

(1a) KARTA PRACY LABORATORYJNEJ  
SZKŁO I SPRZĘT LABORATORYJNY  
PODSTAWOWE CZYNNOŚCI LABORATORYJNE  
PRZEPISY DO ĆWICZEŃ

**Grupa A. Oczyszczanie substancji stałej przez krystalizację.**

**Czynność laboratoryjna: ogrzewanie w zlewce.**

Sprzęt laboratoryjny: palnik gazowy, trójnóg metalowy, siatka ceramiczna, zlewka (250 cm<sup>3</sup>), bagietka szklana, łyżka laboratoryjna.

Odczynniki chemiczne: siarczan(VI) potasu techniczny, woda destylowana.

Wykonanie

Do zlewki umieszczonej na siatce trójnogu wlewamy około 50 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i wsypujemy 1 łyżkę siarczanu(VI) potasu. Zlewkę ogrzewamy na palniku gazowym, mieszając zawartość bagietką. Gdy substancja rozpuści się całkowicie, dodajemy kolejną porcję soli i kontynuujemy ogrzewanie. Czynność dodawania substancji kończymy, gdy po osiągnięciu temperatury wrzenia roztworu, na dnie zlewki pozostanie niewielka ilość nierozpuszczonej soli.

**Czynność laboratoryjna: dekantacja i sączenie.**

Sprzęt laboratoryjny: statyw laboratoryjny, łącznik laboratoryjny, kółko metalowe, krystalizator (100 cm<sup>3</sup>), zlewka (250 cm<sup>3</sup>), lejek szklany, bagietka szklana, sączonek filtracyjny karbowany, sączonek filtracyjny prosty.

Wykonanie

1. W kółku statywu laboratoryjnego umieszczamy lejek wraz z sączonekiem filtracyjnym karbowanym. Sączonek zwilżamy wodą destylowaną. Pod nóżką lejka ustawiamy krystalizator.
2. Gorący roztwór nasycony OSTROŻNIE sączonek przez karbowany sączonek w lejku do krystalizatora, nakrywamy szkiełkiem zegarkowym lub szalką Petriego i pozostawiamy do ochłodzenia.
3. Krystaliczny osad oddzielamy od roztworu w procesie sączenia. W tym celu w lejku umieszczamy sączonek filtracyjny prosty, zwilżamy go wodą destylowaną i przyciskamy do ścianek lejka. Następnie roztwór dekantujemy z nad osadu przez sączonek do zlewki. Do osadu dodajemy wodę destylowaną, mieszamy i całość przenosimy na sączonek.
4. Osad na sączoneku przemywamy wodą destylowaną z tryskawki.
5. Po odsączeniu, sączonek ostrożnie rozkładamy i umieszczamy na szkiełku zegarkowym. Substancję pozostawiamy na powietrzu do wysuszenia.

Uwagi

Objętość ogrzewanej cieczy w zlewce nie powinna przekraczać 1/2 objętości. Zlewkę umieszczamy na siatce ceramicznej na trójnogu metalowym, a następnie w ogrzewanej cieczy zanurzamy bagietkę szklaną (bagietka zapobiega gwałtownemu wrzeniu cieczy).

## **Grupa B. Termiczny rozkład sacharozy.**

### **Czynność laboratoryjna: ogrzewanie w probówce.**

Sprzęt laboratoryjny: palnik gazowy, pięć probówek, łapa do probówek, łopatka laboratoryjna.

Odczynniki chemiczne: sacharoza.

#### Wykonanie

W probówkach umieszczamy niewielkie ilości sacharozy. Pierwszą probówkę uchwyconą w łapie ogrzewamy delikatnie nad płomieniem palnika, cały czas poruszając probówką, do pierwszej zauważalnej zmiany. Probówkę odkładamy do statywu. Następnie ogrzewamy zawartość kolejnych probówek, obserwując zmiany zabarwienia od żółtej do czarnej.

#### Uwagi

Podczas ogrzewania, probówką uchwyconą w łapie wykonujemy ruchy koliste, a wylot probówki kierujemy w stronę, gdzie nie ma osób. Ilość substancji ogrzewanej w probówce nie powinna przekraczać 1/3 objętości.

## **Grupa C. Rozdzielanie mieszaniny octanu etylu i wody.**

### **Czynność laboratoryjna: rozdzielanie ciekłej mieszaniny niejednorodnej.**

Sprzęt laboratoryjny: statyw laboratoryjny z łącznikiem i kółkiem, rozdzielacz (100 cm<sup>3</sup>), kolba stożkowa z korkiem (100 cm<sup>3</sup>), dwie zlewki (50 cm<sup>3</sup>).

Odczynniki chemiczne: mieszanina octanu etylu i wody.

#### Wykonanie

1. W kółku statywu umieszczamy rozdzielacz, a pod nim zlewkę, tak aby nóżka rozdzielacza opierała się o ściankę zlewki.
2. Mieszaninę octanu etylu i wody przelewamy przez lejek do rozdzielacza (nie zatykamy korkiem) i pozostawiamy do momentu rozwarstwienia się cieczy (wyraźnie widoczna granica faz).
3. Następnie odkręcamy kran rozdzielacza, wypuszczamy powoli dolną warstwę cieczy do zlewki i kran szybko zakręcamy. Po podstawieniu drugiej zlewki i ponownym odkręceniu kranu, zbieramy górną warstwę cieczy.

## **Grupa D. Rozdzielanie mieszaniny chloru sodu i piasku.**

### **Czynność laboratoryjna: rozdzielanie mieszaniny substancji stałych za pomocą sedimentacji, dekantacji i sączenia oraz odparowania rozpuszczalnika.**

Sprzęt laboratoryjny: palnik gazowy, statyw laboratoryjny z łącznikiem, kółko, trójnóg metalowy, siatka ceramiczna, dwie zlewki (250 cm<sup>3</sup>), lejek szklany, sączonek filtracyjny, bagietka szklana, parownica, dwie łyżeczki laboratoryjne, tryskawka z wodą.

Odczynniki chemiczne: mieszanina chlorku sodu i piasku.

#### Wykonanie

1. Do zlewki z mieszaniną chlorku sodu i piasku nalewamy wody, mieszamy bagietką i pozostawiamy do opadnięcia piasku na dno zlewki.
2. W lejku zamontowanym w kółku w statywie umieszczamy odpowiedni sączonek filtracyjny i zwilżamy go wodą z tryskawki, aby przylgnął do ścianek lejka.
3. Pod lejkiem ustawiamy zlewkę (nóżka lejka powinna się opierać o ściankę zlewki).
4. Po bagietce zlewamy na sączonek wodę z krzemionki w zlewce, a następnie, po zamieszaniu przenosimy resztę mieszaniny na sączonek. Resztki krzemionki spłukujemy na sączonek wodą z tryskawki.
5. Do parownicy umieszczonej na płytce ceramicznej przelewamy przesącz otrzymany po oddzieleniu piasku i wolno ogrzewamy do odparowania wody.

## **Grupa E. Badanie procesu rozpuszczania soli i towarzyszącego mu efektu termicznego.**

### **Czynność laboratoryjna: pomiar temperatury roztworu.**

Sprzęt laboratoryjny: statyw na probówkę, probówka, sześć zlewek ( $25\text{ cm}^3$ ), elektroniczny czujnik temperatury, łyżeczki laboratoryjne, tryskawka z wodą destylowaną.

Odczynniki: azotan(V) amonu, chlorek wapnia, chlorek sodu, chlorek amonu, siarczan(VI) miedzi(II) bezwodny, siarczan(VI) miedzi(II)-(woda 1/5).

#### Wykonanie

1. Do probówki wlewamy około  $3\text{ cm}^3$  wody destylowanej i mierzymy temperaturę początkową za pomocą czujnika temperatury.
2. W pierwszej zlewce umieszczamy 1 łyżeczkę azotan(V) amonu, dodajemy około  $3\text{ cm}^3$  wody destylowanej i mieszamy zawartość za pomocą czujnika temperatury do rozpuszczenia substancji. Na wyświetlaczu odczytujemy temperaturę otrzymanego roztworu. Po zakończonym pomiarze czujnik płuczemy wodą destylowaną i osuszamy ręcznikiem papierowym.
3. W następnych zlewkach umieszczamy kolejno po 1 łyżeczce badanych soli, dodajemy po około  $3\text{ cm}^3$  wody destylowanej, i mieszamy zawartość za pomocą czujnika temperatury do rozpuszczenia substancji. Na wyświetlaczu odczytujemy temperatury otrzymanych roztworów. Po zakończonym pomiarze czujnik każdorazowo płuczemy wodą destylowaną i osuszamy ręcznikiem papierowym.

## **Grupa F. Badanie właściwości mieszaniny żelaza i siarki. Otrzymywanie siarczku żelaza(II) i jego reakcja z kwasem solnym (*przykład sprawozdania*).**

Sprzęt laboratoryjny: waga techniczna, szkiełko zegarkowe, naczynko wagowe, dwie łyżeczki laboratoryjne, pojemnik z zakrętką, magnes, cegła, mikropalnik gazowy, statyw na probówkę, probówka, łopatka laboratoryjna.

Odczynniki: żelazo-pył, siarka-proszek, kwas solny roztwór  $1\text{ mol/dm}^3$ , papierek „ołowiowy”.

#### Wykonanie

1. Na wadze technicznej odważamy 5,6 g opiłków żelaza i 3,2 g sproszkowanej siarki. Substancje wsypujemy do pojemnika z zakrętką i dokładnie mieszamy. Określamy mieszaninę jako homo lub heterogeniczną. Niewielką ilość mieszaniny przenosimy łyżeczką na szkiełko zegarkowe i zbliżamy magnes. Obserwujemy zachodzące zmiany.
2. Z mieszaniny żelaza i siarki usypujemy na powierzchni cegły stożek i zapalamy od góry palnikiem gazowym. Obserwujemy zachodzące zmiany. Określamy barwę i konsystencję otrzymanego produktu. Następnie niewielką jego ilość wsypujemy do probówki, dodajemy roztworu kwasu solnego, a u wylotu probówki umieszczamy „papierek ołowiowy”. Obserwujemy zachodzące zmiany.

(1a) KARTA PRACY LABORATORYJNEJ

**SZKŁO I SPRZĘT LABORATORYJNY**  
**PODSTAWOWE CZYNNOŚCI LABORATORYJNE**

**FORMULARZ SPRAWOZDANIA**

Imię i nazwisko		
Kierunek studiów, grupa		
Grupa ćwiczeniowa		
Data wykonania ćwiczenia		
Data oddania sprawozdania		
Ilość punktów		8

**SZKŁO I SPRZĘT LABORATORYJNY**

1. W tabeli umieścić szkic naczyń laboratoryjnych.
2. W rubryce **X** zaznaczyć elementy szkła i sprzętu laboratoryjnego do zmontowania zestawów laboratoryjnych w celu wykonania poszczególnych czynności laboratoryjnych:

ogrzewanie cieczy w zlewce – **OZ**

sączenie osadów – **S**

rozdzielanie ciekłych mieszanin niejednorodnych – **R**

oraz szkło miarowe - **SM**

ogrzewanie w probówce – **OP**

prażenie substancji – **P**

krystalizacja – **K**

nazwa, szkic naczynia	przeznaczenie	X
zlewka	<ul style="list-style-type: none"><li>· przygotowywanie roztworów</li><li>· odmierzanie przybliżonych objętości cieczy</li><li>· ogrzewanie cieczy</li><li>· przeprowadzanie prostych reakcji chemicznych</li></ul>	
probówka	<ul style="list-style-type: none"><li>· wykonywanie reakcji i testów analitycznych</li><li>· ogrzewanie cieczy</li><li>· wytrącanie osadów</li><li>· inne podobne czynności laboratoryjne</li></ul>	
łapa do probówek	uchwycenie probówek podczas ich ogrzewania bezpośrednio w płomieniu palnika	
statyw na probówki	odstawianie probówek zawierających substancje lub mieszaniny	

kolba stożkowa Erlenmayera (erlenmajerka)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· przygotowywanie mieszanin cieczy</li> <li>· ogrzewanie cieczy</li> <li>· miareczkowanie</li> </ul>	
krystalizator	krystalizacja substancji stałych	
płytk ceramiczna do reakcji kroplowych	wykonywanie reakcji i testów w pomniejszonej skali	
lejek szklany	<ul style="list-style-type: none"> <li>· przelewanie cieczy</li> <li>· sączenie</li> <li>· napełnianie cieczą naczyń i pojemników</li> </ul>	
cylinder miarowy	dokładne odmierzenie objętości cieczy	
kolba miarowa	sporządzanie roztworów o znanym stężeniu molowym	
pipeta Pasteura	dozowanie kroplowe odczynników	
pipeta wielomiarowa	przenoszenie i odmierzenie różnych objętości cieczy z dużą dokładnością	
pipeta jednomiarowa	odmierzenie ściśle określonej objętości cieczy	
napełniacz do pipet	napełnianie pipety cieczą	
biureta	dokładne (kroplowe) dozowanie roztworów w analizie miareczkowej	
trójkąt porcelanowy	umieszczanie tygla na trójnogu metalowym	
naczyńko wagowe	odważanie substancji	
szkiełko zegarkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>· odważanie substancji</li> <li>· odparowywanie niewielkich ilości cieczy</li> <li>· nakrywanie naczyń laboratoryjnych</li> </ul>	

szalka Petriego	przeprowadzanie reakcji (często demonstrowanych na rzutniku pisma)	
bagietka szklana	<ul style="list-style-type: none"> <li>· mieszanie cieczy</li> <li>· rozpuszczanie substancji</li> <li>· ogrzewanie cieczy w zlewce lub kolbie</li> </ul>	
parownica	ogrzewanie i odparowywanie roztworów	
tygiel	prażenie substancji	
moździerz z pistelem	rozdrabnianie substancji stałych	
łopatka laboratoryjna	nabieranie niewielkich ilości substancji	
łyżeczka laboratoryjna	nabieranie substancji	
szczypce metalowe	przenoszenie gorących naczyń porcelanowych (parownica, tygiel)	
pęseta metalowa	wyciągnięcie i przenoszenie odczynników chemicznych (np. sodu)	
palnik gazowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ogrzewanie naczyń laboratoryjnych</li> <li>· próby płomieniowe</li> </ul>	
trójnóg metalowy	wraz z siatką ceramiczną służy do umieszczania na nim zlewki, kolb stożkowych w celu ogrzewania ich zawartości	
statyw laboratoryjny	wraz z łapą i łącznikiem służy do mocowania probówek, biurek itp.	
łącznik laboratoryjny	mocowanie łap metalowych w statywie laboratoryjnym	
kółko metalowe	mocowanie w statywie lejka, rozdzielacza	

cylinder do spalań	spalanie substancji w wyniku czego wydzielają się gazy	
łyżka do spalań	spalanie niewielkich ilości substancji	
tryskawka	· dozowanie wody destylowanej · zwilżanie sączków · przemywanie osadów	
eksykator	przechowywanie substancji w kontrolowanej atmosferze	
sączek filtracyjny	oddzielanie osadów substancji stałych	
rozdzielacz	rozdzielanie ciekłej mieszaniny niejednorodnej	

## I. Krystalizacja.

Oczyszczanie substancji stałych przez krystalizację opiera się na wykorzystaniu różnicy

W .....

.....

.....

Definicje	
Sedymentacja	
Dekantacja	
Sączenie	
Krystalizacja	

## II. Ogrzewanie w probówce.

Obserwacje	Wnioski

## III. Rozdzielanie ciekłej mieszaniny niejednorodnej.

Rozdzielanie ciekłej mieszaniny niejednorodnej opiera się na wykorzystaniu różnicy

w .....

.....

## IV. Rozdzielanie mieszaniny substancji stałych.

Rozdzielanie mieszaniny substancji stałych opiera się na wykorzystaniu różnicy w

.....

.....



## V. Badanie procesu rozpuszczania soli i towarzyszącego mu efektu termicznego.

Proces rozpuszczania soli:



### Wyniki

temperatura początkowa =

wzór badanej soli	temperatura °C	efekt termiczny procesu (endo/egzo)

## VI. Badanie właściwości mieszaniny żelaza i siarki. Otrzymywanie FeS. (wzór sprawozdania do Karty pracy laboratoryjnej 2a)

### Obserwacje

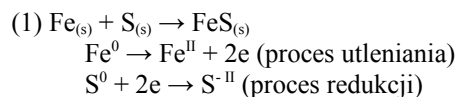
1. Mieszanina się zapala i ulega rozżarzeniu. Tworzy się czarny, kruchy produkt.
2. Wydziela się gaz o charakterystycznym zapachu zepsutych jaj.
3. Papierek ołowiowy czernieje.

### Wnioski (odpowiednio do każdej obserwacji)

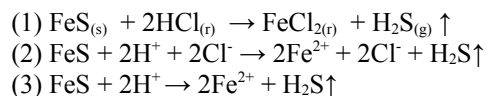
1. W reakcji żelaza i siarki powstaje siarczek żelaza(II).
2. Mocny kwas wypiera siarkowodór z soli słabego kwasu siarkowodorowego.
3. Na powierzchni bibuły nasączonej roztworem azotanu(V) ołowiu(II) w reakcji z powstającym siarkowodorem, strąca się osad siarczku ołowiu(II).

Równania reakcji (a, b, c) w postaci cząsteczkowej (1), w postaci jonowej pełnej (2) i w postaci jonowej skróconej (3) (dla reakcji redoks zastosować bilans elektronowy).

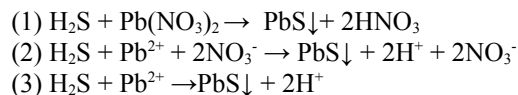
reakcja a



reakcja b



reakcja c



KLASYFIKACJA REAKCJI

lp.	rodzaj reakcji	reakcja a	reakcja b	reakcja c	lp.	rodzaj reakcji	reakcja a	reakcja b	reakcja c
1	<i>synteza</i>	+			4	egzoenergetyczna	+		
	<i>analiza</i>					endoenergetyczna			
	<i>wymiana pojedyncza</i>				5	<i>odwracalna</i>			
	<i>wymiana podwójna</i>		+	+		<i>nieodwracalna</i>	+	+	+
2	redoks	+			6	dysocjacja jonowa			
	nieredoks		+	+	7	<i>strącania osadu</i>	-		+
3	<i>homogeniczna</i>	+				<i>roztwarzania osadu</i>	-	+	
	<i>heterogeniczna</i>		+	+	8	tworzenie zw.kompleksowego	-	-	-

definicja	
Mieszanina	
Związek chemiczny	