

BADANIE WYNIKÓW NAUCZANIA Z CHEMII POZIOM ROZSZERZONY (WAŻNE DOŚWIADCZENIA I)

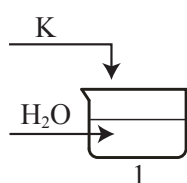
Czas pracy 45 minut

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **30 punktów**.

Informacja do zadań 1–2

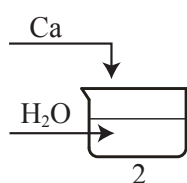
Przeprowadzono doświadczenie, w którym porównano właściwości pierwiastków leżących w czwartym okresie: potasu i wapnia.

W tym celu z pojemników, w których pod warstwą nafty przechowywano metale, wyciągnięto je szczypcami i za pomocą noża odkrojono po małym kawałku. Metale osuszono bibułą i wrzucono do krystalizatorów z wodą.



Obserwacje:

- po wrzuceniu metal pływa po powierzchni wody, dochodzi do samozapłonu, podczas którego słychać trzaski,
- metal szybko znika.



Obserwacje:

- po wrzuceniu metal opada na dno krystalizatora, powoli wydzielają się pęcherzyki bezbarwnego gazu,
- metal znika powoli, a zawartość krystalizatora ulega zmętnieniu.

Zadanie 1 (2 pkt)

1.1	1.2

a) Uzupełnij zdania tak, aby stanowiły poprawne wnioski z podanych wyżej obserwacji. Wybierz i podkreśl odpowiednie oznaczenia literowe.

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| A. większą od gęstości wody | D. wodór |
| B. taką samą jak gęstość wody | E. potas |
| C. mniejszą od gęstości wody | F. endoenergetyczna |
| | G. egzoenergetyczna |

Potas ma gęstość (A , B , C), wapń ma gęstość (A , B , C).

W reakcji potasu z wodą zapłonowi ulega (D , E), ponieważ reakcja jest silnie (F , G).

b) Na podstawie opisu doświadczenia uzupełnij zdanie, podkreślając odpowiedni wyraz w każdym nawiasie. Na podstawie swojej wiedzy na temat budowy atomu, podaj przyczynę różnicy w aktywności badanych metali.

(Potas , Wapń) wykazuje mniejszą aktywność chemiczną niż (potas , wapń), ponieważ

.....

.....

Zadanie 2 (2 pkt)

2.1	2.2

W kolejnym etapie doświadczenia wykonano następujące czynności:

- *krystalizator 1*: po zakończeniu reakcji w roztworze zanurzono pręcik platynowy, który następnie wprowadzono do płomienia palnika.
- *krystalizator 2*: po zakończeniu reakcji zawartość krystalizatora przesączono, a do przesączu dodano dwie krople alkoholowego roztworu fenoloftaleiny.

a) Dokończ zdania, wybierając i podkreślając właściwą obserwację.

1. Płomień palnika barwi się na:

- A. żółto B. fioletowo C. ceglastoczerwono

2. Po dodaniu fenoloftaleiny otrzymany przesącz:

- A. pozostaje bezbarwny B. barwi się na malinowo C. ulega odbarwieniu

b) Wybierz i podkreśl wzory tych cząsteczek i jonów, które są w największej ilości obecne w roztworze otrzymanym po przesączeniu zawartości krystalizatora oznaczonego numerem 2.



Informacja do zadań 3–5

Celem doświadczenia było porównanie aktywności fluorowców: bromu i jodu.

Przygotowano dwie probówki i wykonano czynności, które opisano poniżej.

Etap I: Do probówki I wiano wodny roztwór bromku potasu, a do II – wodny roztwór jodku potasu. Następnie do obu probówek wiano tetrachlorometan (CCl_4 , $d = 1,76 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$). Zawartości probówek wymieszano i po chwili zauważono utworzenie się dwóch warstw.

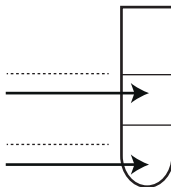
Etap II: Do przygotowanych mieszanin wiano odpowiednio: do probówki I – roztwór jodu w CCl_4 , a do probówki II – roztwór bromu w CCl_4 . Zawartości probówek wymieszano.

Zadanie 3 (1 pkt)

3.1

Określ, którą warstwę w probówkach z pierwszego etapu doświadczenia stanowi wodny roztwór soli, a którą tetrachlorometan. W tym celu w wolne miejsca wpisz odpowiednie oznaczenie literowe (A lub B).

- A. $\text{KBr}_{(\text{aq})}$ lub $\text{KI}_{(\text{aq})}$
 B. CCl_4



Zadanie 4 (2 pkt)

4.1

Uzupełnij poniższą tabelę. Określ barwę warstwy organicznej po zakończeniu doświadczenia. Napisz odpowiednie równanie reakcji w formie cząsteczkowej lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

	Barwa warstwy organicznej	Uzasadnienie
Probówka I		
Probówka II		

Zadanie 5 (1 pkt)

5.1

Odwołując się do rodzaju wiązania występującego w cząsteczce jodu, wyjaśnij, dlaczego jod powoduje intensywne zabarwienie warstwy organicznej (CCl_4), a nie warstwy wodnej.

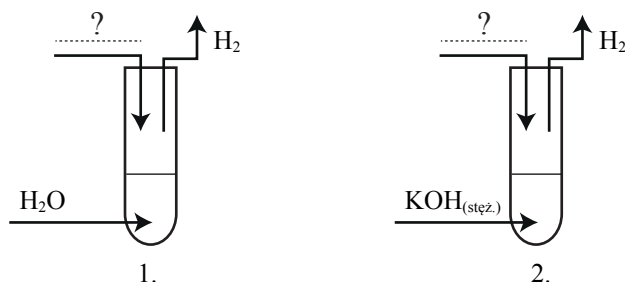
Uzasadnienie:

Zadanie 6 (2 pkt)

6.1	6.2

a) Z podanej niżej listy wybierz i podkreśl oznaczenia literowe wszystkich odczynników, które po wprowadzeniu do probówek 1 i 2 spowodują wydzielenie się wodoru.

A. $\text{Cu}_{(s)}$ B. $\text{Zn}_{(s)}$ C. $\text{Na}_{(s)}$ D. $\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$ E. $\text{NaH}_{(s)}$



Probówka nr 1: A B C D E

Probówka nr 2: A B C D E

b) Zapisz równanie reakcji (w formie jonowej skróconej) zachodzącej w probówce oznaczonej numerem 2. Przyjmij, że liczba koordynacji atomu centralnego w otrzymanym związku wynosi 4.

Równanie reakcji:

Zadanie 7 (1 pkt)

7.1

W siedmiu zlewkach znajdują się substancje (w różnych stanach skupienia) lub ich roztwory. W każdej zlewce zanurzono detektor do pomiaru przewodnictwa elektrycznego – w taki sposób, że elektrody detektora dotykały substancji lub jej roztworu. W każdym przypadku sprawdzano zachowanie żarówki detektora. Świecenie żarówki oznaczało, że dana substancja lub jej roztwór przewodzą prąd elektryczny.

A. skroplony amoniak B. wodny roztwór chlorowodoru C. stały chlorek sodu
 D. wodny roztwór cukru E. acetonowy roztwór chlorku miedzi(II) F. woda mineralna
 G. kwas azotowy(V)

Uzupełnij poniższą tabelę. W tym celu w odpowiednie miejsca wpisz oznaczenia literowe substancji lub roztworu substancji (A–G), dla których zaobserwowano podane w tabeli efekty.

Żarówka detektora świeci	Żarówka detektora nie świeci

Zadanie 8 (1 pkt)

8.1

Przeprowadzono doświadczenie, którego opis czynności i obserwacje podano poniżej.

Opis czynności: Do probówki z wodą dodano kroplę alkoholowego roztworu fenoloftaleiny. Zawartość probówki wymieszano. Następnie do otrzymanego roztworu wprowadzono za pomocą gumowego wężyka pewien gazowy tlenek.

Obserwacje: Nie widać zmian.

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia sformułowano hipotezę:

Z całą pewnością można stwierdzić, że badany tlenek ma charakter kwasowy.

Oceń poprawność powyższej hipotezy. Swoją opinię uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 9 (3 pkt)

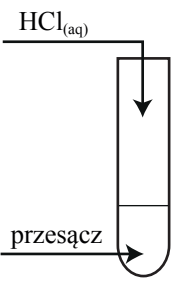
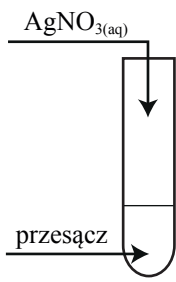
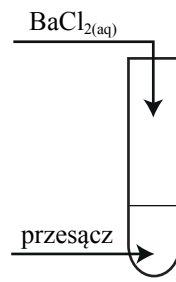
9.1

Skład gleby jest różnicowany. Są w niej zawarte między innymi związki zbudowane z jonów, np. Cl^- , NO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} .

Do badania składu gleby wykorzystuje się odpowiednio przygotowane próbki – roztwory będące przesączem mieszaniny próbek gleby z wodą.

Przeprowadzono analizę składu gleby, wykonując trzy próby. Wyniki zebrano w tabeli.

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz nazwy anionów, których obecność wykryto w przesączu, oraz podaj zapisy jonowe skrócone równań reakcji będących podstawą identyfikacji tych jonów.

	Próba 1	Próba 2	Próba 3
Schemat			
Obserwacje	Wydziela się bezbarwny gaz.	Wytrąca się biały osad.	Wytrąca się biały osad.
Nazwa jonów			
Równanie reakcji			

Zadanie 10 (3 pkt)

10.1	10.2

W dwóch nieoznakowanych probówkach znajdują się wodne roztwory chlorku wapnia i chlorku cynku. Zadaniem uczniów było znalezienie metody, która pozwoli na jednoznaczne rozróżnienie roztworów tych soli. Poniżej zapisano propozycje uczniów.

a) **Podkreśl T (tak), jeśli zaproponowana przez ucznia metoda identyfikacji jest słuszna, lub N (nie) – jeśli jest niewłaściwa.**

Uczeń	Metoda identyfikacji	Ocena metody	
1	Należy porównać barwy wodnych roztworów soli.	T	N
2	Do obu probówek należy dodawać kroplami zasadę sodową.	T	N
3	Do obu probówek należy dodać stężony roztwór kwasu siarkowego(VI).	T	N

Jeden z uczniów zaproponował użycie uniwersalnego papierka wskaźnikowego w celu rozróżnienia badanych roztworów.

b) **Uzupełnij poniższe zdania, wybierając i podkreślając odpowiednie sformułowania w każdym nawiasie. Podaj zapis procesu (w formie jonowej skróconej) uzasadniającego zaobserwowane zmiany lub zaznacz, że proces nie zachodzi, i wyjaśnij dlaczego.**

1. Po naniesieniu kropli roztworu chlorku cynku na uniwersalny papierek wskaźnikowy wskaźnik (barwi się na czerwono , barwi się na niebiesko , pozostaje żółty), ponieważ roztwór chlorku cynku ma odczyn (zasadowy , kwasowy , obojętny).

Uzasadnienie:

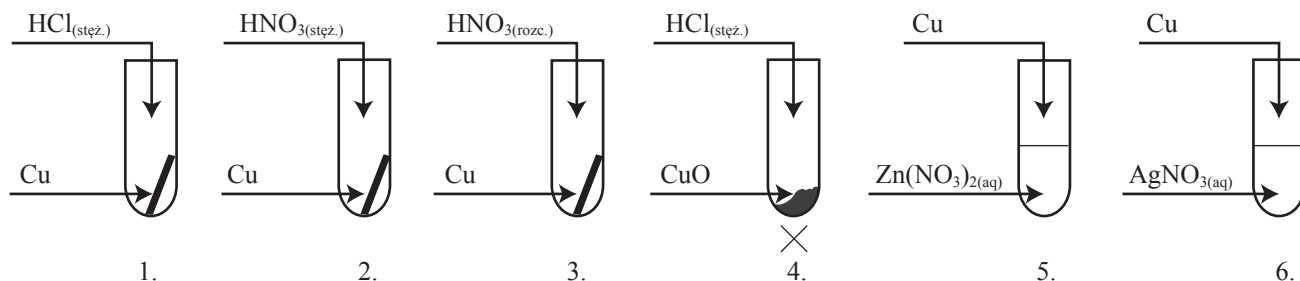
2. Po naniesieniu kropli roztworu chlorku wapnia na uniwersalny papierek wskaźnikowy wskaźnik (barwi się na czerwono , barwi się na niebiesko , pozostaje żółty), ponieważ roztwór chlorku wapnia ma odczyn (zasadowy , kwasowy , obojętny).

Uzasadnienie:

Zadanie 11 (2 pkt)

11.1	11.2

Przeprowadzono 6 reakcji chemicznych z udziałem miedzi, które przedstawiono na poniższym schemacie.



a) **Podaj numer lub numery probówek, w których po zakończeniu reakcji otrzymano niebieski roztwór.**

b) **Podaj numer probówki, w której zaobserwowano wydzielanie się bezbarwnego gazu brunatniejącego na powietrzu. Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej we wskazanej probówce.**

Numer: Równanie reakcji:

Zadanie 12 (3 pkt)

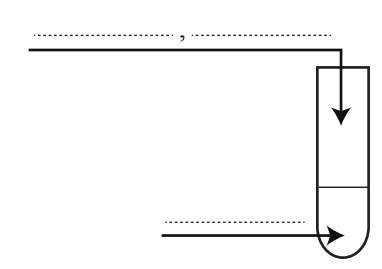
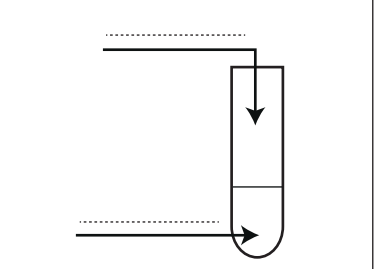
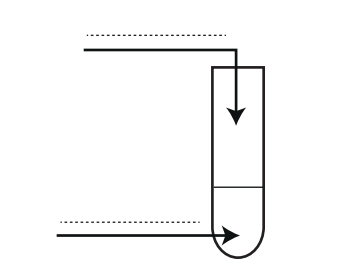
12.1

W celu zbadania właściwości związków chromu i manganu wykonano doświadczenia, których niepełny opis ilustruje poniższa tabela.

Dysponowano wodnymi roztworami następujących substancji:



Uzupełnij schematy doświadczeń, wpisując wzory odpowiednich substratów.

Schemat			
Obserwacje	Zawartość probówki zmienia zabarwienie z fioletowego na zielone. Wydziela się bezbarwny gaz.	Zawartość probówki się odbarwia. Wytrąca się brunatny osad.	Zawartość probówki zmienia zabarwienie z żółtego na pomarańczowe.

Zadanie 13 (3 pkt)

13.1	13.2
------	------

Przedstaw sposób sporządzenia 250 cm^3 roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu $0,5\text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, dysponując tlenkiem sodu i wodą oraz niezbędnym szkłem i sprzętem laboratoryjnym. W tym celu:

a) Oblicz potrzebną masę tlenku sodu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

b) Opisz czynności, jakie należy wykonać, aby przygotować potrzebny roztwór. Opis czynności powinien uwzględniać nazwy używanego szkła i sprzętu laboratoryjnego.

Lp.	Niezbędne szkło i sprzęt	Opis czynności
1	Waga, szkiełko zegarkowe	
2	Kolba miarowa o pojemności 250 cm^3 , lejek	
3	Tryskawka z wodą	Niewielką ilością wody z tryskawki opłukać szkiełko zegarkowe i lejek. Zawartość kolby wymieszać.
4	Zlewka z wodą, pipeta	

Zadanie 14 (1 pkt)

14.1

W pracowni laboratoryjnej znajdowały się trzy roztwory kwasu azotowego(III) o różnych stężeniach, dla których wyznaczono wartości stopnia dysocjacji:

roztwór I: $\alpha = 1\%$

roztwór II: $\alpha = 10\%$

roztwór III: $\alpha = 70\%$

$$K_{\text{HNO}_3} = 5,1 \cdot 10^{-4}$$

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl odpowiedni numer lub sformułowanie.

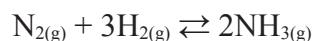
Największe stężenie ma roztwór kwasu azotowego(III) oznaczony numerem (I, II, III).

Kwas azotowy(III) jest (mocnym , słabym) kwasem, dlatego zwiększenie stężenia (powoduje wzrost , powoduje spadek , nie powoduje zmian) wartości jego stopnia dysocjacji.

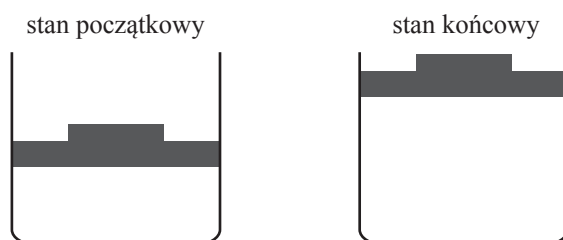
Zadanie 15 (1 pkt)

15.1

W zamkniętym naczyniu z ruchomym tłokiem przeprowadzono reakcję syntezy amoniaku z pierwiastków. W pewnym momencie w układzie ustalił się stan równowagi reakcji opisanej poniższym równaniem:



W trakcie doświadczenia (przy zachowaniu stałej temperatury w układzie) eksperymentator zmienił położenie tłoka zgodnie z poniższym rysunkiem.

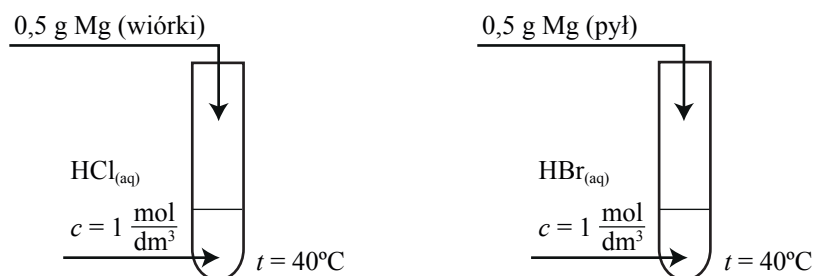


W poniższej tabeli podkreśl T (tak), jeśli zdanie jest prawdziwe, lub N (nie) – jeśli jest nieprawdziwe.

Przesunięcie tłoka spowodowało zwiększenie wydajności syntezy amoniaku.	T	N
Stała równowagi reakcji zmniejszyła się, ponieważ stężenie reagentów zmalało.	T	N
Szybkość reakcji syntezy amoniaku zmniejszyła się, ponieważ stężenie substratów zmalało.	T	N

Zadanie 16 (1 pkt) 16.1

Celem doświadczenia było określenie wpływu stopnia rozdrobnienia substratu na szybkość reakcji chemicznej. Doświadczenie zilustrowano na poniższym rysunku.



Oceń, czy doświadczenie zostało zaprojektowane poprawnie. Swoją odpowiedź uzasadnij.

Doświadczenie zostało zaprojektowane (poprawnie , niepoprawnie).

Uzasadnienie:

.....

.....

Zadanie 17 (1 pkt) 17.1

W dwóch probówkach znajduje się woda destylowana o temperaturze 25°C .

Do probówki I wprowadzono pewną liczbę moli chlorku magnezu, a do probówki II – taką samą liczbę moli chlorku potasu i zanotowano obserwacje.

	Obserwacje
Probówka I	Otrzymany roztwór jest cieplejszy od użytej wody destylowanej.
Probówka II	Otrzymany roztwór jest nieco chłodniejszy od użytej wody destylowanej.

Standardowe entalpie rozpuszczania w wodzie użytych soli wynoszą:

$$\Delta H^\circ = -154 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ = 20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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

A. egzotermicznym B. endotermicznym C. $-154 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Uzupełnij poniższe zdania. W tym celu wybierz i podkreśl odpowiednie oznaczenie literowe.

1. Proces rozpuszczania chlorku magnezu w wodzie jest procesem (A , B).

Standardowa entalpia rozpuszczania MgCl_2 w wodzie wynosi (C , D).

2. Proces rozpuszczania chlorku potasu w wodzie jest procesem (A , B).

Standardowa entalpia rozpuszczania KCl w wodzie wynosi (C , D).