

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Wydział Chemii

Kod zdającego

--	--	--

PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

Poziom rozszerzony

Data: **22 kwietnia 2017 r.**

Czas pracy: **180 minut**

Instrukcja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy arkusz maturalny zawiera 23 strony (zadania 1 - 24).
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 egzaminie maturalnym z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Zapamiętaj swój indywidualny kod, który pozwoli Ci odnaleźć wynik egzaminu w internecie na stronie www.chemia.uj.edu.pl.
9. Wszelkie pytania odnośnie arkusza po egzaminie możesz kierować na adres e-mail: maturauj@chemia.uj.edu.pl.

Zadanie 1. (0-1)

Substancje zawierające atomy lub cząsteczki o niesparowanych elektronach ulegają wciąganiu w niejednorodne pole magnetyczne. Zjawisko takie nazywamy paramagnetyzmem. Właściwość odwrotna, czyli wypychanie z niejednorodnego pola magnetycznego, to właściwość [...] nazywana diamagnetyzmem. Diamagnetyzm jest zawsze słabszy niż paramagnetyzm, obserwuje się go tylko w substancjach niemających elektronów niesparowanych.

Źródło: Lautenschläger K.H., Schröter W., Wanninger A., Nowoczesne kompendium chemii. PWN, 2007.

Wśród wymienionych niżej symboli substancji prostych podkreśl symbole tych, które wykazują właściwości paramagnetyczne.

Fe Cu Ni Zn Li Ca

Zadanie 2. (0-1)

Jedną z wielkości opisujących atom jest promień atomowy. Poniżej przedstawiono dwa szeregi pierwiastków oznaczone literami A i B. W każdym z szeregów znajdują się wartości promieni atomowych pierwiastków okresów 2-5 wyrażonych w pikometrach (pm).

A. 71, 99, 114, 133

B. 248, 227, 186, 152

Źródło: House J.E., Inorganic Chemistry, 1st Edition, Academic Press, 2008.

Jeden z szeregów dotyczy czterech sąsiadujących ze sobą w układzie okresowym litowców, drugi zaś - czterech sąsiadujących ze sobą w układzie okresowym fluorowców.

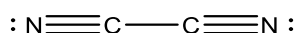
Uzupełnij poniższe tabele wpisując symbole pierwiastków, którym odpowiada dana wartość promienia atomowego.

Szereg A				
Symbol pierwiastka				
Promień atomowy	71	99	114	133

Szereg B				
Symbol pierwiastka				
Promień atomowy	248	227	186	152

Zadanie 3.

Cyjan, zwany również dicyjanem, jest związkiem nieorganicznym, którego wzór elektronowy przedstawiono poniżej.



Zadanie 3.1. (0-1)

Uzupełnij tabelę dotyczącą wiązań w cząsteczce cyjanu, wpisując odpowiednie liczby.

Typ wiązania	kowalencyjne		
	niespolaryzowane	spolaryzowane	
		ogółem	w tym koordynacyjne
Liczba wiązań			

Zadanie 3.2. (0-1)

Określ typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów węgla (dygonalna, trygonalna, tetraedryczna) i geometrię cząsteczki cyjanu (liniowa, kątowa, tetraedryczna).

Typ hybrydyzacji	
Geometria cząsteczki	

Zadanie 3.3. (0-1)

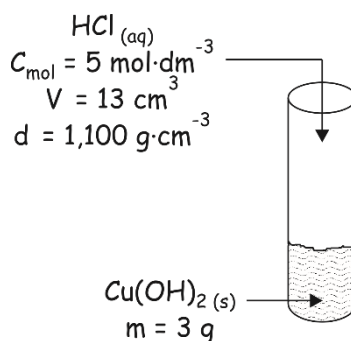
Napisz, ile wiązań σ i ile wiązań π występuje w cząsteczce cyjanu.

Liczba wiązań σ :

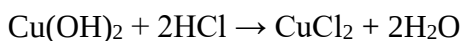
Liczba wiązań π :

Zadanie 4. (0-3)

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane poniższym schematem.



W probówce zachodzi reakcja chemiczna opisana następującym równaniem:



W wyniku przeprowadzonej reakcji otrzymano roztwór o gęstości równej $1,220 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ zawierający chlorek miedzi(II). Stwierdzono, że objętość tego roztworu jest większa od objętości zastosowanego kwasu chlorowodorowego.

Oblicz stężenie molowe jonów miedzi(II), które znajdują się w roztworze po przeprowadzeniu opisanej reakcji chemicznej. W obliczeniach pominię proces hydrolizy jonów miedzi(II). Za masy atomowe przyjmij: $M_{\text{O}} = 16 \text{ u}$, $M_{\text{H}} = 1 \text{ u}$, $M_{\text{Cu}} = 64 \text{ u}$, $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ u}$. Wynik końcowy podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 5. (0-2)

Stopień dysocjacji można szacować na podstawie pomiarów przewodności elektrycznej, która jest proporcjonalna do stężenia jonów. Kwas solny o stężeniu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ w temperaturze 18°C wykazuje przewodność elektryczną odpowiadającą stopniowi dysocjacji 78%.

Oblicz wartość stałej dysocjacji kwasu chlorowodorowego w temp. 18°C wynikającą z przewodności.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 6.

Wartość liczbową iloczynu jonowego wody (K_w) w zależności od temperatury przyjmuje następujące wartości:

Temperatura [$^\circ\text{C}$]	Wartość K_w
0	$1,30 \cdot 10^{-15}$
50	$5,95 \cdot 10^{-14}$
100	$7,40 \cdot 10^{-13}$

Zadanie 6.1. (0-1)

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

1.	Stężenie jonów OH^- w roztworze o $\text{pH} = 7$ w temperaturze 50°C wynosi $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.	P	F
2.	Iloczyn stężeń anionów wodorotlenkowych i kationów wodoru (kationów oksoniowych) zawsze wynosi 10^{-14} .	P	F
3.	Woda w temperaturze 50°C gorzej przewodzi prąd elektryczny niż woda o temperaturze 100°C .	P	F

Zadanie 6.2. (0-2)

Oblicz pH kwasu solnego w temperaturze 50°C, jeśli wiesz, że wartość liczbowa iloczynu stężeń molowych jonów w tym roztworze spełnia zależność:

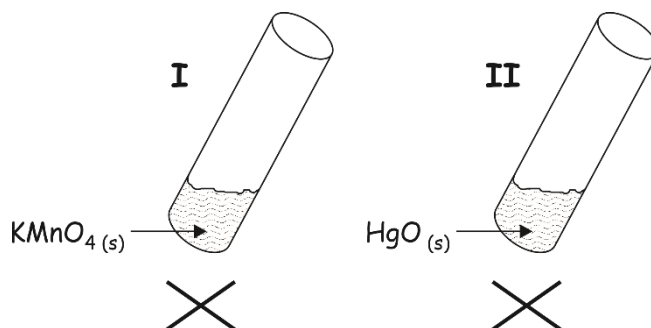
$$[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{Cl}^-] \cdot [\text{OH}^-] = 5,95 \cdot 10^{-16}$$

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 7.

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane na schemacie:



W obu probówkach w wyniku zachodzących reakcji chemicznych otrzymano tę samą substancję prostą X.

Zadanie 7.1. (0-2)

Napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących w probówkach I i II.

Numer próbówki	Równanie reakcji w formie cząsteczkowej
I	
II	

Zadanie 7.2. (0-1)

Poniżej przedstawiono opisy słowne kilku procesów chemicznych:

- I. Reakcja cynku z kwasem chlorowodorowym.
- II. Reakcja nadtlenku potasu z wodą.
- III. Rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego (elektroliza wody).
- IV. Rozkład termiczny dichromianu(VI) amonu.

Wskaż numery procesów, których przeprowadzenie pozwoli na otrzymanie substancji prostej X.

.....

Zadanie 8.

W celu przeprowadzenia trudno rozpuszczalnej substancji do roztworu należy zgodnie z regułą przekory dodać taki reagent, który spowoduje zmniejszenie stężenia bądź usunięcie jednego z jonów będących w równowadze z osadem. Uzyskać to można, stosując jeden z podanych sposobów (A-E):

- A. Dodanie odczynnika, który spowoduje powstanie substancji opuszczającej środowisko reakcji (gaz).
- B. Dodanie odczynnika, który reagując z anionem związku tworzącego osad utworzy wodę, słabo zdysocjowany kwas lub słabą zasadę.
- C. Dodanie odczynnika, który reagując z jednym z jonów wchodzących w skład osadu utworzy rozpuszczalny związek koordynacyjny.
- D. Dodanie odczynnika, który utlenia jeden z jonów osadu.
- E. Dodanie odczynnika, który na skutek zmiany wartości pH środowiska reakcji spowoduje powstanie substancji rozpuszczalnej.

Źródło: Reizer A. (red.), Ćwiczenia z podstaw chemii i analizy jakościowej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1996.

Zadanie 8.1. (0-2)

Uczniowie otrzymali za zadanie dobrać odczynniki roztwarzające dla trzech związków trudno rozpuszczalnych w wodzie: ZnSO_3 , Ag_2O oraz BaCrO_4 . W poniższej tabeli zamieszczono wzory dobranych przez nich odczynników roztwarzających oraz równania reakcji roztwarzania osadów.

Wzór osadu	Wzory odczynników roztwarzających osad	Równanie reakcji roztwarzania osadu
ZnSO_3	$\text{KMnO}_4(\text{aq})/\text{H}^+$	$2\text{MnO}_4^- + 5\text{ZnSO}_3 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Zn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$
Ag_2O	$\text{NH}_3(\text{aq})$	$\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 \rightarrow 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{OH}^-$
BaCrO_4	$\text{HNO}_3(\text{aq})$	$2\text{BaCrO}_4 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Ba}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

- a) Każdej z przedstawionych metod roztrwarzania osadów dopasuj jeden ze sposobów (A-E) opisanych w informacji wprowadzającej (każdy ze sposobów możesz wykorzystać tylko raz). W tym celu uzupełnij tabelę.

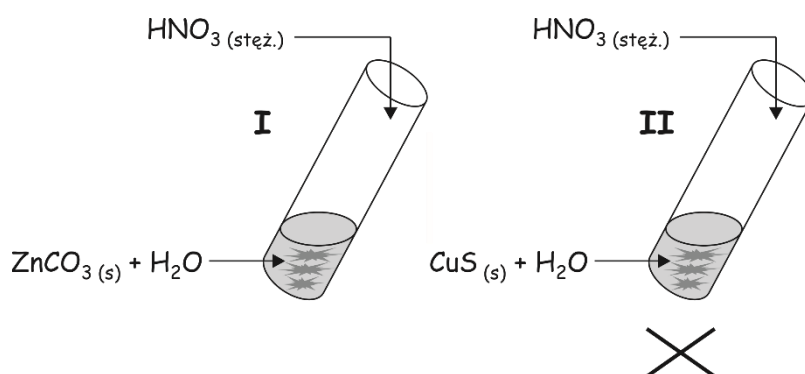
Wzór osadu	Oznaczenie literowe (A-E) sposobu roztrwarzania osadu
ZnSO_3	
Ag_2O	
BaCrO_4	

- b) Wskaż obserwacje towarzyszące roztrwarzaniu osadów ZnSO_3 oraz BaCrO_4 . W tym celu podkreśl właściwe określenia spośród wymienionych we wszystkich nawiasach.

- Reakcji roztrwarzania osadu ZnSO_3 przy użyciu zakwaszonego roztworu KMnO_4 towarzyszy zmiana zabarwienia roztworu z (fioletowej / zielonej) na (brunatną / białoróżową).
- Roztrwarzanie osadu BaCrO_4 w środowisku kwasowym prowadzi do uzyskania roztworu barwy (żółtej / zielonej / pomarańczowej).

Zadanie 8.2. (0-2)

W celu roztrworzenia węglanu cynku oraz siarczku miedzi(II) uczniowie postanowili zastosować sposób A i zaprojektowali doświadczenie zilustrowane poniższym rysunkiem.



Uczniowie spodziewali się, że w obu probówkach wydzieli się gaz – w jednej bezbarwny i bezwonny, a w drugiej bezbarwny o charakterystycznym zapachu zgniłych jaj – oraz w obu probówkach osady ulegną roztrworzeniu. Po przeprowadzeniu powyższego doświadczenia uczniowie zauważyli, że tylko reakcja w probówce I zaszła zgodnie z przewidywaniami. W probówce II osad wprowadzie uległ roztrworzeniu, ale w jego miejsce powstał jasnożółty osad substancji prostej Y oraz wydzielił się bezbarwny gaz Z brunatniejący na powietrzu.

a) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w probówce I.

.....

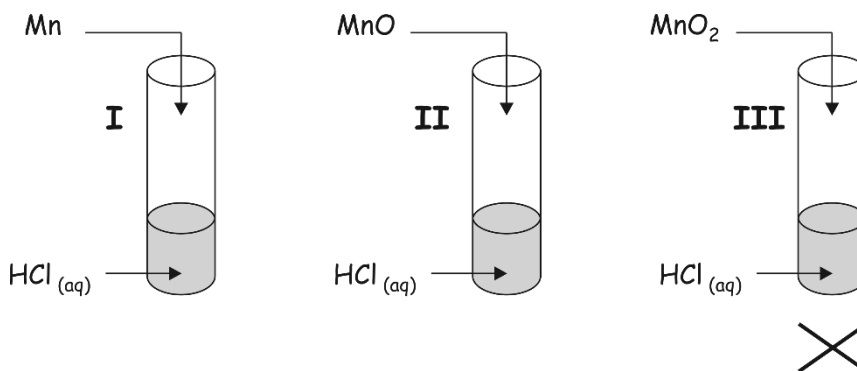
b) Podaj nazwy systematyczne substancji Y i Z.

Substancja Y:

Substancja Z:

Zadanie 9.

Przeprowadzono trzy doświadczenia oznaczone numerami I-III, które przedstawiono schematycznie na rysunku. Reagenty zmieszano w ilościach stechiometrycznych.



Zadanie 9.1. (0-1)

Ustal, których spośród doświadczeń zachodzących w probówkach I-III dotyczą stwierdzenia zawarte w tabeli. Podaj numery tych probówek lub wstaw znak „-” jeśli stwierdzenie nie dotyczy żadnej z nich.

Stwierdzenie		Numerы probówek
1.	Do probówki z kwasem chlorowodorowym wprowadzono ciało stałe.	
2.	Ciało stałe rozwarzyło się.	
3.	W trakcie doświadczenia z probówki wydzielil się bezbarwny i bezwonny gaz.	
4.	Po reakcji w probówce obecne są jony Mn^{2+} .	

Zadanie 9.2. (0-3)

Wypełnij tabelę, pisząc w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących w probówkach I- III lub wskaż, wpisując znak „–”, że dana reakcja nie zachodzi.

Numer próbówki	Równanie reakcji w formie jonowej skróconej
I	
II	
III	

Zadanie 9.3. (0-1)

Określ odczyn roztworu w próbówce II po zajściu reakcji chemicznej. Uzasadnij swoją odpowiedź, pisząc odpowiednie równanie reakcji w formie jonowej skróconej.

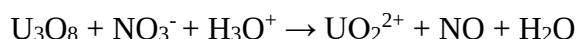
Odczyn roztworu:

Równanie reakcji w formie jonowej skróconej:

.....

Zadanie 10.

W pewnych warunkach zachodzi reakcja opisana schematem:



gdzie U_3O_8 jest tlenkiem mieszanym, który można zapisać wzorem: $\text{U}_2\text{O}_5 \cdot \text{UO}_3$

Zadanie 10.1. (0-2)

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

Równanie procesu utleniania:

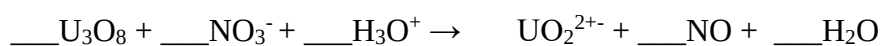
.....

Równanie procesu redukcji:

.....

Zadanie 10.2. (0-1)

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



Zadanie 10.3. (0-1)

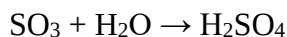
Napisz nazwę systematyczną jonu pełniącego funkcję utleniacza oraz wzór związku pełniącego funkcję reduktora.

Nazwa utleniacza:

Wzór reduktora:

Zadanie 11.

Roztwory kwasu siarkowego(VI) o różnych stężeniach można przygotować rozcieńczając wodą stężony kwas siarkowy(VI) lub oleum. Oleum to roztwór, w którym tlenek siarki(VI) pełni rolę substancji rozpuszczonej, a kwas siarkowy(VI) rolę rozpuszczalnika. Zawartość SO_3 w oleum można wyrazić podobnie jak dla roztworów wodnych, podając stężenie procentowe oleum. W czasie rozcieńczania oleum wodą zachodzi reakcja chemiczna, którą można opisać następującym równaniem:



Zadanie 11.1. (0-2)

Oblicz minimalną objętość wody jaką należy dodać do 200 cm^3 oleum o stężeniu 10% i gęstości $1,880 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, aby zawarty w nim SO_3 przereagował całkowicie z wytworzeniem kwasu siarkowego(VI). W obliczeniach załóż, że reakcja przebiega z wydajnością 100%, a gęstość wody jest równa $1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Wynik napisz w cm^3 z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 11.2. (0-1)

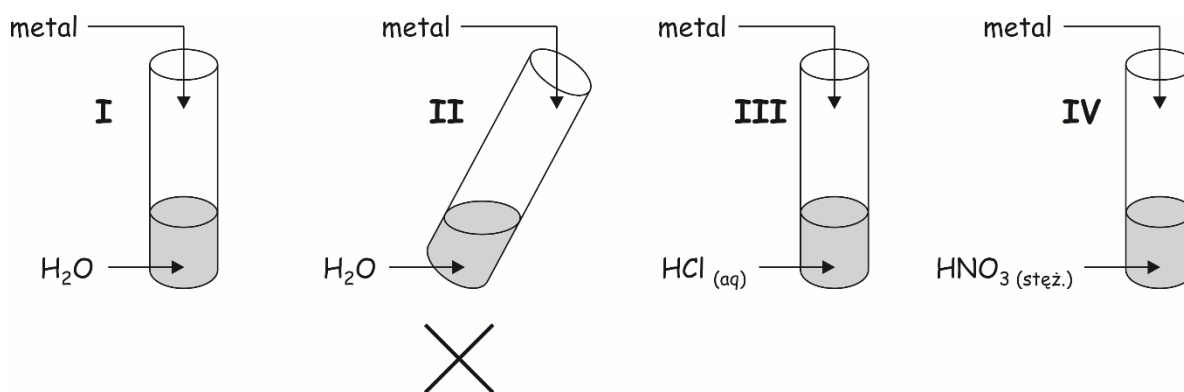
Chcąc otrzymać 2,5 dm³ 86% roztworu H₂SO₄ w wodzie, uczeń postanowił mieszać 2150 cm³ bezwodnego kwasu siarkowego(VI) oraz 350 cm³ wody. Wykonał swoje doświadczenie zgodnie z planem i zaobserwował, że ostatecznie otrzymał 2395 cm³ roztworu. Podobne zjawisko, polegające na otrzymaniu roztworu o objętości mniejszej od sumy objętości roztworów składowych użytych do jego sporządzenia, zachodzi przy rozcieńczaniu etanolu wodą.

Napisz nazwę zjawiska, o którym mowa.

.....

Zadanie 12. (0-1)

W celu zbadania aktywności kilku metali ich płytki zanurzono w wodzie oraz w roztworach kwasów zgodnie z poniższym schematem.



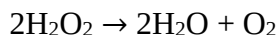
W doświadczeniu badano aktywność glinu, magnezu, miedzi oraz wapnia.

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

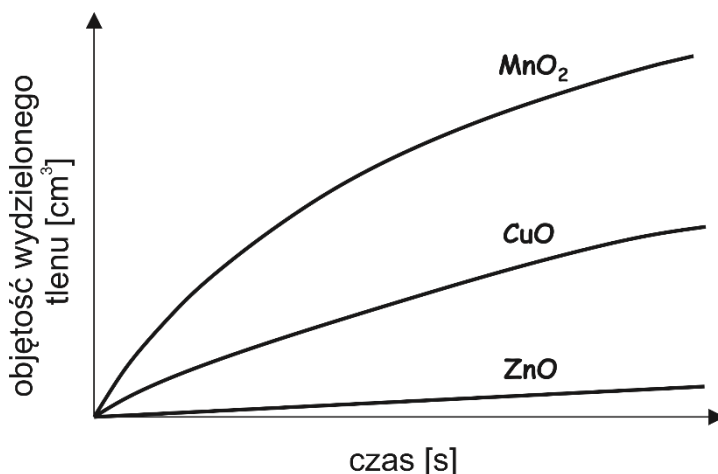
1.	Miedź ulega reakcji tylko w probówce IV, a jednym z objawów tej reakcji jest wydzielenie gazu.	P	F
2.	Wapń reaguje z wodą zarówno na zimno (probówka I), jak i po ogrzaniu (probówka II), natomiast magnez nie ulega reakcji z wodą na zimno (w probówce I), reaguje za to z wodą po ogrzaniu (w probówce II).	P	F
3.	Glin ulega reakcji z obydwoima zastosowanymi kwasami (probówka III i IV).	P	F

Zadanie 13. (0-1)

Nadtlenek wodoru jest związkiem nietrwałym i ulega rozkładowi zgodnie z równaniem:



W temperaturze pokojowej reakcja ta zachodzi powoli, można ją natomiast przyspieszyć dzięki zastosowaniu katalizatora. Na poniższym wykresie zobrazowano wpływ obecności identycznej ilości trzech związków chemicznych na rozkład nadtlenku wodoru.



Napisz nazwę systematyczną tego związku, który jest najefektywniejszym katalizatorem reakcji rozkładu nadtlenku wodoru.

.....

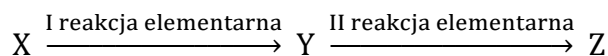
Zadanie 14. (0-1)

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

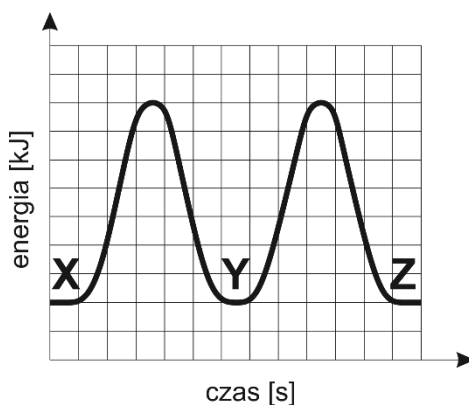
1.	Katalizator przyspiesza zachodzenie reakcji chemicznej dzięki przesunięciu stanu równowagi reakcji w kierunku powstawania produktów.	P	F
2.	Katalizator obniża energię aktywacji reakcji chemicznej, przez co ułatwia jej przebieg.	P	F
3.	Kataliza heterogeniczna to przykład katalizy, w której katalizator występuje w innej fazie niż reagenty reakcji chemicznej.	P	F
4.	Katalizator nigdy nie bierze udziału w reakcji, a jedynie stanowi powierzchnię, na której cząsteczki reagentów reagują ze sobą.	P	F

Zadanie 15. (0-1)

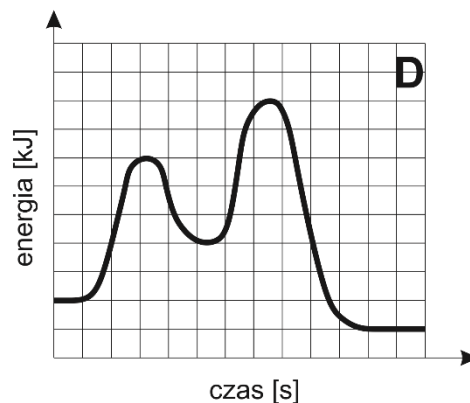
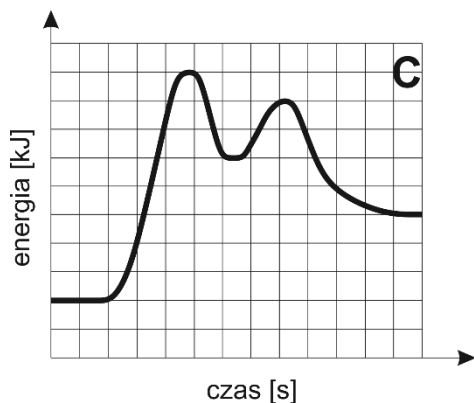
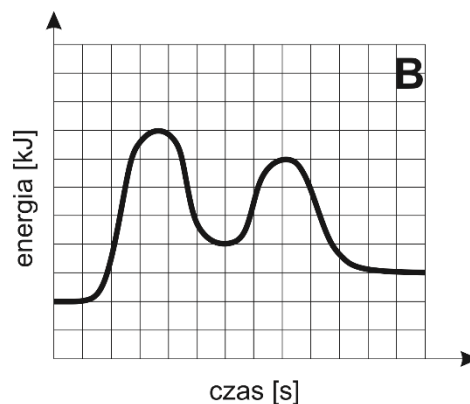
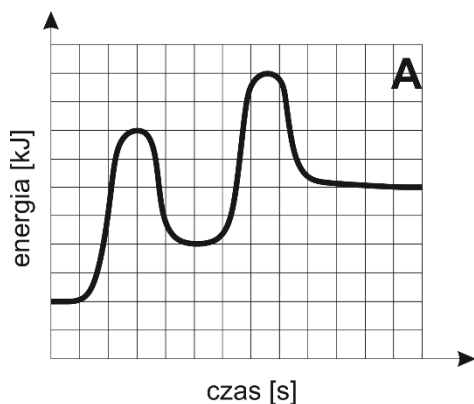
Oprócz prostych jednoetapowych reakcji chemicznych często spotykane są również reakcje złożone. Do tej grupy zaliczamy procesy dwuetapowe, złożone z dwóch reakcji elementarnych:



W tego typu procesach produkt pierwszej reakcji elementarnej Y jest tzw. produktem przejściowym, który w drugiej reakcji elementarnej ulega przekształceniu w ostateczny produkt procesu Z. Zmianę energii układu w czasie procesu dwuetapowego przedstawia przykładowy wykres energetyczny:



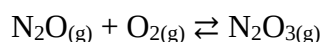
Uzupełnij tabelę, wskazując, które z rysunków A-D właściwie obrazują opisane w tabeli przemiany energetyczne. Dany opis może dotyczyć więcej niż jednego rysunku.



Opis reakcji dwuetapowej	Oznaczenie rysunku
O pewnej złożonej reakcji dwuetapowej wiadomo, że pierwsza z reakcji elementarnych jest endoenergetyczna, natomiast druga jest egzoenergetyczna. Cały proces dwuetapowy jest z kolei egzoenergetyczny.	
O pewnej złożonej reakcji dwuetapowej wiadomo, że energia aktywacji pierwszej reakcji elementarnej jest większa od energii aktywacji drugiej reakcji elementarnej.	
O pewnej złożonej reakcji dwuetapowej wiadomo, że obie reakcje elementarne są endoenergetyczne.	

Zadanie 16. (0-2)

Stężeniowa stała równowagi dla procesu:



wynosi w pewnych warunkach 0,25. Do zamkniętego zbiornika o objętości 1 dm³ wprowadzono następujące liczby moli gazów: 1 mol tlenku azotu(I), 3 mole tlenu oraz 3 mole tlenku azotu(III).

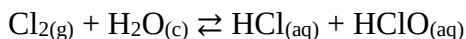
Wyznacz liczby moli wszystkich reagentów w układzie po ustaleniu równowagi.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 17.

Gazowy chlor słabo rozpuszcza się w wodzie ($7,0 \text{ g/dm}^3 \text{ H}_2\text{O}$ w temperaturze 20°C), tworząc tzw. wodę chlorową, ale podobnie jak inne fluorowce dobrze rozpuszcza się w wielu rozpuszczalnikach organicznych (np. ciekłe węglowodory, trichlorometan, alkohole). Po wprowadzeniu chloru do wody ustala się równowaga:



Zadanie 17.1. (0-1)

Dla każdego ze sformułowań 1-3 wybierz prawidłowe zakończenie A-C, tak aby utworzone zdania były prawdziwe. Prawidłowe odpowiedzi wpisz w puste miejsca pod tabelą.

Sformułowanie	Zakończenie
1. Do wody chlorowej wprowadzono niewielką ilość roztworu azotanu(V) srebra(I). Na skutek tego procesu równowaga reakcji: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$	A. nie zmieniła się. B. przesunęła się w stronę substratów reakcji. C. przesunęła się w stronę produktów reakcji.
2. Do 10 cm^3 nasyconej wody chlorowej wprowadzono 10 cm^3 wody destylowanej. W konsekwencji liczba kationów wodoru w roztworze	A. zmalała. B. nie zmieniła się. C. wzrosła.
3. Obniżenie pH wody chlorowej	A. spowoduje, że równowaga opisanej reakcji przesunie się w stronę tworzenia substratów. B. spowoduje, że równowaga opisanej reakcji przesunie się w stronę tworzenia produktów. C. nie wpłynie na położenie stanu równowagi opisanej reakcji.

1. 2. 3.

Zadanie 17.2. (0-1)

Do 10 cm^3 nasyconej wody chlorowej wprowadzono 5 cm^3 benzyny. Zawartość probówki intensywnie wytrząsnięto. Zaobserwowano utworzenie dwóch faz.

Oceń, którą z warstw – górną czy dolną – stanowi faza organiczna. Odpowiedź uzasadnij.

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

Zadanie 18. (0-1)

Związki nienasycone często wykrywa się, badając ich zachowanie wobec roztworu bromu w wodzie (tzw. wody bromowej) lub roztworu bromu w tetrachlorometanie, wykorzystując przy tym bardzo dobrą rozpuszczalność bromu w rozpuszczalnikach organicznych. Choć brom rozpuszcza się również bardzo dobrze w toluenie, to jednak otrzymany roztwór nie jest zbyt trwały, bowiem wystawiony na działanie światła dziennego ulega po pewnym czasie odbarwieniu.

Napisz równanie reakcji odpowiedzialnej za obserwowane odbarwienie roztworu bromu w toluenie po wystawieniu go na działanie światła. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

Zadanie 19. (0-2)

Dane są 4 alkohole oznaczone literami A, B, C i D o wzorze sumarycznym $C_4H_{10}O$ będące względem siebie izomerami konstytucyjnymi.

Alkohol A poddany procesowi dehydratacji tworzy mieszaninę alkenów X, Y i Z. Alkeny X i Y są względem siebie izomerami geometrycznymi i występują w mieszaninie w zdecydowanej przewadze w stosunku do alkenu Z.

Alkohol B poddany procesowi dehydratacji tworzy jako jedyny produkt alken Z.

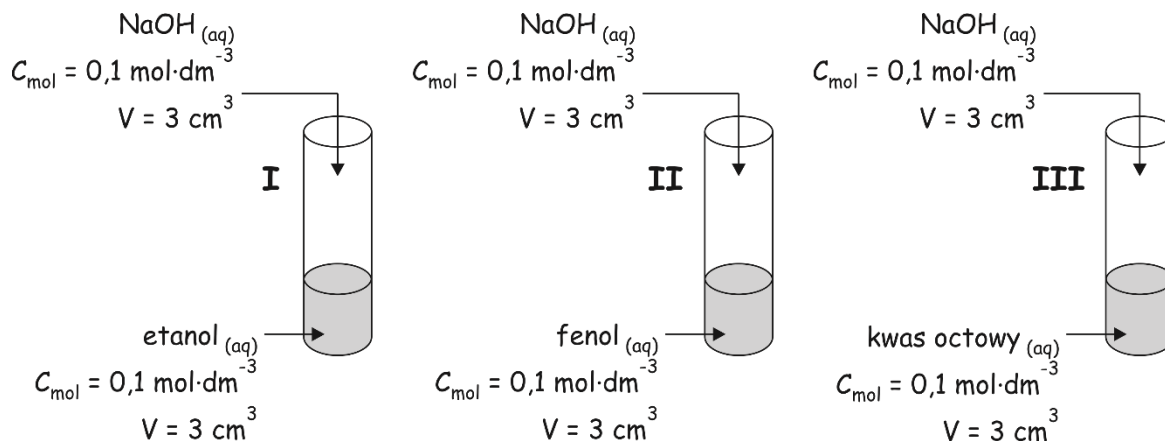
Alkohol C jest alkoholem trzeciorzędowym, a jego dehydratacja prowadzi do identycznego produktu jak dehydratacja *alkoholu D*.

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) izomerycznych alkoholi A-D.

Związek A	Związek B
Związek C	Związek D

Zadanie 20.

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane na poniższym schemacie.



Zadanie 20.1. (0-3)

Wypełnij poniższą tabelę, pisząc w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących w probówkach I-III, lub wskaż, wpisując znak „-”, że dana reakcja nie zachodzi. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Numer próbówki	Równanie reakcji w formie cząsteczkowej
I	
II	
III	

Zadanie 20.2. (0-1)

Uszereguj próbówki I-III zgodnie ze wzrostem stężenia kationów wodoru w roztworze po przeprowadzeniu eksperymentu.

.....

Zadanie 21.

Związki A i B mają ten sam wzór sumaryczny $C_3H_6O_3$, lecz należą do dwóch różnych grup związków organicznych. O związku A wiadomo, że jest produktem fermentacji mlekowej. Informacje dotyczące związku B zebrano w tabeli.

	Związek B
Rodzaj związku	ester
Reakcja z zasadą potasową	hydroliza zasadowa – 1 mol tego związku hydrolizuje z utworzeniem dwóch moli metanolu
Reakcja z kwasem solnym	hydroliza kwasowa – 1 mol tego związku hydrolizuje z utworzeniem 1 mola CO_2

Zadanie 21.1. (0-2)

Uzupełnij poniższą tabelę, rysując wzory półstrukturalne (grupowe) związków A i B oraz podając ich nazwy systematyczne.

Związek A	Związek B
wzór półstrukturalny:	wzór półstrukturalny:
nazwa systematyczna:	nazwa systematyczna:

Zadanie 21.2. (0-1)

Napisz równanie reakcji jednego mola związku A z dwoma molami potasu. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

Zadanie 22.

Jedną z metod rozdziału mieszanin związków organicznych jest ekstrakcja, której szczególnym przykładem jest ekstrakcja kwasowo-zasadowa. Wykorzystuje ona fakt, że wybrane związki organiczne, w zależności od pH roztworu, mogą występować w formie zjonizowanej lub nie. Na przykład kwas oktanowy jest trudno rozpuszczalny w wodzie, natomiast dobrze rozpuszcza się w roztworach zasad, bowiem kwas zostaje przekształcony w anion karboksylanowy. Mieszaninę kwasu oktanowego i dekan-2-onu można rozdzielić, rozpuszczając oba składniki w dichlorometanie – rozpuszczalniku organicznym niemieszającym się z wodą – a następnie przemysławając tak uzyskany roztwór rozcieńczoną zasadą sodową, co sprawia, że kwas oktanowy przechodzi w rozpuszczalną w wodzie sól – oktanian sodu – i tym samym przechodzi z dichlorometanu do roztworu wodnego.

Zadanie 22.1. (0-1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej pomiędzy kwasem oktanowym a zasadą sodową. Do zapisu związków organicznych użyj wzorów półstrukturalnych (grupowych).

Zadanie 22.2. (0-1)

Występujący w roztworze wodnym po ekstrakcji oktanian sodu można przeprowadzić z powrotem w kwas karboksylowy, zakwaszając roztwór kwasem solnym.

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji oktanianu sodu z kwasem solnym. Do zapisu związków organicznych użyj wzorów półstrukturalnych (grupowych).

Zadanie 22.3. (0-1)

Mieszaninę pentyloaminy oraz toluenu również można rozdzielić metodą ekstrakcji kwasowo-zasadowej. W tym celu mieszaninę tę należy rozpuścić w dichlorometanie, a następnie przemyc odpowiednim roztworem.

a) Podkreśl wzór odczynnika, którym przemylbyś roztwór pentyloaminy i toluenu w dichlorometanie w procesie ekstrakcji kwasowo-zasadowej.



b) Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji podkreślonego w podpunkcie a) odczynnika z odpowiednim składnikiem mieszaniny. Do zapisu związków organicznych użyj wzorów półstrukturalnych (grupowych).

Zadanie 23.

O pewnym tripeptydzie wiadomo, że:

- jego cząsteczka składa się z reszt trzech różnych aminokwasów białkowych nieposiadających w swojej strukturze pierścieni aromatycznych,
- liczba centrów stereogenicznych w cząsteczce tego tripeptydu wynosi 4,
- w łańcuchu bocznym *N*-końcowego aminokwasu tego tripeptydu nie występują ugrupowania polarne,
- aminokwasem *C*-końcowym jest związek nietworzący stereoizomerów.

Zadanie 23.1. (0-1)

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) opisanego tripeptydu.



Zadanie 23.2. (0-1)

Wskaż wartość pH, przy której aminokwas *C*-końcowy opisanego tripeptydu występuje głównie w postaci jonu obojnaczego, oraz napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji tego aminokwasu z kwasem solnym.

Wartość pH:

Równanie reakcji:

.....

Zadanie 23.3. (0-2)

Uczeń otrzymał zadanie przeprowadzenia próby, która pozwoli na odróżnienie tripeptydu opisanego w informacji wprowadzającej od tripeptydu o sekwencji aminokwasowej Ala-Val-Ser. W tym celu postanowił przeprowadzić doświadczenie, w którym na wodne roztwory obu tripeptydów działał stężonym kwasem azotowym(V).

a) Podaj nazwę próby, jaką postanowił wykorzystać uczeń.

.....

b) Określ, czy dodatek HNO_3 (stęż.) pozwoli na rozróżnienie wodnych roztworów obu tripeptydów. Odpowiedź uzasadnij.

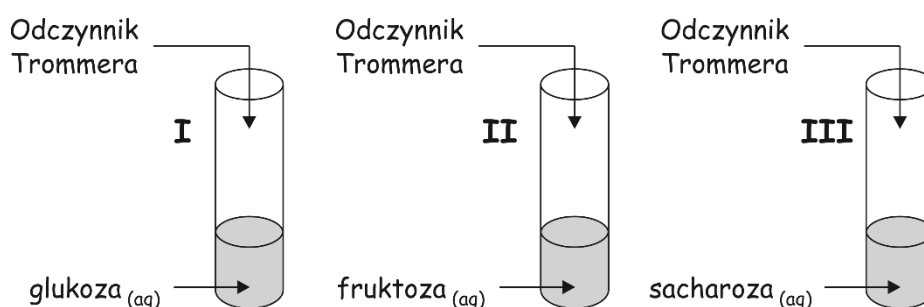
.....

.....

.....

Zadanie 24.

W celu zbadania właściwości redukujących cukrów przeprowadzono doświadczenie zilustrowane na schemacie:



Niestety obserwacje towarzyszące doświadczeniu przeprowadzonemu zgodnie ze schematem nie pozwoliły na zrealizowanie wyznaczonego celu doświadczenia. Powodem był brak pewnego niezbędnego czynnika/warunków reakcji.

Zadanie 24.1. (0-1)

Napisz, jakie obserwacje towarzyszyły doświadczeniu przeprowadzonemu zgodnie ze schematem.

.....

.....

Zadanie 24.2. (0-1)

Napisz, brak jakiego czynnika/warunków reakcji uniemożliwił realizację celów doświadczenia.

.....

Zadanie 24.3. (0-1)

Napisz, jakie wnioski wyniknęłyby z doświadczenia, gdyby było ono przeprowadzone poprawnie.

.....

.....

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Arkusze do pobrania: arkuszmaturalny.pl



Książki do matury: sklepaturalny.pl

