorowego. Zaznacz P przy poprawnym wyjaśnieniu.

1.	Ołów praktycznie nie rozwiąza się w rozcieńczonym kwasie jodowodorowym ani w rozcieńczonym kwasie bromowodorowym, ponieważ nie wypiera on wodoru z kwasów.	P
2.	Ołów praktycznie nie rozwiąza się w rozcieńczonym kwasie jodowodorowym ani w rozcieńczonym kwasie bromowodorowym, ponieważ w tych roztworach powierzchnia ołowiu pokrywa się pasywną warstwą trudno rozpuszczalnej soli.	P
3.	Ołów praktycznie nie rozwiąza się w rozcieńczonym kwasie jodowodorowym ani w rozcieńczonym kwasie bromowodorowym, ponieważ te kwasy są słabe i beztlenowe.	P

**Zadanie 15.2. (0–2)**

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy):

- równanie procesu redukcji zachodzącego podczas reakcji ołowiu z rozcieńczonym kwasem azotowym(V).

.....

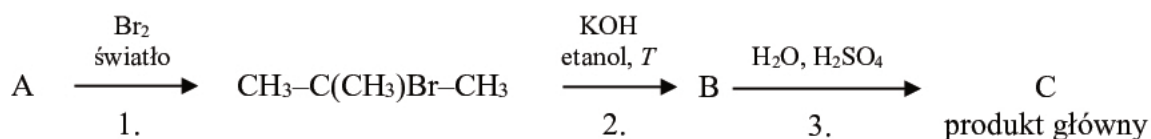
- równanie procesu utleniania w reakcji ołowiu z kwasem octowym. Uwzględnij powstawanie jonu kompleksowego tego metalu.

.....



**Informacja do zadań 17.–18.**

Przeprowadzono ciąg przemian opisany poniższym schematem.

**Zadanie 17.1. (0–1)**

Organiczny produkt reakcji 1. ma jeden izomer o takim samym szkieletcie węglowym.

Napisz nazwę systematyczną opisanego izomeru organicznego produktu reakcji 1.

.....

**Zadanie 17.2. (0–2)**

Napisz równanie reakcji prowadzącej do otrzymania związku organicznego oznaczonego na schemacie literą B (reakcji 2. ) oraz równanie reakcji prowadzącej do otrzymania związku organicznego oznaczonego na schemacie literą C (głównego produktu reakcji 3.). Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji 2.:

.....

Równanie reakcji 3.:

.....

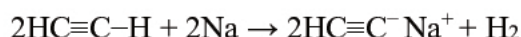
**Zadanie 18. (0–1)**

Uzupełnij poniższą tabelę. Określ typ (addycja, eliminacja, substytucja) oraz mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) reakcji 1. i 3.

	Typ	Mechanizm
Reakcja 1.		
Reakcja 3.		

**Informacja do zadań 19.–20.**

Atom wodoru w cząsteczce etynu (acetyleny) wykazuje większą kwasowość niż atomy wodoru w grupach alkilowych. Fakt ten potwierdza reakcja acetyleny z aktywnym metalem, która przebiega zgodnie z poniższym równaniem.



Produktami opisanej reakcji są gazowy wodór i acetylenek monosodu.

Podobne właściwości wykazują także inne alkiiny z wiązaniem potrójnym znajdującym się na końcu łańcucha ( $\text{RC}\equiv\text{C}-\text{H}$ ).

Na podstawie: R. Morrison, R. Boyd, *Chemia organiczna*, Warszawa 1985.

**Zadanie 19. (0–1)**

**Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) wszystkich alkinów, które zawierają sześć atomów węgla w cząsteczce i nie reagują z sodem.**

**Zadanie 20. (0–1)**

**Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji hydrolizy acetylenku monosodu. Określ, jaką funkcję (kwasu czy zasady) według teorii Brønsteda pełni jon  $\text{HC}\equiv\text{C}^-$ .**

Równanie reakcji:

.....

Według teorii Brønsteda jon  $\text{HC}\equiv\text{C}^-$  pełni funkcję .....

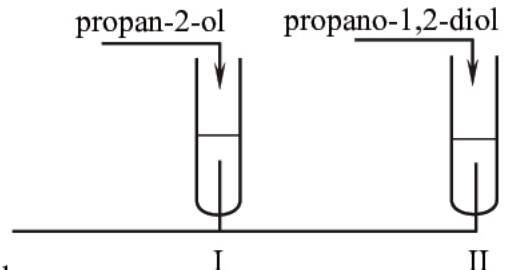
**Informacja do zadań 21.–23.**

Do probówek, zawierających przygotowany wcześniej odczynnik, wprowadzono dwa różne związki: do probówki I – propan-2-ol, a do probówki II – propano-1,2-diol. Zawartość każdej probówki wymieszano. Objawy reakcji zaobserwowano tylko w jednej probówce.

**Zadanie 21.1. (0–1)**

Uzupełnij schemat doświadczenia. Wybierz i podkreśl nazwę użytego odczynnika.

Schemat doświadczenia



Odczynnik:

- świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II)
- zakwaszony roztwór manganianu(VII) potasu
- woda bromowa z dodatkiem wodorowęglanu sodu

**Zadanie 21.2. (0–1)**

Opisz zmiany możliwe do zaobserwowania po dodaniu propan-2-olu i propano-1,2-diolu do wybranego odczynnika. Uwzględnij wygląd zawartości probówek przed reakcją i po dodaniu badanych związków.

	Wygląd zawartości probówki	
	przed reakcją	po reakcji
Probówka I		
Probówka II		

**Zadanie 22. (0–1)**

Napisz, jaka różnica w budowie cząsteczek badanych alkoholi była przyczyną różnicy w przebiegu doświadczenia. Odnies się do struktury cząsteczek obu związków.

.....

.....

.....

**Zadanie 23. (0–1)**

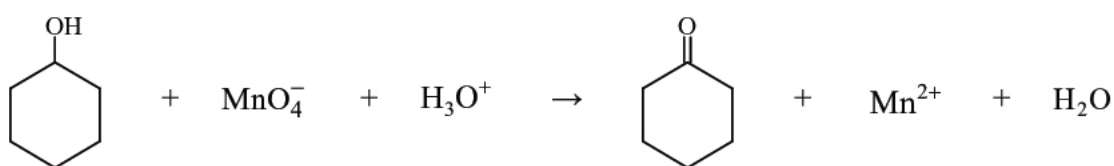
Uzupełnij zdanie. Wybierz i zaznacz odpowiedź A. albo B. oraz jej uzasadnienie 1. albo 2.

Gdyby zamiast propano-1,2-diolu do próbówki II wprowadzono 1,4-dihydroksybenzen, efekt doświadczenia byłby

A.	taki sam,	ponieważ	1.	1,4-dihydroksybenzen jest fenolem.
B.	inny,		2.	w cząsteczce 1,4-dihydroksybenzenu są dwie grupy hydroksylowe.

**Zadanie 24. (0–2)**

Cykloheksanol reaguje z manganianem(VII) potasu w środowisku kwasowym zgodnie z poniższym schematem.



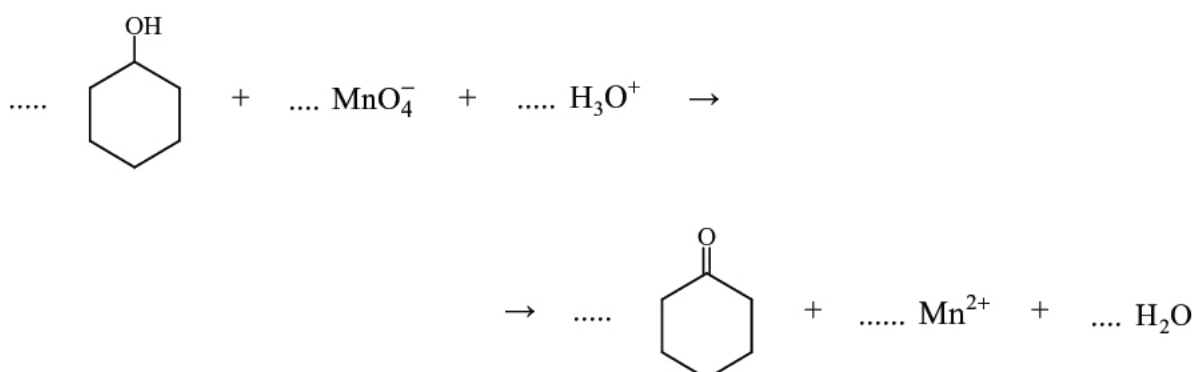
Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równania reakcji redukcji i utleniania zachodzących w czasie opisanej przemiany. Uwzględnij, że reakcja przebiega w środowisku kwasowym. Dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.

Równanie reakcji redukcji:

.....

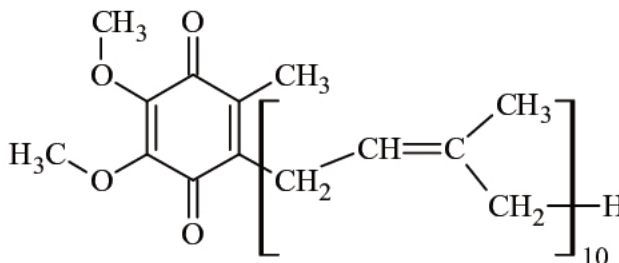
Równanie reakcji utleniania:

.....



**Informacja do zadań 25.–27.**

Ubichinon Q10 (koenzym Q10) jest niezbędnym elementem łańcucha oddechowego. Zapobiega produkcji rodników, oksydacyjnym modyfikacjom białek, lipidów oraz DNA i pełni wiele innych funkcji w organizmie. Poniżej przedstawiono wzór opisujący strukturę cząsteczki ubichinonu Q10.

**Zadanie 25. (0–1)**

Przeprowadzono analizę elementarną pewnej substancji biologicznie czynnej i stwierdzono, że zawiera ona 82,13% masowych węgla i 10,44% masowych wodoru.

Wykonaj obliczenia i oceń, czy badanym związkiem mógł być ubichinon Q10 o wzorze sumarycznym  $C_{59}H_{90}O_4$ . W obliczeniach przyjmij, że  $M_C = 12,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M_H = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $M_O = 16,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Obliczenia:

Obliczenia:									

Badanym związkiem ..... ubichinon.

**Zadanie 26. (0–1)**

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

1.	Cząsteczka ubichinonu Q10 o strukturze przedstawionej w informacji zawiera 14 wiązań $\pi$ .	P	F
2.	Cząsteczka ubichinonu Q10 o strukturze przedstawionej w informacji zawiera pierścień aromatyczny.	P	F
3.	W łańcuchowym fragmencie cząsteczki ubichinonu Q10 o strukturze przedstawionej w informacji wszystkim atomom węgla można przypisać hybrydyzację $sp^2$ .	P	F



**Zadanie 27.**

Utlenianie i redukcja zachodzą w organizmie w ciągłym cyklu. Częsteczka ubichinonu przyjmuje dwa elektrony i redukuje się do ubichinolu – związku aromatycznego, który jest pochodną fenolu. Ten proces jest odwracalny, gdyż ubichinol łatwo ulega ponownemu utlenieniu do ubichinonu. Utlenianie ubichinolu zachodzi w środowisku o odczynie obojętnym.

**Zadanie 27.1. (0–1)**

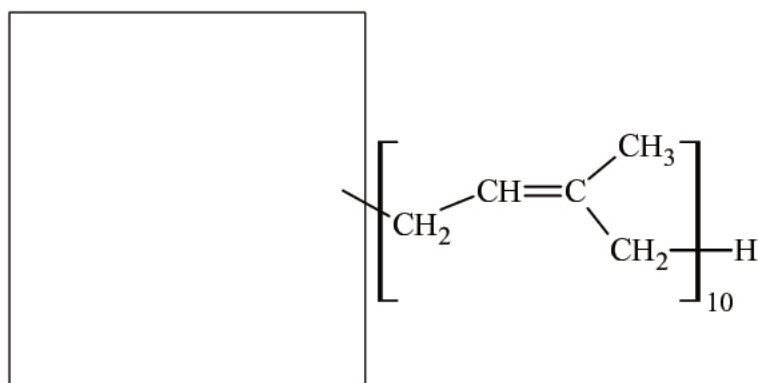
Uzupełnij schemat procesu utleniania ubichinolu do ubichinonu w środowisku obojętnym – wpisz w wykropkowane miejsca wybrane wzory i symbole.



ubichinol + 2 ..... → ubichinon + 2 ..... + 2 .....

**Zadanie 27.2. (0–1)**

Uzupełnij poniższy rysunek, tak aby przedstawiał wzór cząsteczki ubichinolu.

**Zadanie 28. (0–1)**

Poniżej przedstawiono wzory sześciu związków organicznych.

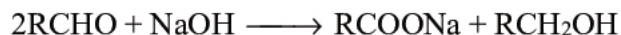
I	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$	II	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	III	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
IV	$\text{CH}_3\text{COOH}$	V	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	VI	$\text{HCOOCH}_3$

Uzupełnij poniższe zdania. Wpisz numery, którymi oznaczono wzory odpowiednich związków.

- Octan fenylu jest produktem reakcji związków oznaczonych numerami ..... i .....
- Izomerami są związki oznaczone numerami ..... i .....
- W wyniku redukcji związku oznaczonego numerem I powstaje związek oznaczony numerem .....

**Zadanie 29. (0–1)**

Aldehydy, w których cząsteczkach nie ma atomów wodoru w położeniu  $\alpha$  (atomy wodoru przy atomie węgla związanym z grupą aldehydową), reagują z mocnymi zasadami zgodnie ze schematem:



Podczas tego procesu, zwanego reakcją Cannizzaro, następuje jednoczesne przejście aldehydu w produkty o niższym oraz o wyższym stopniu utlenienia węgla (dysproporcjonowanie lub dysmutacja).

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

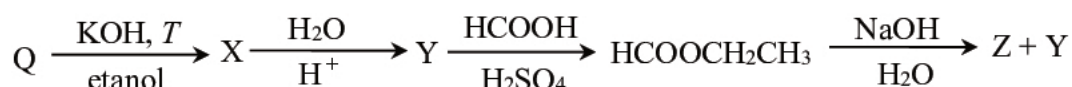
**Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony aldehydu, z którego w wyniku reakcji Cannizzaro otrzymano benzenokarboksylian sodu (benzoesan sodu) i fenylometanol (alkohol benzyłowy), oraz podaj formalne stopnie utlenienia atomów węgla, które uczestniczą w procesie utleniania i redukcji (przed reakcją i po reakcji).**

Wzór aldehydu

Stopień utlenienia atomu węgla		
w aldehydzie	w benzoesanie sodu	w alkoholu benzyłowym

**Informacja do zadań 30.– 32.**

Poniżej przedstawiono ciąg przemian chemicznych, w których biorą udział związki organiczne umownie oznaczone literami Q, X, Y i Z oraz metanian etylu.

**Zadanie 30. (0–1)**

**Zaznacz odpowiedź, w której podano poprawne nazwy związków Q, X, Y i Z.**

	Q	X	Y	Z
<b>A.</b>	chlorometan	metan	metanal	metanolan sodu
<b>B.</b>	chloroetan	eten	etanol	metanian sodu
<b>C.</b>	chlorometan	etan	etanol	etanian sodu
<b>D.</b>	chloroetan	eten	etanol	metanolan sodu

**Zadanie 31. (0–1)**

Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) cząsteczek dwóch związków będących izomerami metanianu etylu oraz podaj nazwy tych związków.

Wzór I	Wzór II
Nazwa	Nazwa

**Zadanie 32. (0–1)**

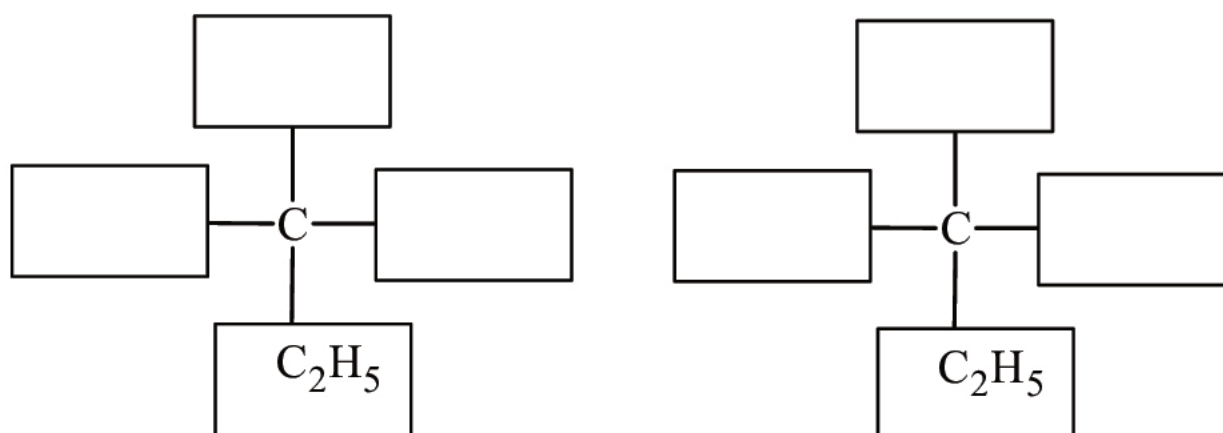
Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Przemiana związku X do związku Y przebiega według mechanizmu rodnikowego.	P	F
2.	Związek Y można otrzymać ze związku Q z pominięciem związku X, jeżeli zastosuje się wodny roztwór wodorotlenku potasu.	P	F
3.	Wszystkie przemiany przedstawione na schemacie to reakcje substytucji.	P	F

**Zadanie 33. (0–1)**

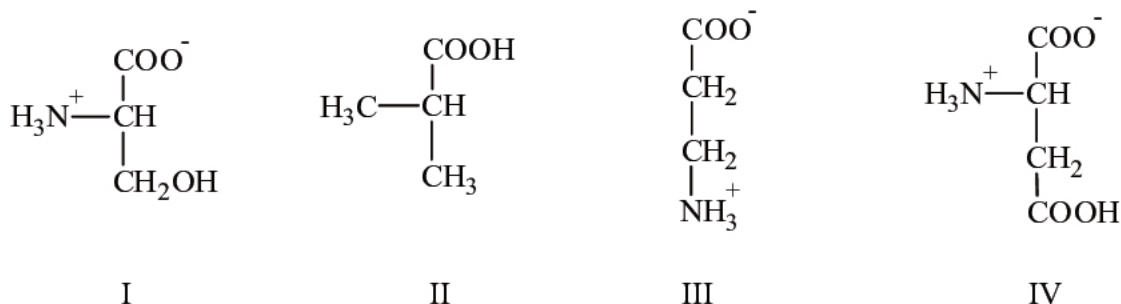
Cząsteczki kwasu 2-hydroksybutanowego są chiralne.

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać wzory enancjomerów kwasu 2-hydroksybutanowego w projekcji Fischera.



**Informacja do zadań 34.– 35.**

Przygotowano cztery wodne roztwory o tym samym stężeniu molowym, z których każdy zawierał inną pochodną węglowodoru. Te związki zostały opisane poniższymi wzorami z uwzględnieniem dominującej formy, w jakiej występują w roztworze.

**Zadanie 34.**

W trzech probówkach A, B i C znajdują się w przypadkowej kolejności wodne roztwory – o równej objętości – trzech różnych pochodnych węglowodorów wybranych spośród związków I–IV. Stwierdzono, że cząsteczki związku, którego roztwór znajduje się w probówce B, są chiralne, a cząsteczki związków, których roztwory znajdują się w probówkach A i C, nie są chiralne.

Każdy roztwór podzielono na dwie próbki o tej samej objętości i przeprowadzono dwa doświadczenia umożliwiające identyfikację badanych substancji.

Doświadczenie pierwsze

W roztworach z probówek A, B i C zanurzono uniwersalny papierek wskaźnikowy. Okazało się, że tylko w roztworach z probówek A i B uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienił barwę z żółtej na czerwoną.

Do roztworów (o tej samej objętości) z probówek A, B i C wprowadzano stopniowo roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu molowym  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  z dodatkiem alkoholowego roztworu fenoloftaleiny. Okazało się, że roztwór w probówce B przereagował całkowicie z dwukrotnie większą objętością roztworu wodorotlenku sodu niż roztwór w probówce A i roztwór w probówce C.

Doświadczenie drugie

Do roztworów (o tej samej objętości) z probówek A, B i C wprowadzono kwas solny z dodatkiem oranżu metylowego. Zmianę barwy z czerwonej na żółtą zaobserwowano tylko po wprowadzeniu kwasu solnego do roztworu z próbki C.

**Zadanie 34.1. (0–1)**

**Napisz numery związków, których roztwory znajdowały się w probówkach A, B i C.**

	Numer związku
probówka A	
probówka B	
probówka C	

**Zadanie 34.2. (0–2)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, jakiej ulega związek znajdujący się w probówce B podczas doświadczenia pierwszego, oraz równanie reakcji, jakiej ulega związek znajdujący się w probówce C podczas doświadczenia drugiego. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych przedstawione w informacji wstępnej.

Probówka B:

.....

Probówka C:

.....

**Zadanie 35. (0–1)**

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

1.	W roztworze o $\text{pH} < 5$ związek I występuje głównie w formie kationu.	P	F
2.	Liczba wszystkich możliwych produktów kondensacji jednej cząsteczki związku III i jednej cząsteczki związku IV wynosi 2.	P	F
3.	Związek III to aminokwas białkowy.	P	F

**Zadanie 36. (0–1)**

Do probówki zawierającej roztwór białka jaja kurzego wprowadzono stężony kwas azotowy(V), a następnie dodano wody destylowanej.

Sformułuj wnioski wynikające z przeprowadzonego doświadczenia. Wybierz i zaznacz poprawne zakończenie zdania.

Białko uległo denaturacji, a żółte zabarwienie to rezultat

- A. zniszczenia struktury pierwszorzędowej cząsteczek białka.
- B. zniszczenia elementów struktury trzeciorzędowej cząsteczek białka.
- C. nitrowania pierścieni aromatycznych, obecnych w łańcuchach bocznych reszt aminokwasowych.
- D. utleniania grup aminowych, obecnych w bocznych łańcuchach reszt aminokwasowych.

**Zadanie 37.**

W trzech próbkach (I–III) znajdowały się następujące substancje stałe: fruktoza, sacharoza i skrobia. W celu ich identyfikacji przeprowadzono trzy serie doświadczeń. W pierwszej serii doświadczeń do wszystkich próbek dodano wodę o temperaturze 20 °C i wymieszano zawartość każdego naczynia. W dwóch próbkach zaobserwowano rozpuszczenie substancji stałych i powstanie roztworów, natomiast w próbce III powstała zawiesina. W drugiej serii doświadczeń do próbek I i II dodano zalkalizowany świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II) i wymieszano ich zawartość. W obu próbkach powstały roztwory o szafirowym zabarwieniu. W trzeciej serii doświadczeń, po ogrzaniu szafirowych roztworów otrzymanych w serii drugiej, tylko w próbce I pojawił się ceglasty osad.

**Zadanie 37.1. (0–1)**

**Napisz nazwy związków, które zidentyfikowano podczas przeprowadzonych trzech serii doświadczeń.**

Probówka I: .....

Probówka II: .....

Probówka III: .....

**Zadanie 37.2. (0–1)**

**Napisz, jaki element budowy cząsteczek związków znajdujących się w próbkach I i II zdecydował o powstaniu szafirowego zabarwienia roztworów w drugiej serii doświadczeń.**

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

**Zadanie 37.3. (0–1)**

**Wyjaśnij, dlaczego w trzeciej serii doświadczeń ceglasty osad nie powstał w wyniku ogrzania roztworu znajdującego się w próbce II.**

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

**Zadanie 38. (0–2)**

Poniżej przedstawiono wzory sumaryczne cukrów i ich pochodnych.

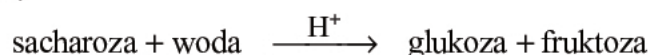
I	II	III	IV
$C_5H_{10}O_5$	$C_6H_{12}O_6$	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$C_6H_{12}O_7$

Uzupełnij poniższe zdania. Wpisz numery, którymi oznaczono wzory odpowiednich związków.

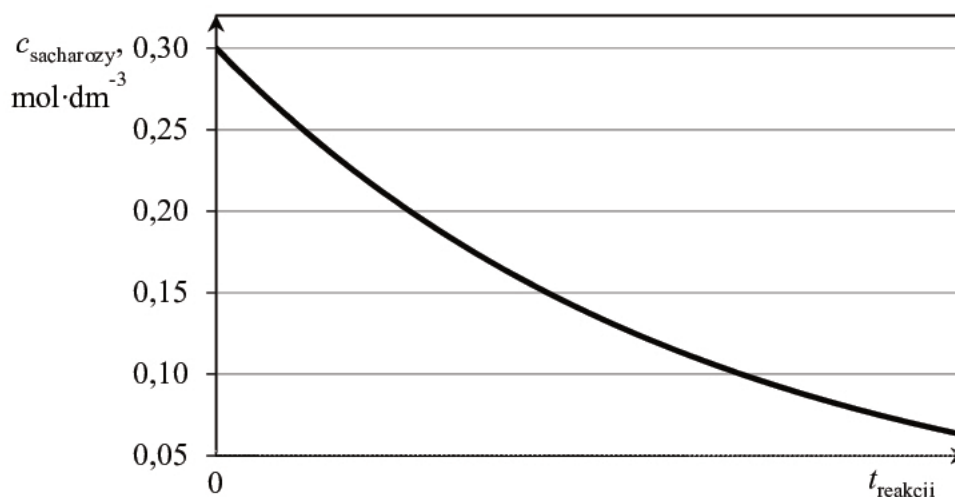
- W wyniku reakcji związku ..... z amoniakalnym roztworem zawierającym jony srebra powstają aniony związku ..... . Wodorotlenek miedzi(II) utworzy roztwór o szafirowym zabarwieniu po dodaniu do związków .....
- Cukrami prostymi są związki ..... . Wiązanie *O*-glikozydowe występuje w cząsteczce związku .....

**Zadanie 39. (0–1)**

Przygotowano wodny roztwór sacharozy, który zakwaszono kwasem siarkowym(VI) i przeprowadzono reakcję hydrolizy sacharozy w temperaturze 298 K. Ta reakcja przebiega zgodnie ze schematem:



W czasie doświadczenia mierzono stężenie sacharozy w mieszaninie reakcyjnej i wyniki tych pomiarów przedstawiono na poniższym wykresie.



Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

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

1.	Szybkość hydrolizy sacharozy była największa w momencie rozpoczęcia reakcji.	P	F
2.	W momencie, w którym stężenie sacharozy wyniosło $0,15 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , stężenie glukozy było równe $0,75 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ .	P	F
3.	W opisanej reakcji hydrolizy kwas siarkowy(VI) pełni funkcję katalizatora.	P	F

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