

KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

ETAP WOJEWÓDZKI
5 lutego 2020 r.



Uczennico/Uczniu:

1. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 90 minut.
2. Pisz długopisem/piórem - dozwolony czarny lub niebieski kolor tuszu.
3. Nie używaj ołówka ani korektora. Jeżeli się pomylisz, przekreśl błąd i napisz inną odpowiedź.
4. Pisz czytelnie i zamieszczaj odpowiedzi w miejscu do tego przeznaczonym.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

Życzymy powodzenia!

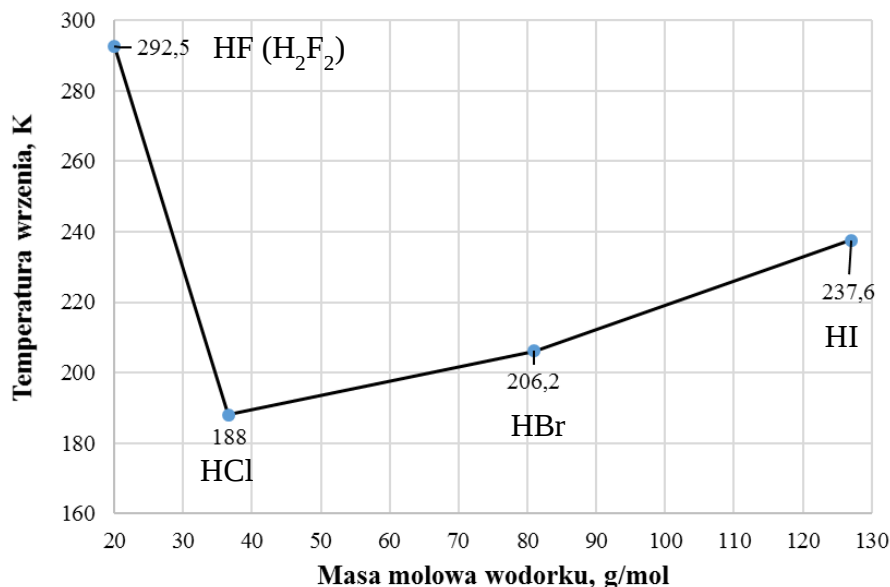
Maksymalna liczba punktów	40	100%
Uzyskana liczba punktów		%
Podpis Przewodniczącej/ego		

Uwaga: w zadaniach 1.-8. wybierz prawidłową odpowiedź poprzez wyraźne podkreślenie jednej z liter: A, B, C lub D.

Zadanie 1. (1 pkt)

___/1

Dokonaj analizy wykresu przedstawiającego zależność temperatury wrzenia czterech wodorków pierwiastków 17. grupy w funkcji masy molowej wodorków.



Na podstawie: A. Czerwiński, A. Czerwińska, M. Jelińska-Kazimierzczuk, K. Kuśmierczyk, *Chemia 1*, WSiP, Warszawa 2002

Spośród wodorków pierwiastków 17. grupy najsilniejsze oddziaływania międzycząsteczkowe występują pomiędzy cząsteczkami wodorku o wzorze sumarycznym:

- A. HI.
- B. HBr.
- C. HCl.
- D. HF.

Zadanie 2. (1 pkt)

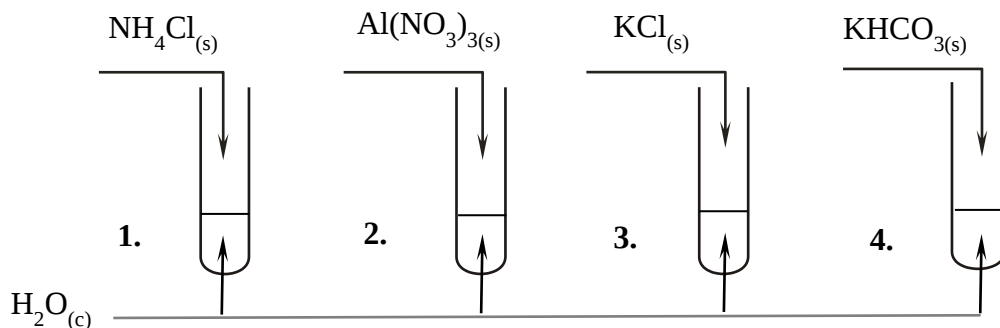
___/1

Oblicz stężenie procentowe roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu molowym równym $17,8 \text{ mol/dm}^3$ i gęstości $1,836 \text{ g/cm}^3$. Stężenie procentowe roztworu tego kwasu wynosi:

- A. 47,5%.
- B. 95%.
- C. 17,8%.
- D. 97%.

Informacja do zadań 3. i 4.

Do probówek 1–4 odmierzone po 5 cm^3 wody destylowanej, następnie dodano po 0,001 mola krystalicznych soli. Zawartość probówek mieszano, aż do całkowitego rozpuszczenia kryształów soli.



Zadanie 3. (1 pkt)

___/1

Wskaż numery probówek, w których uzyskano roztwory o $\text{pH} < 7$. Zaznacz właściwą odpowiedź.

- A. Probówki 3, 4.
- B. Probówki 1, 2, 3.
- C. Probówki 1, 2.
- D. Probówki 1, 3.

Zadanie 4. (1 pkt)

___/1

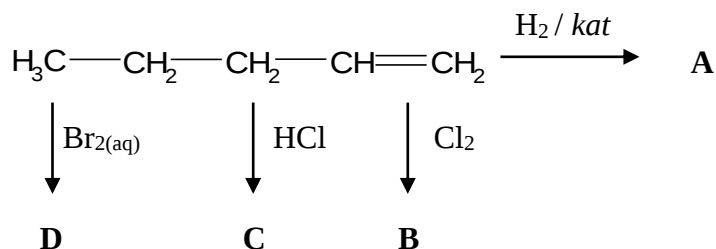
Oblicz stężenie molowe anionów azotanowych(V) znajdujących się w wodnym roztworze soli w probówce numer 2. Stężenie jonów azotanowych(V) jest równe:

- A. $0,001\text{ mol}\cdot\text{cm}^{-3}$.
- B. $0,2\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- C. $0,4\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- D. $0,6\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

Zadanie 5. (1 pkt)

___/1

Pent-1-en postanowiono zastosować w celu uzyskania substancji **A–D**:



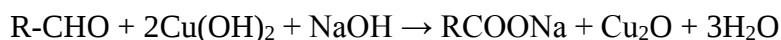
Wskaż i zaznacz zdanie nieprawdziwe:

- Produktem reakcji redukcji węglowodoru o podanym wzorze półstrukturalnym (grupowym) jest związek **A** – pentan (*n*-pentan).
- Podczas otrzymywania związku **B** zachodzi reakcja addycji – jej jedynym produktem jest halogenopochodna o nazwie 1,2-dichloropentan.
- Podczas otrzymywania związku **C** uzyskano mieszaninę produktów: 1-chloropentan, (produkt główny) i 2-chloropentan (produkt uboczny).
- W trakcie otrzymywania produktu **D** następuje odbarwienie roztworu wody bromowej.

Zadanie 6. (1 pkt)

___/1

Równanie reakcji zachodzącej podczas przeprowadzania próby Trommera dla związku o wzorze ogólnym R-CHO ma następującą postać:



Poniżej przedstawiono zdania 1.-4., dotyczące przebiegu i wykorzystania próby Trommera.

- Jeśli użyję związek o wzorze ogólnym R-CHO, a wynik próby jest pozytywny, to zaobserwuję ubywanie niebieskiego osadu oraz powstawanie osadu barwy ceglastej.
- Stosunek molowy utleniacza do reduktora w tej próbie jest równy 1 : 2.
- Stosunek molowy reduktora do utleniacza w tej próbie jest równy 1 : 2.
- Przeprowadzając próbę Trommera, jestem w stanie odróżnić napój słodzony miodem (w skład miodu wchodzi m.in. glukoza – w cząsteczce glukozy występuje grupa funkcyjna –CHO) od napoju zawierającego aspartam (w cząsteczce aspartamu nie występuje grupa funkcyjna –CHO).

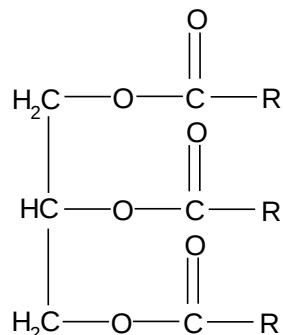
Wskaż odpowiedź zawierającą wszystkie prawdziwe zdania:

- 1, 2.
- 1, 4.
- 1, 3, 4.
- 1, 3.

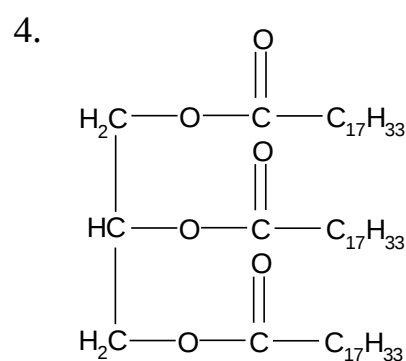
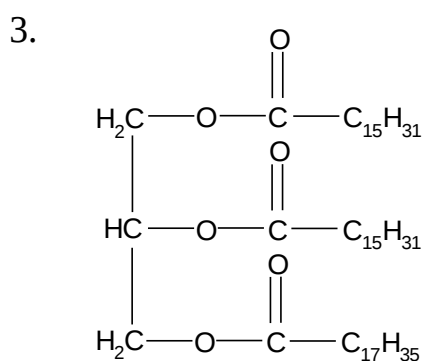
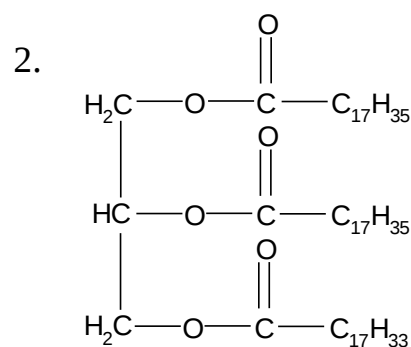
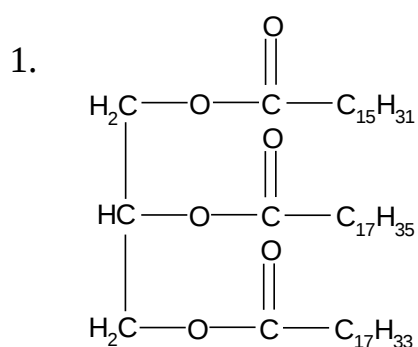
Zadanie 7. (1 pkt)

___/1

Ustalono, że $3,01 \cdot 10^{23}$ cząsteczek pewnego triacyloglicerolu, którego wzór półstrukturalny podano poniżej (R oznacza łańcuch węglowodorowy), reaguje z $33,6 \text{ dm}^3$ wodoru w warunkach normalnych przy założeniu, że wydajność reakcji wynosi 100%.



Spośród wzorów półstrukturalnych (grupowych) triacylogliceroli 1.–4. wybierz wzór tego związku, który spełnia warunki zadania.



- A. 1.
B. 2.
C. 3.
D. 4.

Zadanie 8. (1 pkt)

___/1

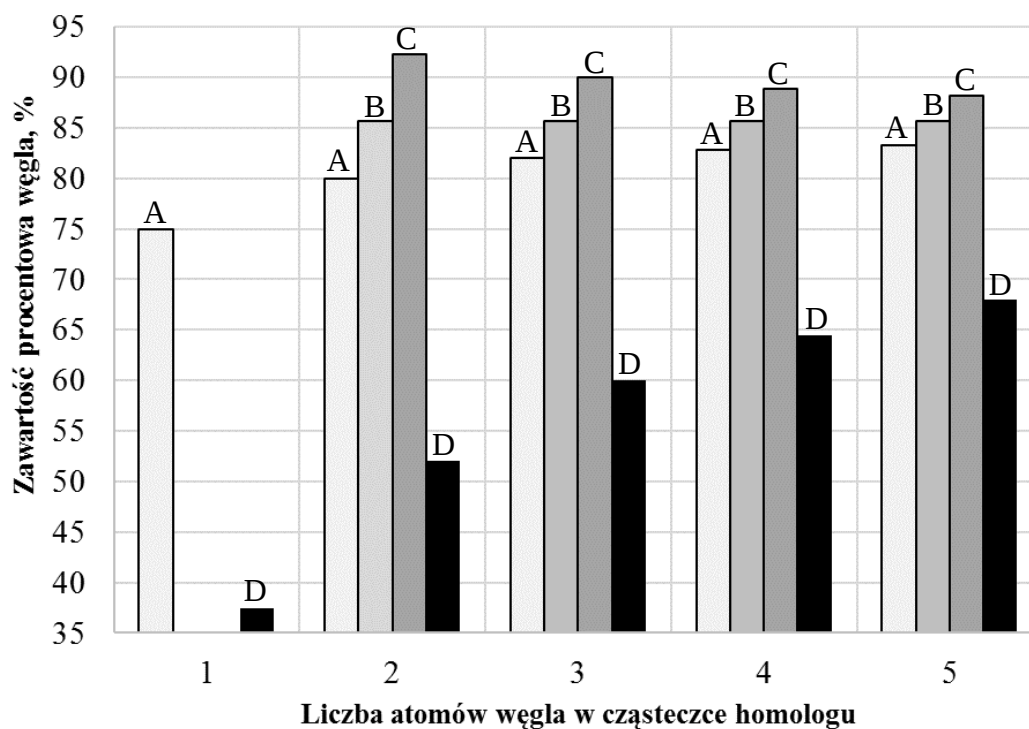
Które z podanych niżej równań reakcji otrzymywania etanianu miedzi(II) nie powinno zostać napisane, gdyż reakcja chemiczna nie zachodzi nawet po ogrzaniu zawartości probówki?

- A. $\text{Cu} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2 (\uparrow)$
- B. $\text{CuO} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CuSO}_4 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{CaSO}_4 (\downarrow)$

Zadanie 9. (3 pkt)

___/3

Poniżej przedstawiono zależności pomiędzy procentową zawartością węgla (procent masowy) w czterech (lub pięciu) kolejnych homologach wchodzących w skład czterech szeregów homologicznych w funkcji liczby atomów węgla w cząsteczkach kolejnych homologów. Cztery szeregi homologiczne wybrano spośród następujących szeregów: *alkanów*, *alkenów*, *alkinów*, *alkoholi monohydroksylowych*, *kwasów karboksylowych*.

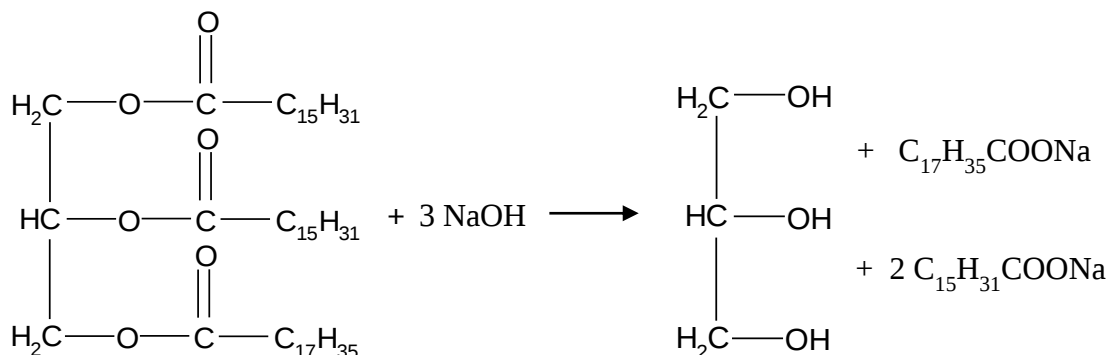


Przeanalizuj podane zależności i określ, które szeregi homologiczne przedstawiono na wykresach. Uzupełnij tabelę – każdej z liter **A–D** przyporządkuj nazwę jednego szeregu.

Szereg A	Szereg B	Szereg C	Szereg D
Nazwa szeregu:	Nazwa szeregu:	Nazwa szeregu:	Nazwa szeregu:

Zadanie 10.

W naczyniu ze szkła kwarcowego przeprowadzono reakcję zmydlenia wybranego triacyloglicerolu przy pomocy roztworu wodorotlenku sodu. Równanie reakcji zmydlenia triacyloglicerolu: 1,2-dipalmitynianu-3-stearynianu glicerolu przedstawiono poniżej:



Założ, że wydajność reakcji zmydlenia wynosiła 100%, a substraty zmieszano w stosunku stechiometrycznym.

Zadanie 10.1. (1 pkt)

___/1

Do mieszaniny poreakcyjnej wprowadzono uniwersalny papierek wskaźnikowy. Oceń prawdziwość poniższych zdań. Podkreśl literę **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę **F**, jeśli zdanie jest fałszywe.

1.	Papierek uniwersalny nie zmienia zabarwienia, gdyż wszystkie mieszaniny wieloskładnikowe zawierające w swym składzie glicerol (propano-1,2,3-triol) mają odczyn obojętny.	P	F
2.	Papierek uniwersalny zmienia zabarwienie z żółtego na zielononiebieskie, ponieważ sole o wzorach $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ i $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$ ulegają w wodnych roztworach reakcji hydrolizy.	P	F

Zadanie 10.2. (1 pkt)

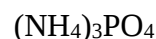
___/1

Odmierzono trzy identyczne próbki mieszaniny poreakcyjnej. Pierwszą z próbek dodano do zlewki zawierającej 25 cm³ wody (**zlewka 1**), drugą do zlewki z 25 cm³ roztworu azotanu(V) magnezu (**zlewka 2**), a trzecią do zlewki z 25 cm³ roztworu azotanu(V) wapnia (**zlewka 3**). Zawartości każdej zlewki energicznie zamieszano. Podaj numer / numery zlewek, w której / w których powstanie piana? Piana powstanie w _____

Zadanie 10.3. (1 pkt)

___/1

Podkreśl wzór substancji, która pozwoli wydajnie zmiękczyć twardą wodę oraz nie spowoduje intensywnego rozwoju roślin i mikroorganizmów w zbiornikach wodnych:



Zadanie 11.

Przedmioty wykonane ze srebra czernieją w obecności substancji zawierających siarkę. Tworzy się wtedy czarny siarczek srebra. Nalot ten można usunąć, wkładając przedmiot do ciepłego roztworu sody oczyszczonej, $\text{NaHCO}_{3(\text{aq})}$, w którym znajduje się folia aluminiowa. Zachodzi wtedy reakcja między składnikiem folii a czarnym nalotem. Produktami tej reakcji są: tlenek metalu 1, czysty metal 2 i gaz trujący o nieprzyjemnym zapachu zgniłych jaj.

Zadanie 11.1. (1 pkt)

___/1

Napisz uzupełnione równanie reakcji zachodzącej podczas oczyszczania srebra pokrytego nalotem wyżej opisaną metodą.

Równanie reakcji w zapisie cząsteczkowym:

Zadanie 11.2. (1 pkt)

___/1

Wydzielający się gaz usuwany jest przez sodę oczyszczoną, NaHCO_3 . Powstaje wtedy między innymi inny gaz i wodorosól. Napisz uzupełnione równanie tej reakcji.

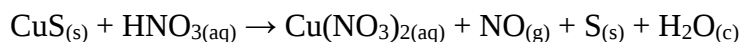
Równanie reakcji w zapisie cząsteczkowym:

Zadanie 12. (sumarycznie 3 pkt)

___/1

W poniższym schemacie przemiany dobierz współczynniki metodą bilansu elektronowego lub metodą bilansu jonowo-elektronowego.

Schemat przemiany w zapisie cząsteczkowym:



Uwaga: Podając połówkowe równanie reakcji utleniania, reakcji redukcji oraz zbilansowane równanie reakcji w zapisie cząsteczkowym, możesz pominąć indeksy oznaczające stany skupienia reagentów: (g), (c) lub indeksy oznaczające wodne roztwory substancji: (aq).

Półówkowe równanie reakcji utleniania:

Półówkowe równanie reakcji redukcji:

Zbilansowane równanie reakcji (w zapisie cząsteczkowym):

Zadanie 13.

Głównymi substancjami wykorzystywanymi podczas produkcji zimnych ogni są: opiłki żelaza oraz azotan(V) baru. Gdy wprowadzimy zimny ogień do płomienia, to zauważymy powstanie efektownych iskier. Powstawanie iskier związane jest z utlenianiem żelaza, przy czym produktem reakcji utleniania mogą być zarówno tlenek żelaza(II) oraz tlenek żelaza(III) lub tlenek żelaza(II) diżelaza(III), zwany także tetratlenkiem triżelaza. Równolegle przebiega kolejna przemiana - endotermiczna reakcja rozkładu azotanu(V) baru. Produktami tej przemiany są cztery substancje: a) gaz podtrzymujący proces palenia żarzącego się łuczywka, b) tlenek metalu, c) dwa tlenki niemetalu – w jednym z tych tlenków niemetal ma wartościowość IV, a w drugim wartościowość II.

Na podstawie: A. Czerwiński, A. Czerwińska, M. Jelińska-Kazimierczuk, K. Kuśmierczyk, *Chemia 1*, WSiP, Warszawa 2002,
B. Kałuża, F. Kamińska, *Chemia 4*, „Żak”, Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, Warszawa 1998,
A. Bielański, *Chemia ogólna i nieorganiczna*, Wydanie III, PWN, Warszawa 1975, str. 424.

Zadanie 13.1. (1 pkt)

___/1

W każdym nawiasie podkreśl wyrażenia w taki sposób, aby powstało zdanie prawdziwe.

Azotan(V) baru użyty do produkcji zimnych ogni jest związkiem (jonowym / kowalencyjnym), zbudowanym z: (cząsteczek azotanu(V) baru / kationów baru i anionów azotanowych(V)).

Zadanie 13.2. (1 pkt)

___/1

Wyjaśnij, dlaczego do produkcji zimnych ogni wykorzystujemy opiłki żelaza, a nie stosujemy wiórków żelaznych lub pręcików żelaznych.

Zadanie 13.3. (1 pkt)

___/1

Napisz równanie reakcji otrzymywania tlenku żelaza(II) diżelaza(III).

Równanie reakcji w zapisie cząsteczkowym:

Zadanie 13.4. (1 pkt)

___/1

Napisz równanie reakcji termicznego rozkładu azotanu(V) baru.

Równanie reakcji w zapisie cząsteczkowym:

Zadanie 14. (3 pkt)

___/3

Poniższy fragment tekstu dotyczy fermentacji alkoholowej. Spośród podanych niżej wyrazów, nazw klas związków organicznych oraz wzorów wybierz te, które pozwolą uzyskać zdania prawdziwe. Wybrane wyrazy oraz nazwy klas związków organicznych wstaw w odpowiedniej formie gramatycznej:

enzymy, CO_2 , CO , CH_4 , wysoki, niski, drożdże,
sacharoza, glukoza, cięższy, lżejszy, peptyzacja, denaturacja

Alkohol etylowy otrzymuje się w wyniku fermentacji cukru prostego zwanego _____ występującego w dużych ilościach w winogronach. Ten cukier prosty zwany jest też cukrem gronowym. Produkt uboczny fermentacji stanowi _____, gaz który jest _____ od powietrza. Katalizatorem reakcji fermentacji są _____, zawierające _____ zaliczane do białek. Temperatura takiej reakcji musi być ściśle kontrolowana, gdyż białka w _____ temperaturze ulegają _____.

Zadanie 15.

Do przeprowadzenia reakcji estryfikacji użyliśmy bezwodnego kwasu karboksylowego oraz bezwodnego alkoholu monohydroksylowego. W mieszaninie poreakcyjnej zidentyfikujemy, oprócz nieprzereagowanych substratów oraz otrzymanego estru, wodę powstałą w trakcie reakcji estryfikacji.

Zadanie 15.1. (1 pkt)

___/1

Spośród wymienionych poniżej odczynników wybierz wzór tego, który można użyć, aby wykryć wodę w mieszaninie poreakcyjnej.

$KMnO_{4(s)}$ (barwa fioletowa), $CuSO_4 \cdot 5H_2O_{(s)}$ (barwa niebieska), $CoCl_{2(s)}$ (barwa niebieska),
 $CoCl_2 \cdot 6H_2O_{(s)}$ (barwa różowa), $H_2SO_{4(aq)}$ (rozcieńczony bezbarwny roztwór)

Wzór odczynnika: _____

Wyjaśnij, dlaczego wskazany przez Ciebie odczynnik spełnia warunki zadania.

Zadanie 15.2. (1 pkt)

___/1

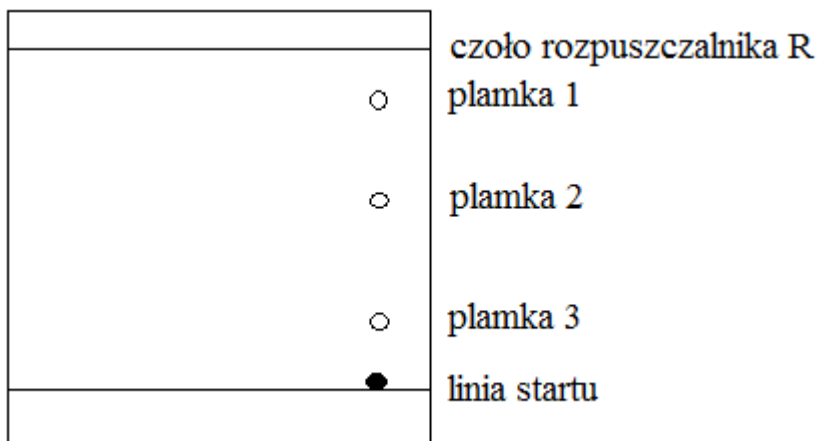
Napisz równanie reakcji otrzymywania estru: $CH_3CH_2CH_2CH_2COOCH_2CH_2CH_3$.

Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) substratów i produktów reakcji.

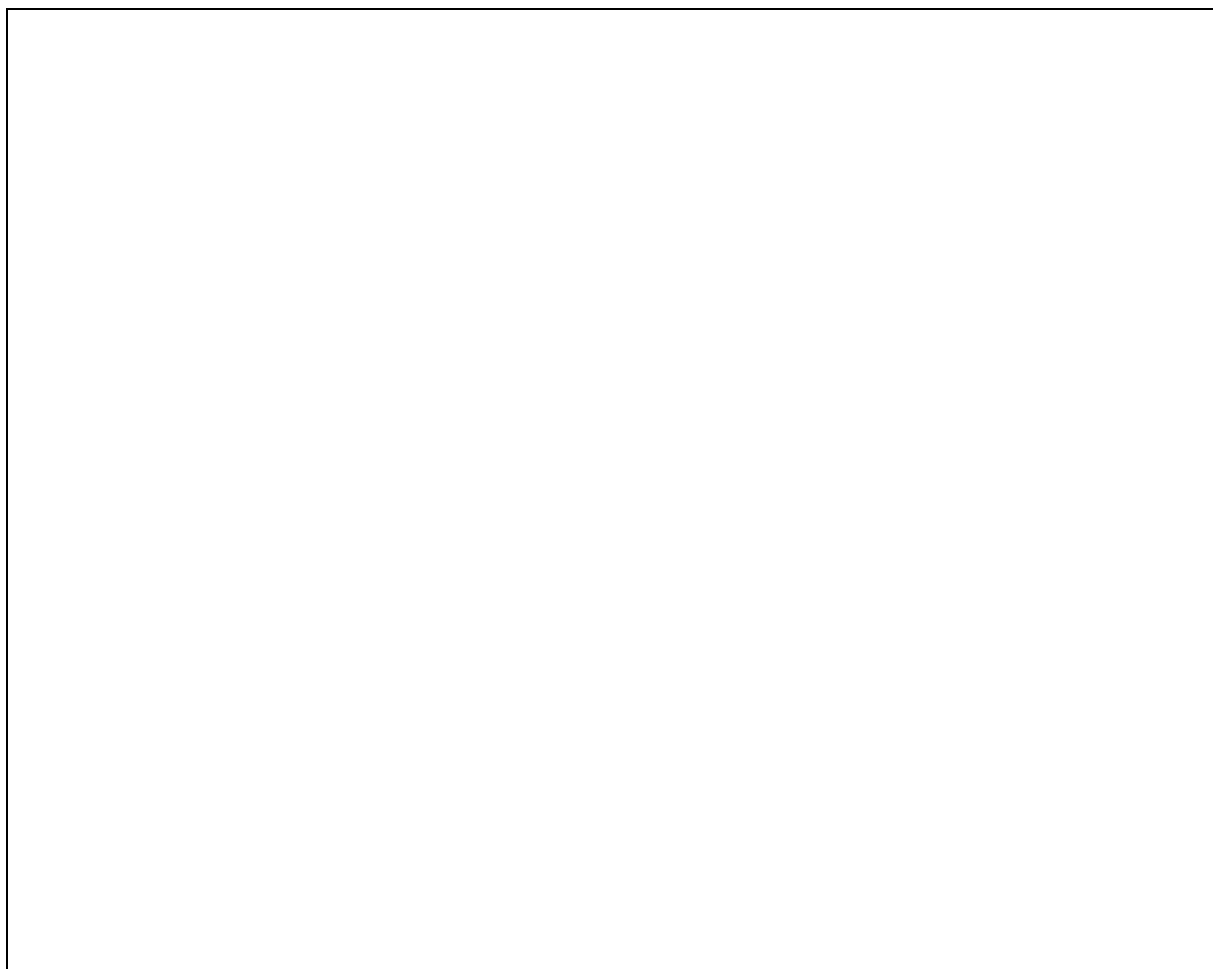
Zadanie 16. (2 pkt)

___/2

Na płytkę chromatograficzną naniesiono kroplę mieszaniny estrów A, B, C, D. Wstawiono ją do rozpuszczalnika R i otrzymano następujący chromatogram w czasie t.



Płytkę po wyjęciu z rozpuszczalnika wysuszono i obrócono o 90 stopni zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Zanurzono ją w tym samym rozpuszczalniku. Narysuj jak będzie wyglądał chromatogram po czasie t. Na chromatogramie zaznacz: *linię startu*, *czoło rozpuszczalnika R*, *plamki 1, 2, 3*.



Zadanie 17.

Pewną sól nieorganiczną rozpuszczono w wodzie destylowanej. Uzyskano bezbarwny roztwór. Roztwór ten poddano dalszej analizie, aby ustalić jaki kation i jaki anion znajdują się w roztworze badanej soli. Wykonano trzy próby.

(Próba 1.) Podczas pierwszej próby do probówki odmierzone pewną objętość analizowanego roztworu i dodawano kroplami rozcieńczony roztwór kwasu siarkowego(VI). Zanotowano wydzielanie się gazu o ostrym zapachu, powodującego mętnienie wody wapiennej. Gaz ten ma właściwości wybielające oraz bakteriobójcze.

(Próba 2.) Podczas drugiej próby odmierzone taką samą objętość analizowanego roztworu i dodawano kroplami roztwór wodorotlenku sodu. Po zbliżeniu naczynia ze stężonym kwasem solnym zanotowano powstanie białych dymów.

(Próba 3.) Wykonano także trzecią próbę - próbę płomieniową. Podczas przeprowadzenia tej próby **nie zaobserwowano** zmian barwy płomienia palnika gazowego.

Na podstawie: Na podstawie: A. Czerwiński, A. Czerwińska, M. Jelińska-Kazimierczuk, K. Kuśmierczyk, Chemia 1, WSiP, Warszawa 2002

Zadanie 17.1. (1 pkt)

___/1

Zakreśl odpowiedź zawierającą zidentyfikowane jony:

Odpowiedź	Próba 1 (zidentyfikowany jon)	Próba 2 (zidentyfikowany jon)
A.	HSO_3^-	NH_4^+
B.	S^{2-}	Ca^{2+}
C.	CO_3^{2-}	NH_4^+
D.	HCO_3^-	Na^+

Zadanie 17.2. (2 pkt)

___/2

Skorzystaj z rozwiązania zaproponowanego w zadaniu 17.1. Napisz wzór sumaryczny soli spełniającej warunki zadania.

Wzór sumaryczny soli: _____

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zachodzi podczas powstawania gazu o właściwościach wybielających i bakteriobójczych (Próba 1.).

Równanie reakcji w zapisie jonowym skróconym:

Zadanie 18. (2 pkt)

___/2

W zamkniętym reaktorze, w ustalonych warunkach ciśnienia i temperatury, znajdowało się: 15 moli cząsteczek wodoru oraz 10 moli cząsteczek chloru. W wyniku przeprowadzenia reakcji chemicznej, w tych ustalonych warunkach, przereagowało 40% z początkowej liczby moli cząsteczek chloru.

- Napisz, jakie substancje znajdowały się w mieszaninie poreakcyjnej.
- Oblicz liczby moli reagentów po zakończeniu reakcji chemicznej.

W mieszaninie poreakcyjnej znajdowały się _____

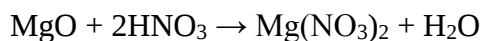
Liczby moli poszczególnych reagentów są równe _____

Zadanie 19. (2 pkt)

___/2

Przygotowano mieszaninę tlenku magnezu i wodorowęglanu magnezu o masie 6,0 gramów. Do mieszaniny dodano w nadmiarze roztwór kwasu azotowego(V). Zmierzono objętość wydzielającego się gazu i stwierdzono, że objętość ta wynosi 1,7 dm³ w przeliczeniu na warunki normalne. Oblicz, jaki procent masy całej mieszaniny stanowi masa tlenku magnezu?

W trakcie wykonywania doświadczenia zaszły następujące reakcje chemiczne z wydajnościami równymi 100%:



Wyniki obliczeń pośrednich należy podawać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Odpowiedź: _____

Zadanie 20. (3 pkt)

___/3

Masa molowa tlenku X_4O_{2y} pierwiastka X z grupy głównej (1, 2 lub 13 – 18) jest $\frac{110}{17}$ razy większa od masy molowej wodorku XH_y tego pierwiastka. Wykonaj odpowiednie obliczenia oraz podaj nazwę pierwiastka X i jego wartościowość. Uzasadnij, dlaczego nie można uznać za poprawne odpowiedzi dwóch następnych pierwiastków wynikających z rozwiązania zadania. Przyjmij, że pierwiastki w 4 i 5 grupie są odpowiednio cztero- i pięciowartościowe.

Rozwiązanie:

Nazwa pierwiastka X: _____

Wartościowość pierwiastka X: _____

Uzasadnienie: _____

Brudnopis

Źródło: W. Mizerski, „Tablice chemiczne”, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2004. Masy atomowe podano z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

1		liczba atomowa		1H		symbol chemiczny pierwiastka										18	
1H		Wodór		1,01		masa atomowa, u										17	
2,1		2,1		elektryczność										16			
2He	4,00													9F	19,00		
3Li	6,94	4Be	9,01	5B	10,81	6C	12,01	7N	14,01	8O	16,00	10Ne	20,18				
10Ne	20,18	11Na	22,99	12Mg	24,31	13Al	26,98	14Si	28,09	15P	30,97	16S	32,07				
18Ar	39,95	19K	39,10	20Ca	40,08	21Sc	44,96	22Ti	47,87	23V	50,94	24Cr	52,00				
36Kr	83,80	37Rb	85,47	38Sr	87,62	39Y	88,91	40Zr	91,22	41Nb	92,91	42Mo	95,94				
54Xe	131,29	55Cs	132,91	56Ba	137,33	57La	138,91	58Ce	140,12	59Pr	140,91	60Nd	144,24				
86Rn	222,02	87Fr	223,02	88Ra	226,03	89Ac	227,03	90Th	232,04	91Pa	231,04	92U	238,03				
118Uuo	294	119Uus	292	120Uuh	289	121Uup	288	122Uub	285	123Uut	284	124Uuq	289				
117Uus	292	118Uuo	292	119Uus	289	120Uuh	288	121Uup	285	122Uub	284	123Uut	289				
116Uuh	292	117Uus	292	118Uuo	289	119Uus	288	120Uuh	285	121Uup	284	122Uub	289				
115Uup	292	116Uuh	292	117Uus	289	118Uuo	288	119Uus	285	120Uuh	284	121Uup	289				
114Uuq	289	115Uup	288	116Uuh	285	117Uus	288	118Uuo	285	119Uus	284	120Uuh	289				
113Uut	284	114Uuq	289	115Uup	288	116Uuh	285	117Uus	288	118Uuo	284	119Uus	289				
112Uub	285	113Uut	284	114Uuq	289	115Uup	288	116Uuh	285	117Uus	284	118Uuo	289				
111Uuu	280	112Uub	285	113Uut	284	114Uuq	289	115Uup	288	116Uuh	285	117Uus	289				
110Ds	281,10	111Uuu	280	112Uub	285	113Uut	284	114Uuq	289	115Uup	288	116Uuh	285				
109Mt	268,10	110Ds	281,10	111Uuu	280	112Uub	285	113Uut	284	114Uuq	289	115Uup	288				
108Hs	269,10	109Mt	268,10	110Ds	281,10	111Uuu	280	112Uub	285	113Uut	284	114Uuq	289				
107Bh	264,10	108Hs	269,10	109Mt	268,10	110Ds	281,10	111Uuu	280	112Uub	285	113Uut	284				
106Sg	265,12	107Bh	264,10	108Hs	269,10	109Mt	268,10	110Ds	281,10	111Uuu	280	112Uub	285				
105Db	263,11	106Sg	265,12	107Bh	264,10	108Hs	269,10	109Mt	268,10	110Ds	281,10	111Uuu	280				
104Rf	261,11	105Db	263,11	106Sg	265,12	107Bh	264,10	108Hs	269,10	109Mt	268,10	110Ds	281,10				
103Lr	262,11	104Rf	261,11	105Db	263,11	106Sg	265,12	107Bh	264,10	108Hs	269,10	109Mt	268,10				
102No	259,10	103Lr	262,11	104Rf	261,11	105Db	263,11	106Sg	265,12	107Bh	264,10	108Hs	269,10				
101Md	258,10	102No	259,10	103Lr	262,11	104Rf	261,11	105Db	263,11	106Sg	265,12	107Bh	264,10				
100Fm	257,10	101Md	258,10	102No	259,10	103Lr	262,11	104Rf	261,11	105Db	263,11	106Sg	265,12				
99Es	252,09	100Fm	257,10	101Md	258,10	102No	259,10	103Lr	262,11	104Rf	261,11	105Db	263,11				
98Cf	251,08	99Es	252,09	100Fm	257,10	101Md	258,10	102No	259,10	103Lr	262,11	104Rf	261,11				
97Bk	247,07	98Cf	251,08	99Es	252,09	100Fm	257,10	101Md	258,10	102No	259,10	103Lr	262,11				
96Cm	247,07	97Bk	247,07	98Cf	251,08	99Es	252,09	100Fm	257,10	101Md	258,10	102No	259,10				
95Am	243,06	96Cm	247,07	97Bk	247,07	98Cf	251,08	99Es	252,09	100Fm	257,10	101Md	258,10				
94Pu	244,06	95Am	243,06	96Cm	247,07	97Bk	247,07	98Cf	251,08	99Es	252,09	100Fm	257,10				
93Np	237,05	94Pu	244,06	95Am	243,06	96Cm	247,07	97Bk	247,07	98Cf	251,08	99Es	252,09				
92U	238,03	93Np	237,05	94Pu	244,06	95Am	243,06	96Cm	247,07	97Bk	247,07	98Cf	251,08				
91Pa	231,04	92U	238,03	93Np	237,05	94Pu	244,06	95Am	243,06	96Cm	247,07	97Bk	247,07				
90Th	232,04	91Pa	231,04	92U	238,03	93Np	237,05	94Pu	244,06	95Am	243,06	96Cm	247,07				
89Ac	227,03	90Th	232,04	91Pa	231,04	92U	238,03	93Np	237,05	94Pu	244,06	95Am	243,06				
88Ra	226,03	89Ac	227,03	90Th	232,04	91Pa	231,04	92U	238,03	93Np	237,05	94Pu	244,06				
87Fr	223,02	88Ra	226,03	89Ac	227,03	90Th	232,04	91Pa	231,04	92U	238,03	93Np	237,05				
86Rn	222,02	87Fr	223,02	88Ra	226,03	89Ac	227,03	90Th	232,04	91Pa	231,04	92U	238,03				
85At	209,99	86Rn	222,02	87Fr	223,02	88Ra	226,03	89Ac	227,03	90Th	232,04	91Pa	231,04				
84Po	208,98	85At	209,99	86Rn	222,02	87Fr	223,02	88Ra	226,03	89Ac	227,03	90Th	232,04				
83Bi	208,98	84Po	208,98	85At	209,99	86Rn	222,02	87Fr	223,02	88Ra	226,03	89Ac	227,03				
82Pb	208,98	83Bi	208,98	84Po	208,98	85At	209,99	86Rn	222,02	87Fr	223,02	88Ra	226,03				
81Tl	204,38	82Pb	208,98	83Bi	208,98	84Po	208,98	85At	209,99	86Rn	222,02	87Fr	223,02				
80Hg	200,59	81Tl	204,38	82Pb	208,98	83Bi	208,98	84Po	208,98	85At	209,99	86Rn	222,02				
79Au	196,97	80Hg	200,59	81Tl	204,38	82Pb	208,98	83Bi	208,98	84Po	208,98	85At	209,99				
78Pt	195,08	79Au	196,97	80Hg	200,59	81Tl	204,38	82Pb	208,98	83Bi	208,98	84Po	208,98				
77Ir	192,22	78Pt	195,08	79Au	196,97	80Hg	200,59	81Tl	204,38	82Pb	208,98	83Bi	208,98				
76Os	190,23	77Ir	192,22	78Pt	195,08	79Au	196,97	80Hg	200,59	81Tl	204,38	82Pb	208,98				
75Re	186,21	76Os	190,23	77Ir	192,22	78Pt	195,08	79Au	196,97	80Hg	200,59	81Tl	204,38				
74W	183,84	75Re	186,21	76Os	190,23	77Ir	192,22	78Pt	195,08	79Au	196,97	80Hg	200,59				
73Ta	180,95	74W	183,84	75Re	186,21	76Os	190,23	77Ir	192,22	78Pt	195,08	79Au	196,97				
72Hf	178,49	73Ta	180,95	74W	183,84	75Re	186,21	76Os	190,23	77Ir	192,22	78Pt	195,08				
71Hf	178,49	72Hf	178,49	73Ta	180,95	74W	183,84	75Re	186,21	76Os	190,23	77Ir	192,22				
70Yb	173,04	71Lu	174,97	72Hf	178,49	73Ta	180,95	74W	183,84	75Re	186,21	76Os	190,23				
69Tm	168,93	70Yb	173,04	71Lu	174,97	72Hf	178,49	73Ta	180,95	74W	183,84	75Re	186,21				
68Er	167,26	69Tm	168,93	70Yb	173,04	71Lu	174,97	72Hf	178,49	73Ta	180,95	74W	183,84				
67Ho	164,93	68Er	167,26	69Tm	168,93	70Yb	173,04	71Lu	174,97	72Hf	178,49	73Ta	180,95				
66Dy	162,50	67Ho	164,93	68Er	167,26	69Tm	168,93	70Yb	173,04	71Lu	174,97	72Hf	178,49				
65Tb	158,93	66Dy	162,50	67Ho	164,93	68Er	167,26	69Tm	168,93	70Yb	173,04	71Lu	174,97				
64Gd	157,25	65Tb	158,93	66Dy	162,50	67Ho	164,93	68Er	167,26	69Tm	168,93	70Yb	173,04				
63Eu	151,96	64Gd	157,25	65Tb	158,93	66Dy	162,50	67Ho	164,93	68Er	167,26	69Tm	168,93				
62Sm	150,36	63Eu	151,96	64Gd	157,25	65Tb	158,93	66Dy	162,50	67Ho	164,93	68Er	167,26				
61Pm	144,91	62Sm	150,36	63Eu	151,96	64Gd	157,25	65Tb	158,93	66Dy	162,50	67Ho	164,93				
60Nd	144,24	61Pm	144,91	62Sm	150,36	63Eu	151,96	64Gd	157,25	65Tb	158,93	66Dy	162,50				
59Pr	140,91	60Nd	144,24	61Pm	144,91	62Sm	150,36	63Eu	151,96	64Gd	157,25	65Tb	158,93				
58Ce	140,12	59Pr	140,91	60Nd	144,24	61Pm	144,91	62Sm	150,36	63Eu	151,96	64Gd	157,25				
57La	138,91	58Ce	140,12	59Pr	140,91	60Nd	144,24	61Pm	144,91	62Sm	150,36	63Eu	151,96				
56Ba	137,33	57La	138,91	58Ce	140,12	59Pr	140,91	60Nd	144,24	61Pm	144,91	62Sm	150,36				
55Cs	132,91	56Ba	137,33	57La	138,91	58Ce	140,12	59Pr	140,91	60Nd	144,24	61Pm	144,91				
54Xe	131,29	55Cs	132,91	56Ba	137,33	57La	138,91	58Ce	140,12	59Pr	140,91	60Nd	144,24				
53I	126,90	54Xe	131,29	55Cs	132,91	56Ba	137,33	57La	138,91	58Ce	140,12	59Pr	140,91				
52Te	127,60	53I	126,90	54Xe	131,29	55Cs	132,91	56Ba	137,33	57La	138,91	58Ce	140,12				
51Sb	121,76	52Te	127,60	53I	126,90	54Xe	131,29	55Cs	132,91	56Ba	137,33	57La	138,91				
50Sn	118,71	51Sb	121,76	52Te	127,60	53I	126,90	54Xe	131,29	55Cs	132,91	56Ba	137,33				
49In	114,82	50Sn	118,71	51Sb	121,76	52Te	127,60	53I	126,90	54Xe	131,29	55Cs	132,91				
48Cd	112,41	49In	114,82	50Sn	118,71	51Sb	121,76	52Te	127,60	53I	126,90	54Xe	131,29				
47Ag	107,87	48Cd	112,41	49In	114,82	50Sn	118,71	51Sb	121,76	52Te	127,60	53I	126,90				
46Pd	106,42	47Ag	107,87	48Cd	112,41	49In	114,82	50Sn	118,71	51Sb	121,76	52Te	127,60				
45Rh	102,91	46Pd	106,42	47Ag	107,87	48Cd	112,41	49In	114,82	50Sn	118,71	51Sb	121,76				
44Ru	101,07	45Rh	102,91	46Pd	106,42	47Ag	107,87	48Cd	112,41	49In	114,82	50Sn	118,71				
43Tc	97,91	44Ru	101,07	45Rh	102,91	46Pd	106,42	47Ag	107,87	48Cd	112,41	49In	114,82				
42Mo	95,94	43Tc	97,91	44Ru	101,07	45Rh	102,91	46Pd	106,42	47Ag	107,87	48Cd	112,41				
41Nb	92,91	42Mo	95,94	43Tc	97,91	44Ru	101,07	45Rh	102,91	46Pd	106,42	47Ag	107,87				
40Zr	91,22	41Nb	92,91	42Mo	95,94	43Tc	97,91	44Ru	101,07	45Rh	102,91	46Pd	106,42				
39Y	88,91	40Zr	91,22	41Nb	92,91	42Mo	95,94	43Tc	97,91	44Ru	101,07	45Rh	102,91				
38Sr	87,62	39Y	88,91	40Zr	91,22	41Nb	92,91	42Mo	95,94	43Tc	97,91	44Ru	101,07				
37Rb	85,47	38Sr	87,62	39Y	88,91	40Zr	91,22	41Nb	92,91	42Mo	95,94	43Tc	97,91				

Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie w temperaturze 25 °C													
	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	CrO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	OH ⁻
Na ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
K ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
NH ₄ ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	R	—	R	R	R
Cu ²⁺	R	R	—	R	R	N	N	R	—	N	N	N	N
Ag ⁺	N	N	N	R	R	N	N	T	N	N	N	N	—
Mg ²⁺	R	R	R	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N
Ca ²⁺	R	R	R	R	R	T	N	T	N	N	T	N	T
Ba ²⁺	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N	R
Zn ²⁺	R	R	R	R	R	N	T	R	N	N	T	N	N
Al ³⁺	R	R	R	R	R	—	—	R	—	N	N	N	N
Sn ²⁺	R	R	R	R	R	N	—	R	—	N	N	N	N
Pb ²⁺	T	T	N	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N
Mn ²⁺	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	N	N	N
Fe ²⁺	R	R	R	R	R	N	N	R	N	N	—	N	N
Fe ³⁺	R	R	—	R	R	N	—	R	—	N	N	N	N

R – substancja rozpuszczalna; T – substancja trudno rozpuszczalna (strąca się ze stęż. roztworów); N – substancja nierozpuszczalna; — oznacza, że dana substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana

Źródło: W. Mizerski, „Tablice chemiczne”, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2004.