



Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Wydział Chemii

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

Poziom rozszerzony

Data: **9 kwietnia 2022**

Czas pracy: **180 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **60**

Instrukcja dla zdającego:

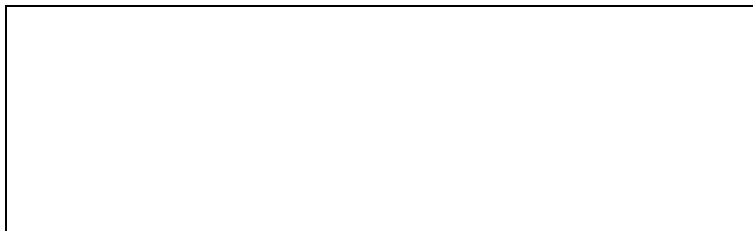
1. Sprawdź, czy arkusz maturalny zawiera 28 stron (zadania 1-36).
 2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
 3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
 4. Pisz czytelnie. 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 egzaminie maturalnym z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
 8. Webinarium omawiające arkusz odbędzie się 9 kwietnia 2022 roku o godzinie 13:00 na profilu Facebook „Ostatni Dzwonek przed Maturą – warsztaty maturalne Wydziału Chemii UJ”.
 9. Swoje rozwiązania możesz też sprawdzić, korzystając z klucza odpowiedzi zamieszczonego na stronie dziennikpolski24.pl.
 10. Wszelkie pytania odnośnie do arkusza po egzaminie możesz kierować na adres e-mail: maturauj@chemia.uj.edu.pl.
-

Zadanie 1.

Węglik wapnia CaC_2 , zwany również acetylenkiem wapnia lub karbidem, jest związkiem o budowie jonowej. W jego strukturze krystalicznej obecne są kationy wapnia oraz aniony acetylenkowe. O anionie acetylenkowym wiadomo, że budują go dwa atomy węgla połączone wiązaniem potrójnym. Oba atomy węgla w strukturze tego anionu osiągają trwałe konfiguracje gazu szlachetnego.

Zadanie 1.1. (0–1)

Napisz wzór elektronowy kreskowy anionu acetylenkowego oraz podaj nazwę gazu szlachetnego, którego konfigurację elektronową osiągają atomy węgla w tym anionie.



Nazwa gazu szlachetnego:

Zadanie 1.2. (0–1)

Przedstaw pełną konfigurację elektronową kationu wapnia wchodzącego w skład węglika wapnia. Zastosuj schematy klatkowe, podaj numery powłok i symbole podpowłok.

.....

Zadanie 2. (0–1)

Dwa pierwiastki chemiczne, oznaczone umownymi symbolami A oraz X należą do tego samego okresu układu okresowego pierwiastków. Wzór elektronowy kreskowy tworzonego przez atomy tych pierwiastków związku chemicznego AX_2 przyjmuje następującą postać:



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

1.	Atom pierwiastka A cechuje się większym promieniem atomowym od atomu pierwiastka X.	P	F
2.	Atomy pierwiastków A oraz X, tworząc związek chemiczny AX_2 , osiągają konfiguracje elektronowe tego samego gazu szlachetnego.	P	F
3.	Elektroujemność pierwiastka A jest większa od elektroujemności pierwiastka X.	P	F

Zadanie 3. (0–1)

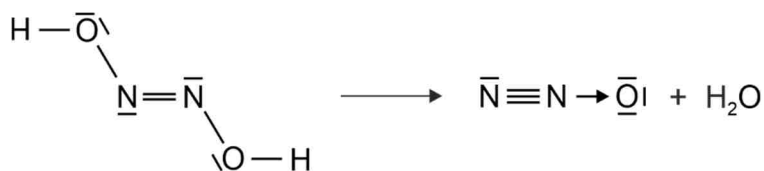
Krypton występuje w przyrodzie w postaci wielu izotopów, jednak najpowszechniej występującym stabilnym izotopem jest ten o liczbie masowej 84.

Określ liczbę cząstek subatomowych budujących atom izotopu kryptonu o liczbie masowej 84.

Liczba		
protonów	neutronów	elektronów

Zadanie 4.

Kwas dioksodiazotowy $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$, zwany również kwasem diazotowym(I), w roztworze wodnym ulega powolnemu rozkładowi z utworzeniem tlenku azotu(I), N_2O .



Zadanie 4.1. (0–1)

Oceń, czy opisana reakcja rozkładu kwasu dioksodiazotowego jest reakcją odwracalną. W tym celu wybierz i zaznacz jedno określenie w nawiasie. Swoją odpowiedź uzasadnij, odnosząc się przy tym do właściwości chemicznych powstającego w wyniku tej reakcji tlenku.

Reakcja rozkładu kwasu dioksodiazotowego (jest / nie jest) odwracalna.

Uzasadnienie:

.....

.....

Zadanie 4.2. (0–1)

Wskaż typ hybrydyzacji (sp , sp^2 lub sp^3) orbitali walencyjnych atomów azotu w cząsteczce kwasu dioksodiazotowego oraz centralnego atomu azotu w cząsteczce tlenku azotu(I).

Typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych	
atomów azotu w cząsteczce kwasu dioksodiazotowego	centralnego atomu azotu w cząsteczce tlenku azotu(I)

Zadanie 5. (0–1)

W poniższej tabeli przedstawiono informacje, z których każda jest prawdziwa tylko dla jednego z wodorków – wodorku wapnia lub chlorowodoru.

Zaznacz wzór CaH_2 , jeśli informacja jest prawdziwa dla wodorku wapnia albo wzór HCl – jeśli informacja jest prawdziwa dla chlorowodoru.

1.	W warunkach normalnych wodorek ten występuje w gazowym stanie skupienia.	CaH_2	HCl
2.	W strukturze krystalicznej tego wodorku znajdują się m.in. aniony wodorkowe.	CaH_2	HCl
3.	W ciekłym stanie skupienia wodorek ten wykazuje znaczne przewodnictwo elektryczne.	CaH_2	HCl

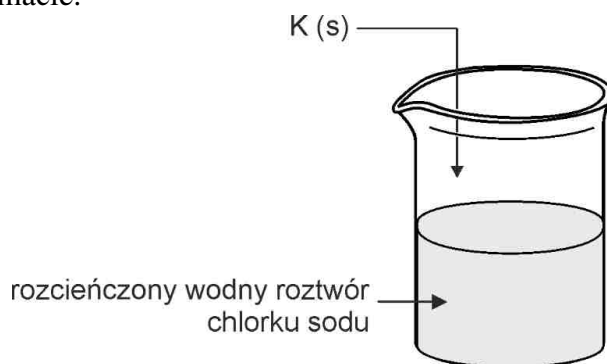
Zadanie 6. (0–1)

W poniższej tabeli zamieszczono wartości potencjałów standardowych E° półogniwa potasowego i sodowego.

Półogniwo	E°, V
K/K^+	-2,931
Na/Na^+	-2,710

Na podstawie: Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki. Centralna Komisja Egzaminacyjna.

Pewien uczeń stwierdził, że można otrzymać metaliczny sód, przeprowadzając doświadczenie przedstawione na schemacie.



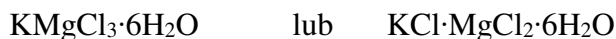
W czasie wykonywania tego doświadczenia uczeń obserwował bardzo energiczną reakcję, w czasie której metaliczny potas zapalił się, a z naczynia wydzielał się bezbarwny, bezwonny gaz. W wyniku przeprowadzonego eksperymentu powstał klarowny, bezbarwny roztwór.

W oparciu o obserwacje poczynione po wprowadzeniu potasu do rozcieńczonego wodnego roztworu chlorku sodu, wyjaśnij, czy w czasie opisanego doświadczenia jest możliwe otrzymanie metalicznego sodu.

.....

.....

.....



Karnalit występuje w postaci bezbarwnej lub zabarwionej na czerwono, żółto albo brązowo. Jego twardość w skali Mohsa waha się w zakresie 2–2,9, a więc jest porównywalna do gipsu krystalicznego i kalcytu. Ze względu na dużą higroskopijność karnalit łatwo chłonie wodę i ulega w niej rozpuszczeniu.

Zadanie 7.1. (0–1)

Próbkę karnalitu wprowadzono do naczynia z wodą i zaobserwowano jej całkowite rozpuszczenie. W wyniku tego procesu powstał klarowny bezbarwny roztwór. Do otrzymanego roztworu dodawano kroplami wodny roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ i obserwowano stopniowe mętnienie mieszaniny.

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji odpowiedzialnej za mętnienie mieszaniny.

.....

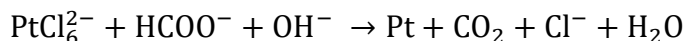
Zadanie 7.2. (0–2)

Oblicz, ile gramów karnalitu należałoby rozpuścić w 90 g wody, aby otrzymać roztwór, w którym stężenie procentowe jonów potasu jest równe 2% (procent masowy). Wynik końcowy napisz z dokładnością do jedności.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Zadanie 8.

Heksachloroplatynian(IV) potasu, K_2PtCl_6 , jest przykładem soli zawierającej w swojej strukturze anion koordynacyjny o wzorze PtCl_6^{2-} . W przeciwieństwie do większości popularnych soli potasu, heksachloroplatynian(IV) potasu słabo rozpuszcza się w wodzie. W środowisku zasadowym aniony PtCl_6^{2-} reagują z anionami mrówczanowymi (metanianowymi), w wyniku czego powstaje m.in. metaliczna platyna, zgodnie z poniższym schematem:



Zadanie 8.1. (0–1)

Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo–elektronowy) równania procesów utleniania i redukcji zachodzących w czasie opisanej przemiany.

Równanie procesu utleniania:

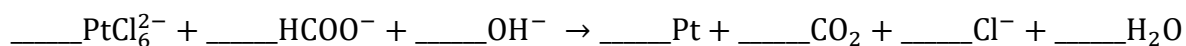
.....

Równanie procesu redukcji:

.....

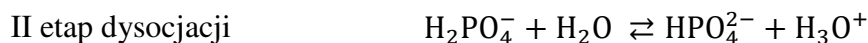
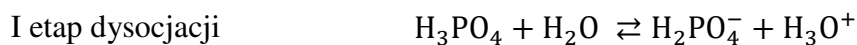
Zadanie 8.2. (0–1)

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w schemacie opisanej reakcji chemicznej.



Zadanie 9.

Kwas fosforowy(V), zwany również kwasem ortofosforowym(V), w postaci czystej jest białym ciałem stałym, charakteryzującym się bardzo dobrą rozpuszczalnością w wodzie. Jest to kwas trójprotonowy, którego kolejne etapy dysocjacji przebiegają w następujący sposób:



Zadanie 9.1. (0–1)

Wskaż wzór tego z jonów pochodzących z dysocjacji kwasu fosforowego(V) (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}), który zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry’ego wykazuje najsilniejsze właściwości kwasowe oraz wzór tego, który w roztworach wodnych wykazuje najsilniejsze właściwości zasadowe.

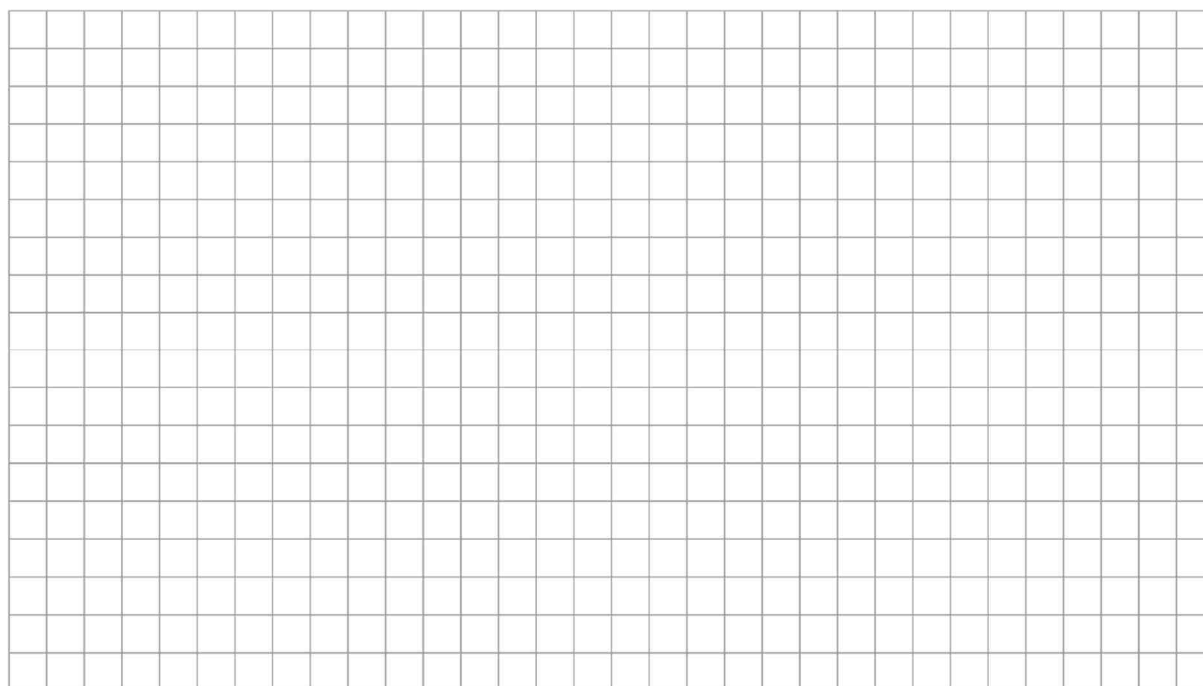
Jon będący najsilniejszym kwasem Brønsteda	Jon będący najsilniejszą zasadą Brønsteda

Zadanie 9.2. (0–2)

Kwas fosforowy(V) jest składnikiem napojów typu cola. W próbce pewnego napoju tego typu stężenie molowe kwasu fosforowego(V) wynosi $8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

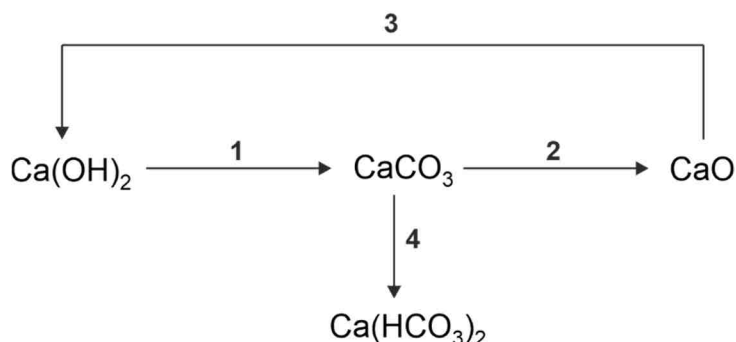
Oblicz z jaką wydajnością przebiega I etap dysocjacji kwasu fosforowego(V) w opisanym napoju typu cola. W swoich rozważaniach zaniedbaj wpływ kolejnych etapów dysocjacji kwasu fosforowego(V) oraz obecności innych substancji w układzie. Wynik końcowy napisz w procentach z dokładnością do jedności.

Na podstawie: Oznaczanie kwasu fosforowego w Coca-Coli, Instrukcja do ćwiczeń opracowana w Katedrze Chemii Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego



Zadanie 10.

Poniżej przedstawiono ciąg kilku przemian chemicznych.



Zadanie 10.1. (0–1)

Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując numery wszystkich reakcji 1-3, których dotyczy dany opis słowny.

	Numery wszystkich reakcji, których dotyczy opis
W reakcji tej powstają dwa tlenki. Jeden z nich wykazuje kwasowy, a drugi zasadowy charakter chemiczny.	
Jest to reakcja termicznego rozkładu.	
Jest to reakcja zachodząca w czasie twardnienia zaprawy murarskiej.	

Zadanie 10.2. (0–1)

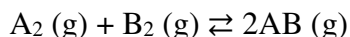
Reakcję oznaczoną na schemacie numerem 4 można przeprowadzić, przepuszczając przez zawiesinę węglanu wapnia w wodzie strumień gazowego tlenku węgla(IV).

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 4.

.....

Zadanie 11. (0–2)

W pewnym reaktorze, w temperaturze T i pod ciśnieniem p , prowadzono reakcję chemiczną opisaną poniższym równaniem:



W celu jej zainicjowania, w pustym reaktorze zmieszano stechiometryczne ilości substratów A_2 i B_2 . Po osiągnięciu stanu równowagi zaobserwowano, że równowagowe stężenie produktu AB jest czterokrotnie większe od równowagowego stężenia substratu B_2 .

Oblicz wartość stężeniowej stałej równowagi tej reakcji w opisanych warunkach oraz ustal stosunek początkowego stężenia substratu A_2 do równowagowego stężenia produktu AB . Wyniki końcowe napisz w tabeli.

Wartość stężeniowej stałej równowagi reakcji	Stosunek <u>początkowego stężenia</u> substratu A_2 do <u>równowagowego stężenia</u> produktu AB

Książki do matury: SklepMaturalny.pl



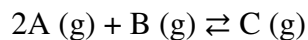
1.	Anion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, budujący dichromian(VI) amonu, nadaje wodnym roztworom barwę pomarańczową i cechuje się niewielką trwałością w roztworach o odczynie kwasowym.	P	F
2.	W czasie termicznego rozkładu $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dochodzi do utlenienia atomów chromu i wytworzenia zielonego Cr_2O_3 .	P	F
3.	Reakcji rozkładu termicznego dichromianu(VI) amonu towarzyszy wydzielenie się bezbarwnego i bezwonnego gazu.	P	F

Oblicz masę próbki dichromianu(VI) amonu, którą należy poddać reakcji rozkładu termicznego, zachodzącej z wydajnością 85%, tak aby w konsekwencji wydzielilo się 10 dm³ azotu odmierzonego w temperaturze 0 °C i pod ciśnieniem 1013,25 hPa. Wynik podaj w gramach z dokładnością do jedności.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

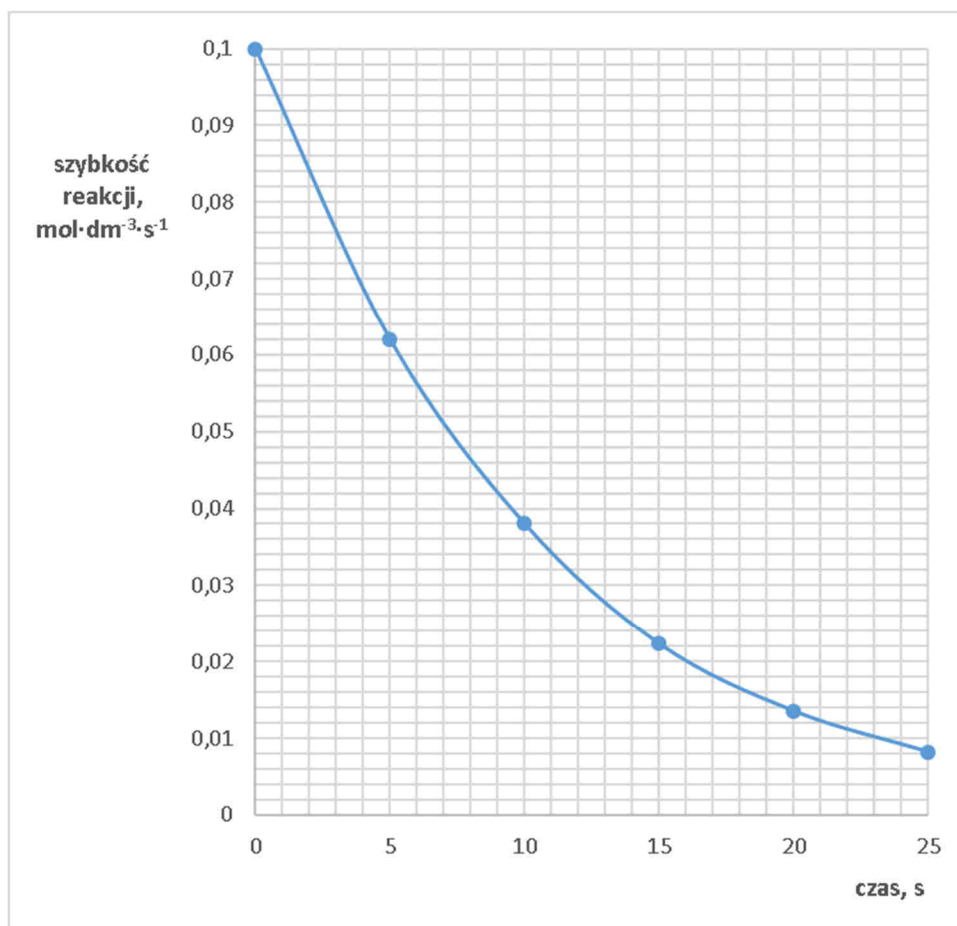
Zadanie 13. (0–2)

W zamkniętym zbiorniku, w którym panowała temperatura T i ciśnienie p , umieszczono stechiometryczne ilości reagentów A i B, po czym zainicjowano reakcję chemiczną przebiegającą zgodnie z równaniem:



Zależność szybkości reakcji, zdefiniowanej jako szybkość spadku stężenia substratu A od czasu przebiegu reakcji chemicznej, przedstawiono w poniższej tabeli oraz na wykresie.

czas, s	0	5	10	15	20	25
szybkość spadku stężenia substratu A, $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$	0,100	0,062	0,038	0,022	0,014	0,008

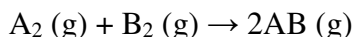


Uzupełnij poniższą tabelę, wpisując wartości szybkości tworzenia produktu C (z dokładnością do 3 miejsc po przecinku) w czasie omawianej reakcji, w 0, 5, 10, 15, 20 i 25 sekundzie. Następnie na wykresie przedstawionym w informacji wprowadzającej naszkicuj przebieg krzywej wskazującej szybkość tworzenia produktu C.

czas, s	0	5	10	15	20	25
szybkość tworzenia produktu C, $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$						

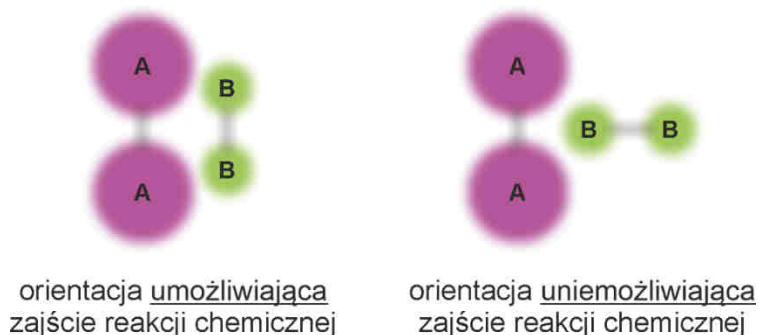
Zadanie 14. (0–1)

Zmieszanie substancji biorących udział w reakcji chemicznej jest warunkiem koniecznym, ale niewystarczającym do zajścia przemiany. Aby substraty mogły ulec przekształceniu w produkty muszą zostać spełnione jeszcze inne warunki. Przykładowo, dla pewnej prostej reakcji zachodzącej zgodnie z równaniem:



konieczne jest m.in.:

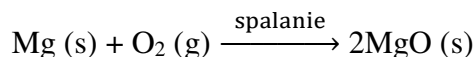
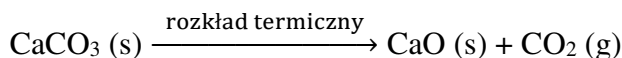
- zderzenie cząsteczki A_2 i cząsteczki B_2 przy zachowaniu odpowiedniej orientacji:



- posiadanie przez zderzające się cząsteczki odpowiednio wysokiej sumarycznej energii wewnętrznej.

Do przebiegu reakcji chemicznej konieczne jest zatem dostarczenie do układu, w którym reagują substraty, pewnej porcji energii, określanej energią aktywacji i wytworzenie tzw. kompleksu aktywnego. Rozpadowi kompleksu aktywnego i jego przekształceniu w produkt (produkty) reakcji towarzyszy uwolnienie do otoczenia energii. W zależności od tego, czy energia uwolniona w wyniku rozpadu kompleksu aktywnego jest mniejsza lub większa niż porcja energii aktywacji, mamy do czynienia odpowiednio z procesem endoenergetycznym lub egzoenergetycznym.

Przykładami reakcji o przeciwnych efektach, jeśli chodzi o zmianę entalpii reakcji, są reakcja rozkładu termicznego węglanu wapnia oraz proces spalania magnezu w tlenie:

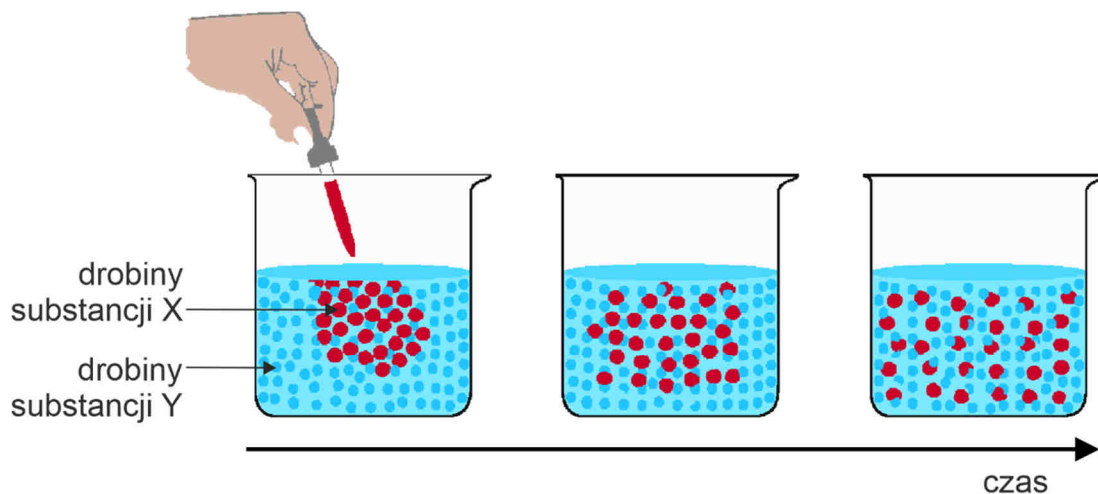


Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

- Reakcja rozkładu termicznego węglanu wapnia jest procesem, którego energia aktywacji jest (większa / mniejsza) niż energia wydzielona na skutek rozpadu kompleksu aktywnego. Oznacza to, że zmiana entalpii w czasie przebiegu tego procesu jest (większa od zera / mniejsza od zera).
- Zmianę entalpii towarzyszącą reakcji spalania magnezu w tlenie można zapisać jako ($\Delta H > 0$ / $\Delta H < 0$).

Zadanie 15. (0–1)

Na poniższej grafice przedstawiono schematycznie przebieg pewnego zjawiska, zachodzącego po wprowadzeniu porcji jednej substancji ciekłej (substancja X) do naczynia zawierającego inną ciekłą substancję (substancja Y).



Na podstawie: <https://www.sciencefacts.net/>

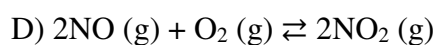
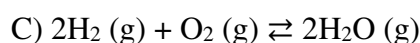
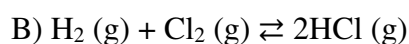
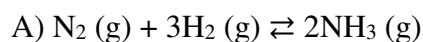
Napisz nazwę zjawiska, którego przebieg przedstawia grafika.

.....

Zadanie 16. (0–1)

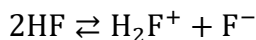
Do zbiornika o pojemności V , zaopatrzonego w ruchomy tłok, wprowadzono gazowe reagenty X oraz Z i zainicjowano reakcję chemiczną. Po pewnym czasie, kiedy w układzie ustalił się stan równowagi, przy pomocy tłoka zmniejszono objętość zbiornika, ale pomimo tego działania liczby moli poszczególnych reagentów oraz temperatura panująca w układzie nie uległy zmianie.

Spośród poniższych równań reakcji chemicznych (A-D), wybierz to, które może przedstawiać reakcję chemiczną, która przebiegała w opisanym reaktorze.

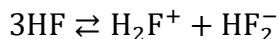


Zadanie 17.

Ciekły, bezwodny fluorowodór, podobnie do wody, jest doskonałym rozpuszczalnikiem licznych substancji nieorganicznych i organicznych. Ulega on autoprotolizie (autodysocjacji) przebiegającej zgodnie z równaniem:



lub



Wartość iloczynu jonowego dla ciekłego fluorowodoru, w pobliżu temperatury jego wrzenia (ok. 20 °C) jest równa ok. 10^{-10} . W podobnych warunkach pK_w czystej wody wynosi ok. 14,16.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy Chemii Nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2013.

Zadanie 17.1. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

W temperaturze ok. 20 °C ciekły fluorowodór wykazuje (większą / mniejszą) zdolność do autoprotolizy niż woda. Oznacza to, że stężenia molowe jonów powstających w czasie autodysocjacji HF przyjmują wartości (większe / mniejsze) od stężeń jonów powstających w czasie autodysocjacji wody w analogicznych warunkach, stąd w konsekwencji ciekły fluorowodór wykazuje (większą / mniejszą) zdolność do przewodzenia prądu elektrycznego niż czysta woda.

Zadanie 17.2. (0–1)

Wiedząc, że w wyniku ogrzania wody od 20 °C do 25 °C jej pK_w zmienia się z ok. 14,16 do ok. 14, oceń czy proces autoprotolizy wody jest egzoenergetyczny czy endoenergetyczny – w tym celu wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w nawiasie. Swoją odpowiedź uzasadnij, odnosząc się przy tym do wpływu ogrzewania na wydajność procesu autoprotolizy wody.

Proces autoprotolizy wody jest (egzoenergetyczny / endoenergetyczny).

Uzasadnienie:

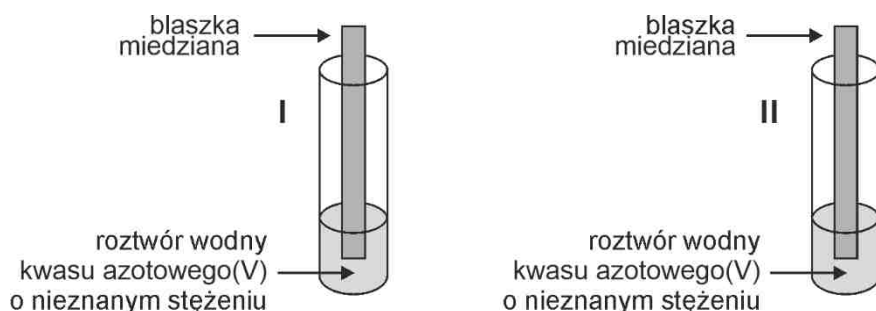
.....

.....

.....

Zadanie 18. (0–2)

Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie.



W doświadczeniu wykorzystano dwa roztwory kwasu azotowego(V) o nieznanach stężeniach. W czasie eksperymentu zaobserwowano, że z probówki I wydzielł się m.in. bezbarwny gaz, który przyjmował brunatne zabarwienie u wylotu probówki. Z kolei z mieszaniny reakcyjnej w probówce II wydzielał się gaz o barwie brunatnej. W obu probówkach, w wyniku reakcji chemicznej powstały roztwory wodne zawierające tę samą sól.

Uzupełnij tabelę – wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie, opisujące stężenie kwasu azotowego(V) w probówkach I i II przed przeprowadzeniem doświadczenia. Następnie wpisz w puste miejsca tabeli wzory sumaryczne wydzielających się z probówek gazów, odpowiedzialnych za opisane w informacji wstępnej obserwacje oraz nazwę systematyczną soli powstającej w czasie reakcji chemicznych zachodzących w obu naczyniach.

	Probówka I	Probówka II
Stężenie kwasu azotowego(V) w roztworze wykorzystanym do doświadczenia	(stężony / rozcieńczony)	(stężony / rozcieńczony)
Wzór związku wydzielającego się w formie gazu		
Nazwa powstającej soli		

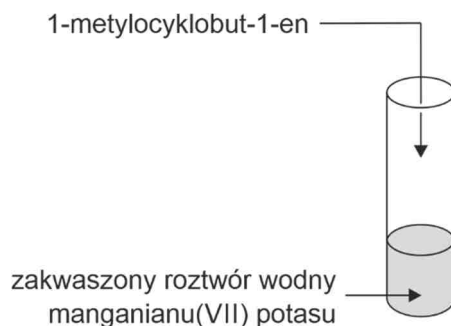
Zadanie 19. (0–1)

Wpisz do tabeli temperaturę wrzenia wymienionych substancji (butan, 2-metylopropan, heksan) pod ciśnieniem normalnym. Wartości temperatur wrzenia wybierz spośród następujących: $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, $69\text{ }^{\circ}\text{C}$.

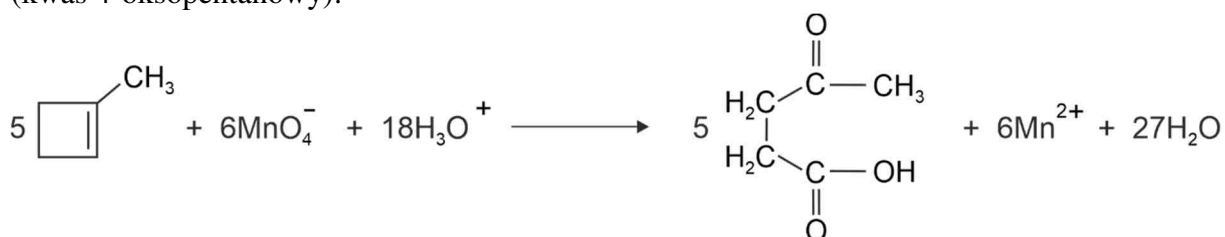
Substancja	butan	2-metylopropan	heksan
Temperatura wrzenia, $^{\circ}\text{C}$			

Zadanie 20.

Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie.



W obecności zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu 1-metylocyklobut-1-en uległ utlenieniu tworząc bezbarwny, rozpuszczalny w wodzie kwas lewulinowy (kwas 4-oksopentanowy):



Zadanie 20.1. (0–1)

Podaj liczbę moli elektronów oddawanych przez 1 mol 1-metylocyklobut-1-enu podczas opisanej przemiany.

.....

Zadanie 20.2. (0–1)

Określ barwę zawartości probówki przed oraz po wykonaniu opisanego doświadczenia. W tym celu uzupełnij poniższą tabelę.

Barwa zawartości probówki	
<u>przed</u> wykonaniem doświadczenia	<u>po</u> wykonaniu doświadczenia

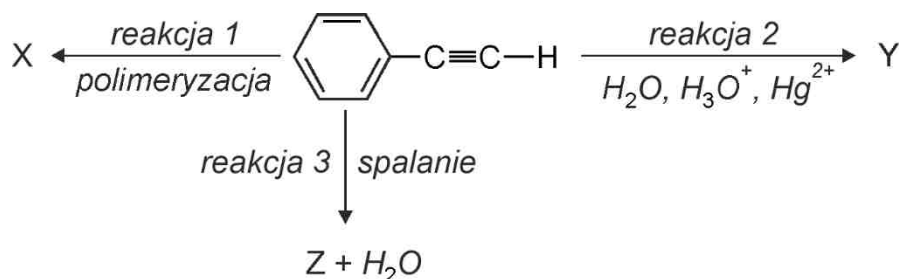
Zadanie 20.3. (0–1)

Przeanalizuj budowę kwasu lewulinowego (kwasu 4-oksopentanowego) i określ liczbę wiązań typu σ (sigma) oraz typu π (pi) w jego cząsteczce, a następnie uzupełnij tabelę poniżej.

Liczba wiązań typu σ	
Liczba wiązań typu π	

Zadanie 21.

Na poniższym schemacie przedstawiono przebieg trzech reakcji chemicznych, którym ulega etynylobenzen.



Zadanie 21.1. (0–1)

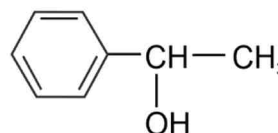
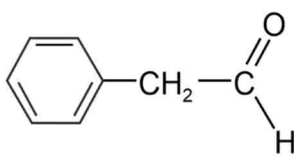
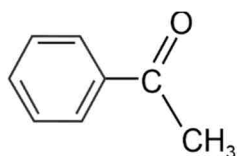
W wyniku reakcji 1 powstaje wielkocząsteczkowy produkt polimeryzacji, który wykazuje nienasycony charakter.

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał wzór polimeru X.



Zadanie 21.2. (0–1)

Spośród przedstawionych poniżej związków wskaż wzór tego, który jest głównym produktem reakcji 2. Swoj wybór uzasadnij.



Uzasadnienie:

.....

.....

Zadanie 21.3. (0–1)

O reakcji spalania (reakcja 3) opisanej na schemacie wiadomo, że zachodzi w wyniku zmieszania etynylobenzenu oraz tlenu w stosunku masowym 51:88.

Zapisz równanie opisanej reakcji spalania etynylobenzenu. Zastosuj wzory sumaryczne związków organicznych.

.....

Zadanie 22. (0–1)

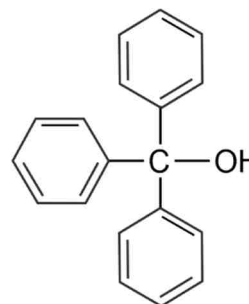
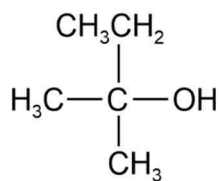
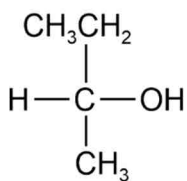
W tabeli przedstawiono opisy właściwości (w warunkach normalnych) trzech hydroksylowych pochodnych węglowodorów: fenolu (benzenolu), etanolu oraz glicerolu. Uzupełnij tabelę, wpisując nazwę tego ze związków chemicznych, o którym mowa w opisie.

Opis właściwości	Nazwa związku chemicznego
Jest lotną cieczą, która w czasie mieszania z wodą wykazuje tendencję do kontrakcji objętości.	
Jest gęstą cieczą. Zmieszany z zawiesiną świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) powoduje jej roztworzenie.	
Jest ciałem stałym barwy białej, rozpuszczalnym w wodzie. Reaguje z metalami aktywnymi oraz wodorotlenkami metali aktywnych tworząc przy tym sole.	

Zadanie 23. (0–1)

W celu dehydratacji (odwodnienia) alkoholi wykorzystuje się często kwas siarkowy(VI) lub kwas fosforowy(V). Zależnie od zastosowanego stężenia kwasu oraz temperatury, w jakiej prowadzi się proces, odwodnieniu alkoholu mogą towarzyszyć reakcje konkurencyjne, jak np. estryfikacja. Łatwość dehydratacji alkoholi rośnie wraz ze wzrostem ich rzędowości.

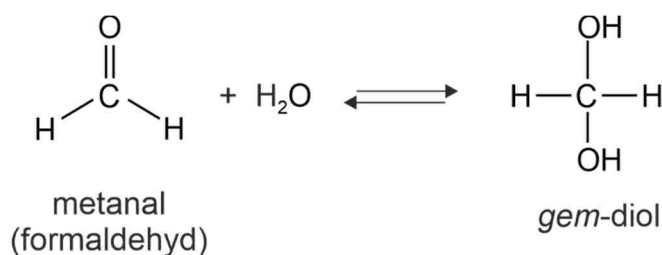
Spośród poniższych wzorów alkoholi wybierz i podkreśl wzór tego alkoholu, którego proces dehydratacji zachodzi najłatwiej. Następnie napisz równanie reakcji dehydratacji tego alkoholu, prowadzącej do głównego produktu reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne związków organicznych.



.....

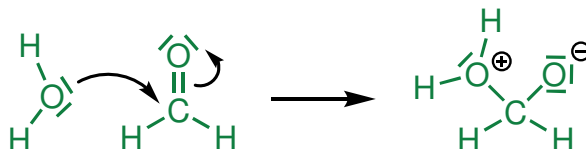
Zadanie 24. (0–1)

W roztworach wodnych formaldehyd (metanal) ulega odwracalnej reakcji addycji wody, w wyniku czego powstaje związek należący do tzw. dioli geminalnych (*gem*-dioli), w których dwie grupy -OH są przyłączone do tego samego atomu węgla.

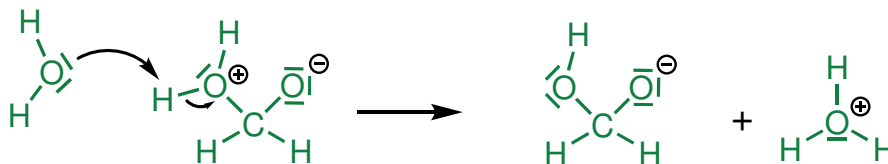


W roztworze wodnym metanalu ponad 99% cząsteczek stanowi forma *gem*-diolowa. Mechanizm addycji wody do metanalu zachodzącej w środowisku obojętnym przedstawiono poniżej.

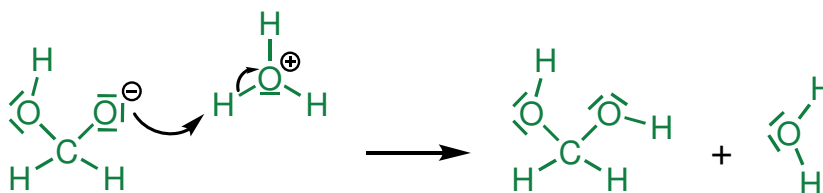
Etap 1.



Etap 2.



Etap 3.



Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

W etapie 1. przedstawionego mechanizmu cząsteczka wody pełni rolę (elektrofila / nukleofila), zaś cząsteczka formaldehydu pełni rolę (elektrofila / nukleofila). Anion organiczny biorący udział w etapie 3. pełni rolę (kwasu / zasady) zgodnie z teorią Brønsteda.

Zadanie 25. (0–1)

Najpopularniejszym rodzajem benzyny na polskich stacjach benzynowych jest mieszanka paliwowa o liczbie oktanowej 95.

Zaznacz wszystkie stwierdzenia, które są prawdziwe dla takiej benzyny.

- Benzyna o liczbie oktanowej 95 spala się w taki sposób, jak wzorcowa mieszanina zawierająca 95% objętościowych izooktanu oraz 5% objętościowych heptanu.
- Benzyna o liczbie oktanowej 95 spala się w taki sposób, jak wzorcowa mieszanina zawierająca 95% masowych izooktanu oraz 5% masowych heksanu.
- Benzyna o liczbie oktanowej 95 generuje mniej „stuków” w silniku samochodowym niż mieszanka paliwowa o liczbie oktanowej 98.
- Benzyna o liczbie oktanowej 95 jest mieszaniną wielu substancji organicznych, które zazwyczaj wyodrębnia się z ropy naftowej na drodze destylacji frakcjonowanej.

Zadanie 26.

Pewien związek karbonylowy o wzorze C_4H_8O poddano następującej próbie:

Do świeżo strąconej zawiesiny wodorotlenku miedzi(II) wprowadzono niewielką porcję analizowanego związku, a mieszaninę ogrzano w łaźni wodnej. Zaobserwowano, że niebieska zawiesina zmienia barwę na ceglastoczerwoną.

Zadanie 26.1. (0–1)

Napisz nazwę próby chemicznej, której opis przedstawiono w informacji wprowadzającej.

.....

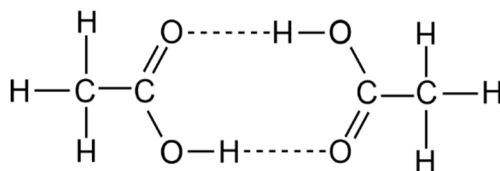
Zadanie 26.2. (0–1)

Wiedząc, że opisany związek o wzorze C_4H_8O zawiera w swojej strukturze trzeciorzędowy atom węgla, napisz nazwę systematyczną tego związku.

.....

Zadanie 27. (0–1)

Kwasy karboksylowe, dzięki zdolności do tworzenia wiązań wodorowych pomiędzy swoimi cząsteczkami, mogą ulegać asocjacji z wytworzeniem cyklicznych struktur dimerycznych. Na poniższym rysunku przedstawiono sposób łączenia się dwóch cząsteczek kwasu octowego (etanowego) z wytworzeniem takiego typu asocjatu.



Wyjaśnij dlaczego acetaldehyd (etanal) nie może ulegać asocjacji z wytworzeniem cyklicznych struktur dimerycznych, w sposób analogiczny do kwasu octowego (etanowego). W swojej odpowiedzi odwołaj się do budowy cząsteczki acetaldehydu (etanal).

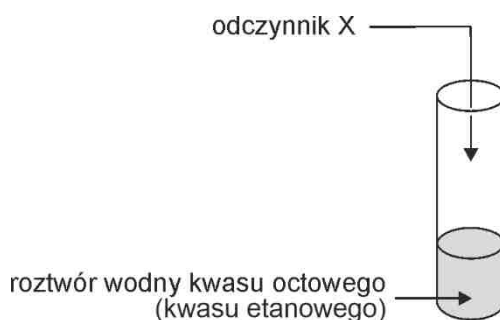
.....

.....

.....

Zadanie 28. (0–1)

W celu otrzymania octanu miedzi(II) (etanianu miedzi(II)) w laboratorium chemicznym przeprowadzono doświadczenie zgodnie ze schematem.



Podkreśl te z podanych poniżej substancji, które w opisanym doświadczeniu mogły pełnić rolę odczynnika X.

Cu

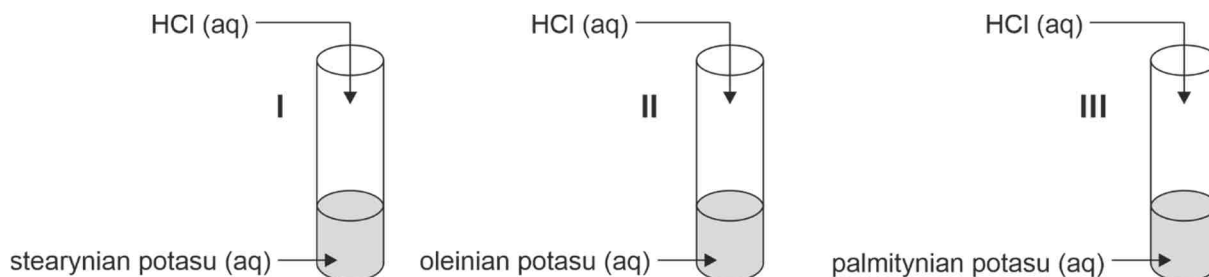
CuCl₂

CuO

Cu(OH)₂

Zadanie 29.

W temperaturze 20 °C przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie:



We wszystkich probówkach zaobserwowano zmiany świadczące o przebiegu reakcji chemicznej, przy czym w probówkach I i III były one identyczne.

Zadanie 29.1. (0–1)

Opisz zmiany, jakie można zaobserwować w czasie prowadzenia doświadczenia w probówce II.

.....

.....

.....

Zadanie 29.2. (0–1)

Roztwory wodne wszystkich soli wykorzystanych w opisanym doświadczeniu cechują się zasadowym odczynem.

Wykorzystując wzór ogólny tych soli w postaci RCOOK , w którym fragment węglowodorowy oznaczono symbolem R, napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji uzasadniające zasadowy odczyn roztworów tych soli.

.....

Zadanie 30. (0–1)

Octan propylu (etanian propylu) to ester o przyjemnym owocowym zapachu przypominającym gruszkę. W środowisku kwasowym, podobnie jak octan etylu, ulega procesowi hydrolizy.

Stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych napisz równanie reakcji hydrolizy octanu propylu w obecności kwasu siarkowego(VI).

.....

Zadanie 31. (0–1)

Przygotowano cztery wodne roztwory, każdy o stężeniu molowym $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Informacje o poszczególnych roztworach przedstawiono w poniższej tabeli.

Oznaczenie literowe roztworu	Wzór substancji rozpuszczonej w wodzie
A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
B	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
C	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+ \text{Cl}^-$
D	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+ \text{Cl}^-$

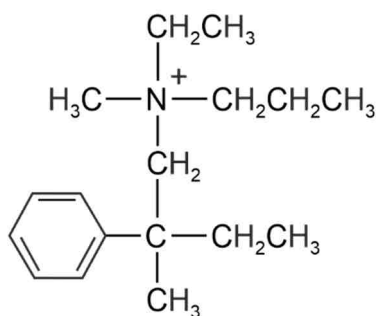
Uszereguj roztwory A-D zgodnie z ich rosnącym pH.

.....
najniższe pH

.....
najwyższe pH

Zadanie 32.

Centrum chiralności mogą stanowić nie tylko atomy węgla, ale również inne atomy, np. połączone z czterema różnymi podstawnikami atomy azotu, budujące tzw. IV-rzędowe jony amoniowe. Poniżej przedstawiono wzór takiego jonu, wchodzącego w skład czynnej optycznie soli.



Zadanie 32.1. (0–1)

Napisz liczbę stereoizomerów, w postaci których występować może przedstawiony kation. Swoją odpowiedź uzasadnij, odnosząc się przy tym do budowy drobiny.

Liczba stereoizomerów:

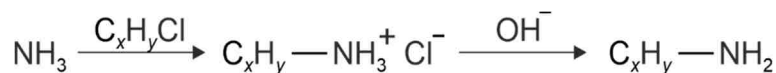
Uzasadnienie:

.....

.....

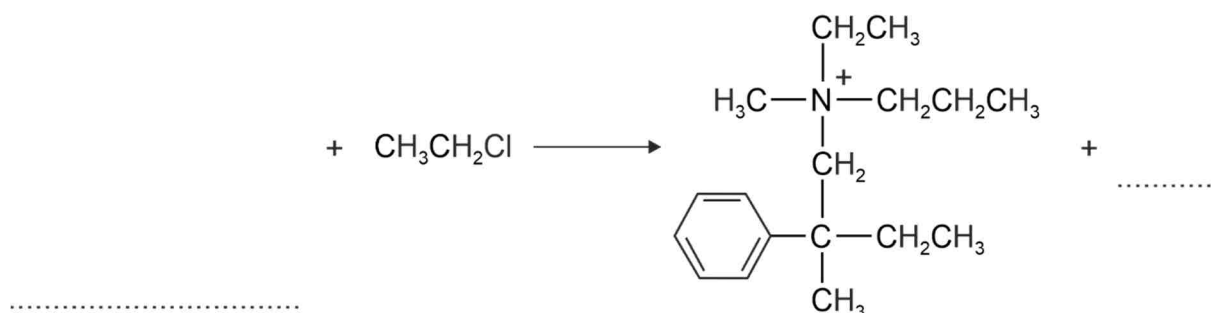
Zadanie 32.2. (0–1)

Otrzymywanie I-rzędowych amin wymaga zastosowania dwuetapowej procedury. W pierwszym etapie przeprowadzana jest reakcja alkiłowania amoniaku z wykorzystaniem chlorowcopochodnej węglowodoru. W wyniku tego procesu otrzymuje się sól, którą następnie poddaje się działaniu mocnej zasady, celem wyparcia wolnej aminy z tej soli.



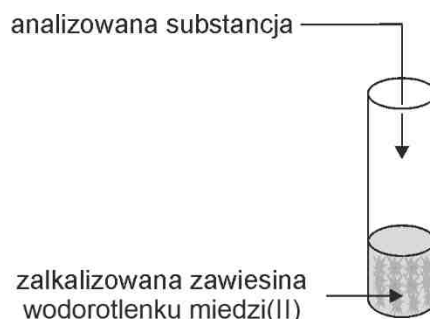
Podobnie otrzymuje się aminy II-rzędowe i III-rzędowe, z tym, że zamiast amoniaku do otrzymywania amin II-rzędowych wykorzystuje się odpowiednie aminy I-rzędowe, a do otrzymywania amin III-rzędowych – odpowiednie aminy II-rzędowe. Jeśli III-rzędową aminę podda się ponownie procesowi alkiłowania, to otrzymuje się IV-rzędową sól amoniową, która nie ulega już działaniu zasady.

Uzupełnij poniższy schemat tak, aby przedstawiał równanie reakcji w formie jonowej otrzymywania IV-rzędowej soli amoniowej. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych oraz jonów.



Zadanie 33. (0–1)

W celu zbadania reaktywności kilku związków organicznych w tzw. próbie biuretovej, przeprowadzono doświadczenie zgodnie ze schematem.



Wskaż, które z poniższych substancji analizowanych w czasie doświadczenia spowodują roztworzenie osadu i powstanie klarownego roztworu barwy fioletowej (różowo-fioletowej).

alanina

anilina

biuret

mocznik

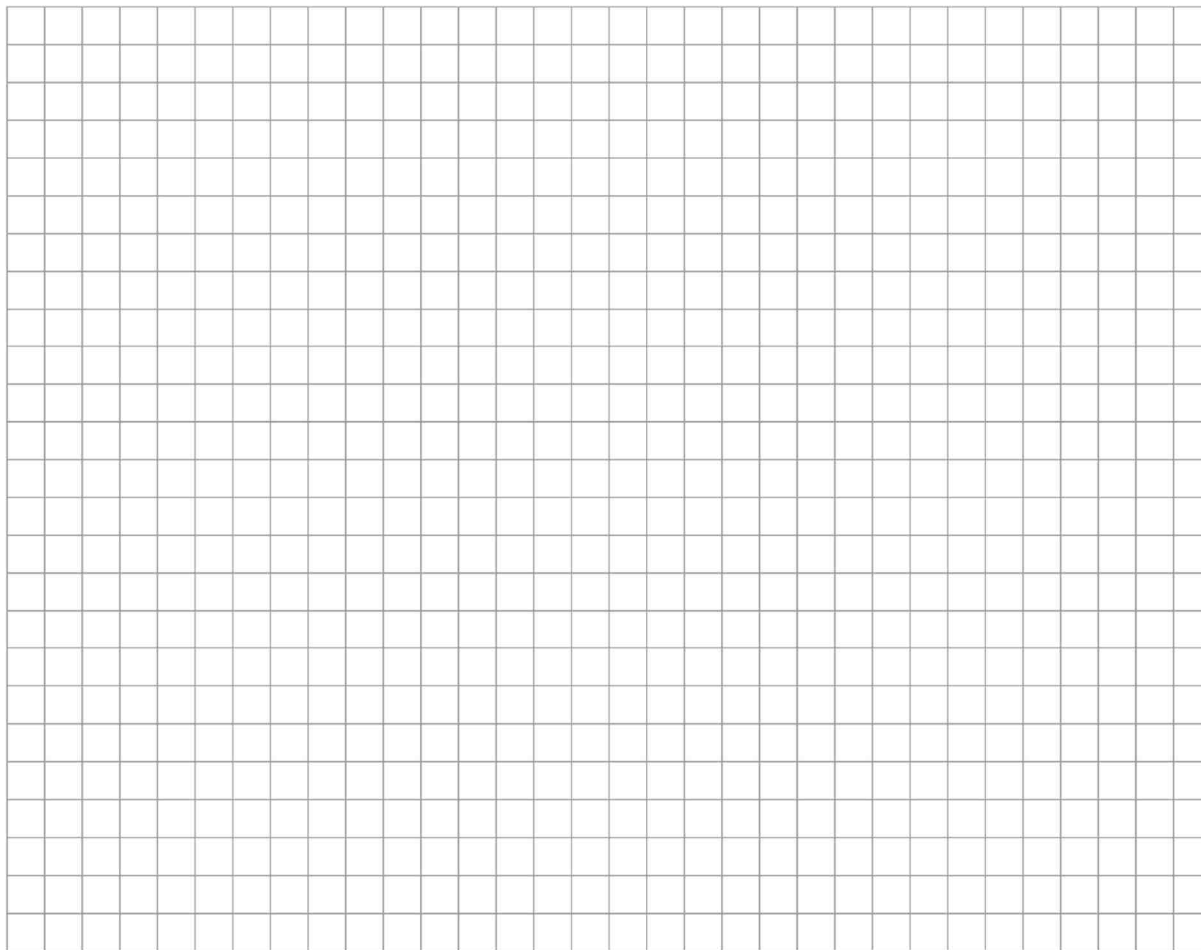
tripeptyd
Ala-Val-Ser

Zadanie 34. (0–2)

Analiza budowy pewnego tripeptydu zbudowanego wyłącznie z reszt białkowych aminokwasów wykazała, że:

- jego masa cząsteczkowa wynosi 203 u,
- w jego strukturze nie znajduje się reszta prolina.

Ustal, z jakich reszt aminokwasowych zbudowany jest omawiany tripeptyd, a następnie zapisz, wykorzystując trójliterowe kody, sekwencje wszystkich możliwych tripeptydów o wskazanej masie cząsteczkowej.



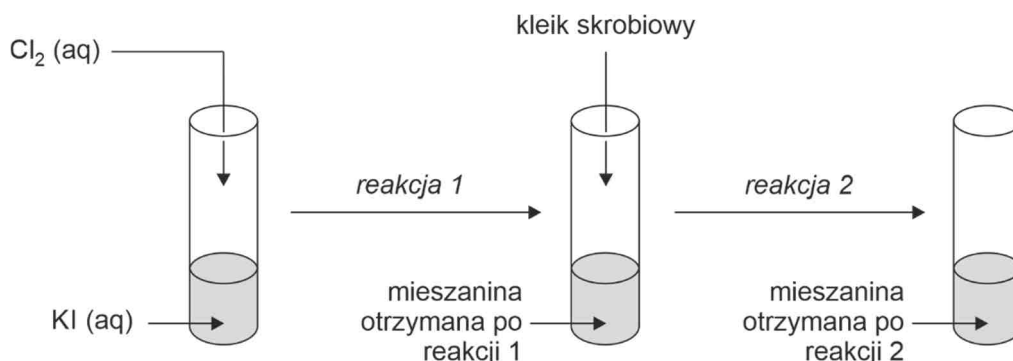
Możliwe sekwencje tripeptydu:

.....

.....

Zadanie 35.

Przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie:



Zadanie 35.1. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji 1.

.....

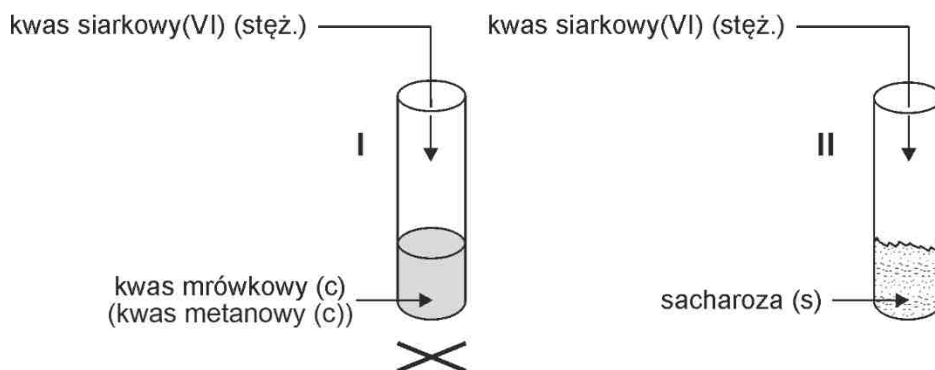
Zadanie 35.2. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Początkowo (bezbarwny / fioletowy) roztwór wodny zawierający jodek potasu, na skutek przebiegu reakcji chemicznej zachodzącej po wprowadzeniu wody chlorowej, przyjmuje barwę (fioletową / brązową). Dodanie do tak otrzymanej mieszaniny porcji kleiku skrobiowego wywołuje zmianę zabarwienia na kolor (granatowy / ceglastoczerwony).

Zadanie 36.

W laboratorium chemicznym pod sprawnie działającym wyciągiem przeprowadzono doświadczenie przedstawione na schemacie.



W czasie doświadczenia zaobserwowano między innymi, że z probówki I wydzielą się gaz, natomiast w probówce II ciało stałe z czasem żółknie i ostatecznie czernieje.

Zadanie 36.1. (0–1)

Wiedząc, że kwas siarkowy(VI) nie zużywa się w przebiegu reakcji zachodzącej w probówce I, a samej reakcji nie można zaliczyć do przemian typu utlenienie-redukcja, napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej w tej probówce.

.....

Zadanie 36.2. (0–1)

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

1.	Przeprowadzone doświadczenie potwierdza higroskopijne właściwości kwasu siarkowego(VI).	P	F
2.	W reakcji przebiegającej w probówce I kwas siarkowy(VI) pełni rolę katalizatora.	P	F
3.	W przebiegu reakcji w probówce II dochodzi do zwęglenia substancji organicznej.	P	F

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Arkusze do pobrania: [Arkuszmaturalny.pl](https://arkuszmaturalny.pl)



Książki do matury: sklep.maturalny.pl

