

(2a) KARTA PRACY LABORATORYJNEJ

PODSTAWOWE REAKCJE NIEORGANICZNE

Materiały pomocnicze (do poprawnego formułowania treści chemicznych)

1. Obserwacje w doświadczeniu chemicznym

Obserwacja - zmiana zachodząca podczas eksperymentu dostrzegana za pomocą zmysłów:

- mieszanina się zapala
- mieszanina ulega rozżarzeniu
- wydziela się gaz (barwa, zapach)
- tworzy się produkt (cechy charakterystyczne: np. czarny, kruchy)
- zanika faza stała
- następuje zmiana zabarwienia z na
- roztwór się odbarwia
- strąca się osad
- zauważalny efekt energetyczny (próbka się oziębia, próbka się ogrzewa)
- papierek wskaźnikowy zmienia zabarwienie na lub nie zmienia zabarwienia
- „papierek ołowiowy” czernieje
- słysząc głośny trzask
- inne podobne wyrażenia

2. Wnioski w doświadczeniu chemicznym

Wniosek - informacja sformułowana na podstawie danej obserwacji:

- substancje reagują według równania reakcji:
- produkty reakcji to
- substancja jest bardzo reaktywna chemicznie
- substancja jest bierna chemicznie
- w reakcji wydziela się wodór (chlor, azot, tlen, amoniak, siarkowodór....)
- inne podobne wyrażenia

3. Klasyfikacja podstawowych reakcji nieorganicznych

Podział reakcji ze względu na:			
rodzaj przemiany	stopnie utlenienia	liczbę faz	efekt energetyczny reakcji
· synteza · analiza (rozkład) · wymiana pojedyncza · wymian podwójna	· redoks · nieredoks	· homogeniczna · heterogeniczna	· egzoenergetyczna · endoenergetyczna

Inne rodzaje reakcji chemicznych			
· reakcje odwracalne · reakcje nieodwracalne	· reakcje zobojętniania · reakcje hydrolizy soli	· reakcje strącania osadów · reakcje roztwarzania osadów	· reakcje tworzenia związków kompleksowych

UWAGA

Równania reakcji zapisujemy w postaci cząsteczkowej (ZCZ) oraz o ile to jest możliwe, w postaci jonowej: tzw. zapis jonowy (ZJ) i w postaci jonowej skróconej: tzw. zapis jonowy skrócony (ZJS).

PRZEPISY DO ĆWICZEŃ

Grupa A: Otrzymywanie chlorku amonu (salmiaku).

Sprzęt laboratoryjny: dwie zlewki (25 cm³), zlewka (400 cm³), pęseta.

Odczynniki: kwas solny stężony, roztwór amoniaku stężony, uniwersalny papierek wskaźnikowy.

Środki ostrożności (doświadczenie wykonujemy pod wyciągiem)

Kwas solny stężony oraz stężony roztwór amoniaku są żrące i silnie drażnią drogi oddechowe.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w kartach charakterystyki substancji.

Wykonanie

1. Pod sprawnie działającym wyciągiem ustawiamy dwie zlewki (25 cm³) z dala od siebie.
2. Do pierwszej zlewki nalewamy na dno stężony kwas solny i nad zlewką umieszczamy uchwycony w pęsecie wilgotny papierek wskaźnikowy (określamy zabarwienie papierka) – reakcja a.
2. Do drugiej zlewki nalewamy na dno stężony roztwór amoniaku z dala od kwasu solnego i nad zlewką również umieszczamy uchwycony w pęsecie zwilżony wilgotny papierek wskaźnikowy (określamy zabarwienie papierka) – reakcja b.
3. Następnie obie zlewki zbliżamy do siebie i nakrywamy od góry zlewką (400 cm³). Obserwujemy zachodzące zmiany – reakcja c.

Utylizacja odpadów (pod wyciągiem)

Do zlewki nalewamy wody do połowy objętości, przelewamy roztwór amoniaku z pierwszej zlewki, a następnie ostrożnie stężony kwas solny z drugiej zlewki. Mieszymy bagietką, sprawdzamy odczyn mieszaniny za pomocą papierka wskaźnikowego. W razie potrzeby roztwór zobojętniamy rozcieńczonym roztworem kwasu solnego lub wodorowęglanu sodu wobec papierka wskaźnikowego. Następnie zawartość zlewki wylewamy do kanalizacji i splukujemy strumieniem wody. Zlewki myjemy ciepłą wodą z detergentem.

Grupa B: Rozkład termiczny wodorowęglanu amonu.

Sprzęt laboratoryjny: palnik gazowy, trójnóg metalowy, trójkąt porcelanowy, tygiel porcelanowy, łyżeczka laboratoryjna, szczypce metalowe.

Odczynniki: wodorowęglan amonu.

Wykonanie

Do tygla nasypujemy 1 łyżeczkę NH₄HCO₃. Następnie tygiel umieszczamy w trójkącie porcelanowym na trójnogu metalowym i prażymy przez około 10 minut w płomieniu palnika. Zachodzące zmiany zapisujemy w formie obserwacji na karcie pracy laboratoryjnej.

Środki ostrożności

Nie dotykać dłońmi gorącego tygla – niebezpieczeństwo oparzenia.

Utylizacja odpadów

Pozostałość poreakcyjną umieszczamy w pojemniku na odpady: N Niepalne stałe. Naczynia laboratoryjne myjemy ciepłą wodą z detergentem.

Grupa C: Porównanie reakcji sodu i magnezu z wodą.

Sprzęt laboratoryjny: dwie zlewki (50 cm³), łyżeczka laboratoryjna, nóż, pęseta, bibuła filtracyjna.

Odczynniki: sód metaliczny, magnez-wiórki, roztwór fenoloftaleiny, woda destylowana.

Środki ostrożności (doświadczenie wykonujemy pod wyciągiem)

Sód jest żrący, nie dotykać palcami.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w karcie charakterystyki sodu.

Wykonanie

1. Do pierwszej zlewki nalewamy około 25 cm³ wody destylowanej i dodajemy 2 krople roztworu fenoloftaleiny. Następnie do wody wrzucamy za pomocą pęsety kawałek sodu (**wielkości ziarnka ryżu**) wyjęty z nafty i osuszony bibułą (reakcja a).
2. Do drugiej zlewki nalewamy około 25 cm³ wody destylowanej i dodajemy 2 krople roztworu fenoloftaleiny. Następnie wsypujemy niewielką ilość wiórek magnezowych (reakcja b).

Porównujemy zmiany zachodzące w obu doświadczeniach (zachowanie się sodu i magnezu, intensywność przebiegu reakcji i wydzielania się gazu, zabarwienie roztworów).

Utylizacja odpadów

Zawartość pierwszej zlewki po całkowitym przereagowaniu sodu rozcieńczamy wodą i wylewamy do kanalizacji. Roztwór z drugiej zlewki dekantujemy do kanalizacji. Magnez po wysuszeniu umieszczamy w pojemniku na odpady: P Palne stałe. Naczynia laboratoryjne myjemy ciepłą wodą.

Grupa D: Otrzymywanie wodorotlenku glinu oraz badanie jego właściwości chemicznych.

Sprzęt laboratoryjny: statyw na probówki, dwie probówki, pipety Pasteura z tworzywa sztucznego.

Odczynniki: siarczan(VI) glinu roztwór, wodorotlenek sodu roztwór 1 mol/dm³, kwas solny roztwór 1 mol/dm³.

Środki ostrożności

Kwas solny i roztwór wodorotlenku sodu są żrące.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w kartach charakterystyki substancji.

Wykonanie

1. Do dwóch probówek nalewamy po około 1 cm³ roztworu Al₂SO₄ i dodajemy po kilka kropli roztworu NaOH (reakcja a).
2. Do pierwszej probówki dodajemy nadmiar kwasu solnego i wstrząsamy probówką (reakcja b).
3. Do drugiej probówki dodajemy nadmiar roztworu NaOH (reakcja c)

Obserwujemy strącanie się lub zanik osadu w poszczególnych doświadczeniach.

Utylizacja odpadów

Pozostałości poreakcyjne umieszczamy w pojemniku na odpady: S Roztwory soli nieorganicznych pH=6-8 (z wyjątkiem soli metali ciężkich). Probówki myjemy ciepłą wodą.

Grupa E: Otrzymywanie i rozkład termiczny wodorotlenku miedzi(II).

Sprzęt laboratoryjny: palnik gazowy, statyw na probówki, dwie probówki, łapa do probówek, pipeta Pasteura z tworzywa sztucznego.

Odczynniki: siarczan(VI) miedzi(II) roztwór, wodorotlenek sodu roztwór 1 mol/dm³, woda destylowana.

Wykonanie

1. Do probówki wlewamy około 1 cm³ roztworu CuSO₄, dodajemy około 1 cm³ roztworu NaOH i wstrząsamy zawartością (reakcja a).
2. Następnie probówkę uchwyconą w łapie ogrzewamy w płomieniu palnika (reakcja b).

Obserwujemy zachodzące zmiany (powstawanie osadu, zabarwienie mieszanin).

Środki ostrożności

Roztwór wodorotlenku sodu jest żrący.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w kartach charakterystyki substancji.

Utylizacja odpadów

Pozostałości poreakcyjne umieszczamy w pojemniku na odpady: S Roztwory soli nieorganicznych pH=6-8 (zawierające sole metali ciężkich). Probówki myjemy ciepłą wodą z detergentem.

Grupa F: Otrzymywanie tlenku siarki(IV) i badanie jego właściwości chemicznych.
(pod włączonym wyciągiem)

Sprzęt laboratoryjny: palnik gazowy, łyżka do spalań, cylinder do spalań.

Odczynniki: siarka, woda destylowana, oranż metylowy.

Wykonanie

1. Do cylindra do spalań wlewamy wodę destylowaną na wysokość około 5 cm od dna, dodajemy 5 kropli oranżu metylowego i mieszamy ruchem wirowym. Określamy zabarwienie mieszaniny.
2. Na łyżce do spalań umieszczamy niewielką ilość siarki, zapalamy ją od płomienia palnika i natychmiast umieszczamy w cylindrze do spalań (nad powierzchnią wody). Cylinder nakrywamy szkiełkiem zegarkowym i obserwujemy proces spalania siarki do czasu jego zakończenia.
3. Łyżkę wyciągamy z cylindra, ponownie nakrywamy go szkiełkiem zegarkowym i ruchem wirowym mieszamy zawartość cylindra. Określamy zabarwienie mieszaniny.

Środki ostrożności

Doświadczenie wykonujemy pod sprawnie działającym wyciągiem.



Podczas wykonywania doświadczenia stosujemy środki ostrożności podane w kartach charakterystyki substancji.

Utylizacja odpadów

Pozostałości poreakcyjne wylewamy do kanalizacji. Probówki myjemy ciepłą wodą z detergentem.

(2a) KARTA PRACY LABORATORYJNEJ

PODSTAWOWE REAKCJE NIEORGANICZNE

FORMULARZ SPRAWOZDANIA

Imię i nazwisko		
Kierunek studiów, grupa		
Grupa ćwiczeniowa		
Data wykonania ćwiczenia		
Data oddania sprawozdania		
Ilość punktów		5

UWAGA

1. Wzór sprawozdania znajduje się w (1c) KARTA PRACY LABORATORYJNEJ, PODSTAWOWE CZYNNOŚCI LABORATORYJNE, FORMULARZ SPRAWOZDANIA (VI)

2. Równania reakcji zapisujemy w postaci cząsteczkowej (ZCZ) i, **o ile to jest możliwe**, także w postaci jonowej (tzw. zapis jonowy: ZJ) oraz w postaci jonowej skróconej (tzw. zapis jonowy skrócony: ZJS). Należy zwrócić uwagę, że zapis jonowy reakcji ma sens tylko wtedy, gdy reakcja przebiega w **roztworze wodnym** (zachodzi wówczas proces dysocjacji jonowej całkowitej (elektrolity mocne) lub ograniczonej (elektrolity słabe)).

Otrzymywanie chlorku amonu (salmiaku)

Obserwacje

reakcja a	
reakcja b	
reakcja c	

Wnioski

reakcja a	
reakcja b	
reakcja c	

Klasyfikacja reakcji

reakcja	a	b	c	reakcja	a	b	c
synteza				homogeniczna			
analiza				heterogeniczna			
wymiana pojedyncza				odwracalna			
wymiana podwójna				nieodwracalna			
redoks				dysocjacja jonowa			
nieredoks							

Równania zachodzących reakcji

reakcja a	
reakcja b	
reakcja c	

Rozkład termiczny wodorowęglanu amonu

Obserwacje	Wnioski

Klasyfikacja reakcji

reakcja	a	reakcja	a
synteza		homogeniczna	
analiza		heterogeniczna	
wymiana pojedyncza		egzoenergetyczna	
wymiana podwójna		endoenergetyczna	
redoks		odwracalna	
nieredoks		nieodwracalna	

Równanie zachodzącej reakcji

Porównanie reakcji sodu i magnezu z wodą

Obserwacje

reakcja a	
reakcja b	

Wnioski

reakcja a	
reakcja b	

Klasyfikacja reakcji

reakcja	a	b	reakcja	a	b
synteza			homogeniczna		
analiza			heterogeniczna		
wymiana pojedyncza			egzoenergetyczna		
wymiana podwójna			endoenergetyczna		
redoks			odwracalna		
nieredoks			nieodwracalna		

Równania reakcji w postaci cząsteczkowej (ZCZ), w postaci jonowej (ZJ) i w postaci jonowej skróconej (ZJS)
Bilans elektronowy

reakcja a	ZCZ	
	ZJ	
	ZJS	
reakcja b	ZCZ	
	ZJ	
	ZJS	

Otrzymywanie wodorotlenku glinu oraz badanie jego właściwości chemicznych

Obserwacje

reakcja a	
reakcja b	
reakcja c	

Wnioski

reakcja a	
reakcja b	
reakcja c	

Klasyfikacja reakcji

reakcja	a	b	c	reakcja	a	b	c
synteza				homogeniczna			
analiza				heterogeniczna			
wymiana pojedyncza				zobojętnienia			
wymiana podwójna				strącania osadu			
redoks				roztwarzania osadu			
nieredoks				tworzenia związku kompleksowego			

Równania reakcji w postaci cząsteczkowej (ZCZ), w postaci jonowej (ZJ) i w postaci jonowej skróconej (ZJS)

reakcja a	ZCZ	
	ZJ	
	ZJS	

reakcja b	ZCZ
	ZJ
	ZJS
reakcja c	ZCZ
	ZJ
	ZJS

Otrzymywanie i rozkład termiczny wodorotlenku miedzi(II)

Obserwacje

reakcja a	
reakcja b	

Wnioski

reakcja a	
reakcja b	

Klasyfikacja reakcji

reakcja	a	b	reakcja	a	b
synteza			homogeniczna		
analiza			heterogeniczna		
wymiana pojedyncza			odwracalna		
wymiana podwójna			nieodwracalna		
redoks			strącania osadu		
nieredoks			roztwarzania osadu		

Równania reakcji w postaci cząsteczkowej (ZCZ), w postaci jonowej (ZJ) i w postaci jonowej skróconej (ZJS)

reakcja a	ZCZ
	ZJ
	ZJS
reakcja b	

Otrzymywanie tlenku siarki(IV) i badanie jego właściwości chemicznych

Obserwacje

reakcja a	
reakcja b, c	

Wnioski

reakcja a	
-----------	--

reakcja b, c	
-----------------	--

Klasyfikacja reakcji

reakcja	a	b	c	reakcja	a	b	c
synteza				homogeniczna			
analiza				heterogeniczna			
wymiana pojedyncza				egzoenergetyczna			
wymiana podwójna				endoenergetyczna			
redoks				odwracalna			
nieredoks				nieodwracalna			
				dysocjacja jonowa			

Równania zachodzących reakcji

Bilans elektronowy

reakcja a		
reakcja b		
reakcja c		