

Zestaw do doświadczeń z elektrochemii

[BAP_1008057.doc]



[strona 1]

Opis doświadczeń / instrukcja obsługi

Zestaw „Elektrochemia”

[strona 2]

Zestaw „Elektrochemia”
Nr artykułu: 51901

Spis treści

Informacje ogólne, uwagi dotyczące bhp
Przegląd poszczególnych elementów zestawu
Schemat ułożenia części w skrzynce
Opisy doświadczeń

1. Przewodnictwo cieczy
2. Elektroliza
3. Galwanizacja
4. Ogniwo elektrochemiczne
5. Szereg elektrochemiczny

Formularz zamówienia

©2013 Cornelsen Experimenta, Berlin

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Dzieło i jego elementy są chronione prawem autorskim.

Wykorzystanie w celach innych niż przewidziane ustawą wymaga uprzedniej, pisemnej zgody firmy Cornelsen Experimenta.

Informacje dot. §§46 i 52a ustawy o prawie autorskim: Zabrania się skanowania dzieła oraz jego elementów bez powyższej zgody, umieszczania w sieci oraz wszelkiego rodzaju publicznego udostępniania.

Dotyczy to również sieci intranetowej szkół i pozostałych placówek edukacyjnych.

Materiały do kopiowania mogą być powielane na własny użytek dydaktyczny w wymaganej ilości.

Firma nie odpowiada za szkody powstałe wskutek używania materiałów w sposób niezgodny z ich przeznaczeniem.

[strona 3]

Informacje ogólne

We wszystkich doświadczeniach wykorzystuje się elektrody płaskie, które wstawia się we wpusty szklanego naczynia. Naczynie szklane ma pojemność ok. 50 ml. Jako elektrolity zastosowano wodny roztwór soli kuchennej, rozcieńczony wodą kwas cytrynowy i rozcieńczony wodą siarczan miedzi (II).

Jako wskaźniki ukazujące różnice potencjałów elektrochemicznych stosuje się specjalną diodę elektroluminescencyjną (LED) lub multimetr. Dioda elektroluminescencyjna nie jest wyposażona w rezystor i dlatego nie należy jej podłączać bezpośrednio do płaskiej baterii lub innych źródeł napięcia.

Uwagi dotyczące bhp:

Podczas wszystkich doświadczeń używać okularów ochronnych!

Podczas doświadczenia 3 „Galwanizacja” oprócz okularów ochronnych używać również rękawic ochronnych!

Kwas cytrynowy może wywoływać podrażnienia oczu i skóry.

Siarczan miedzi (II) może wywoływać podrażnienia oczu, skóry i dróg oddechowych, a jego połknięcie stanowi zagrożenie dla zdrowia.

Siarczan miedzi (II) jest substancją trującą dla organizmów wodnych.

Należy stosować się do przepisów dotyczących prawidłowej utylizacji odczynników chemicznych, obowiązujących w danym kraju!

CONATEX-DIDACTIC Pomoce Naukowe Sp. z o.o. - ul. Powstańców Śląskich 103/1, 01-355 Warszawa
Dział Obsługi Klienta: tel.: 22 228 88 51, faks: 22 228 88 52

Internet: www.conatex.pl – e-mail: biuro@conatex.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie i rozpowszechnianie części lub całości tej publikacji bez wyraźnej pisemnej zgody Conatex-Didactic Pomoce Naukowe Sp. z o.o. jest zabronione.

[strona 4]

Przegląd poszczególnych elementów zestawu

Nr rys.	Ilość	Nazwa artykułu	Nr art.
1	1	Mini-multimetr cyfrowy	54892
2	1	Naczynie szklane z wpustami	89239
3	1	Łyżeczka laboratoryjna ze stali nierdzewnej	89300
4	1	Kwas cytrynowy	70015
5	1	Chlorek sodu (sól kuchenna)	91082
6	1	Siarczan miedzi (II)	70148
7	1	Zestaw papierków lakmusowych	87281
8	2	Elektrody węglowe	51750
9	1	Elektroda żelazna	51754
10	1	Elektroda miedziana	51753
11	1	Elektroda cynkowa	51752
12	6	Zaciski krokodylowe	15750
13	1	Bateria płaska	13359
14	1	Dioda elektroluminescencyjna (LED)	62713
15	2	Przewody do doświadczeń, 25 cm, czerwone	51613
16	1	Przewód do doświadczeń, 25 cm, czarny	51616
17	1	Zlewka, 100 ml, polipropylen	60290

Dodatkowo niezbędne są: woda destylowana, arkusz papieru, okulary ochronne, rękawice ochronne.

Wszystkie artykuły można zamawiać odrębnie lub w opakowaniach zbiorczych zawierających wybrane artykuły. Formularz zamówienia znajdą Państwo na końcu instrukcji.

[strona 5]

Schemat ułożenia części w skrzynce

[strona 6]

1. Przewodnictwo cieczy

Materiał:

Naczynie szklane z wpustami	2
Łyżeczka laboratoryjna	3
Chlorek sodu (sól kuchenna)	5
Elektrody węglowe (2x)	8
Zaciski krokodylowe (6x)	12
Bateria płaska	13
Dioda elektroluminescencyjna	14
Przewody do doświadczeń, czerwone (2x)	15
Przewód do doświadczeń, czarny	16
Zlewka	17

Dodatkowe niezbędne wyposażenie:

Okulary ochronne, woda destylowana

CONATEX-DIDACTIC Pomoce Naukowe Sp. z o.o. - ul. Powstańców Śląskich 103/1, 01-355 Warszawa
Dział Obsługi Klienta: tel.: 22 228 88 51, faks: 22 228 88 52

Internet: www.conatex.pl – e-mail: biuro@conatex.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie i rozpowszechnianie części lub całości tej publikacji bez wyraźnej pisemnej zgody Conatex-Didactic Pomoce Naukowe Sp. z o.o. jest zabronione.

[strona 7]

Uwaga: By doświadczenie się powiodło, należy koniecznie starannie oczyścić elektrody węglowe z ewentualnych resztek odczynników chemicznych, pozostałych po wcześniejszych doświadczeniach.

Składanie akcesoriów potrzebnych do przeprowadzenia doświadczenia:

Wsunąć obie elektrody węglowe w zewnętrzne wpusty szklanego naczynia i zgodnie z rysunkiem podłączyć zaciskami krokodylowymi i przewodami do doświadczeń do odpowiednich biegunów diody elektroluminescencyjnej i płaskiej baterii.

Przeprowadzanie doświadczenia:

Do naczynia wlać 50 ml wody destylowanej, obserwując jednocześnie zachowanie diody. Następnie wylać wodę destylowaną i powtórzyć doświadczenie, używając 50 ml wody bieżącej.

By wykonać trzecią część doświadczenia, należy najpierw rozpuścić płaską łyżeczkę laboratoryjną soli kuchennej w 50 ml wody destylowanej. Ponownie opróżnić naczynie szklane, a następnie napełnić przygotowanym roztworem soli kuchennej. Ponownie obserwować zachowanie diody.

Obserwacje

W przypadku, w którym pomiędzy elektrodami znajduje się woda destylowana, dioda nie zapala się.

W przypadku, w którym pomiędzy elektrodami znajduje się woda bieżąca, dioda rozbłyska słabym lub średnio intensywnym światłem.

W przypadku, w którym pomiędzy elektrodami znajduje się roztwór soli kuchennej, dioda zapala się jasnym światłem.

Objaśnienia

W przypadku wody destylowanej nie dochodzi do przepływu prądu, ponieważ jej przewodnictwo wynosi nieco powyżej zera (izolator).

W przypadku wody bieżącej dochodzi do słabego przepływu prądu, ponieważ wykazuje ona słabe przewodnictwo z uwagi na obecność rozpuszczonych w niej soli mineralnych.

W przypadku, gdy między elektrodami znajduje się roztwór soli kuchennej, dochodzi do wyraźnego przepływu prądu, bowiem roztwór jest elektrolitem charakteryzującym się wysokim przewodnictwem elektrycznym.

[strona 8]**2. Elektroliza****Materiał:**

Naczynie szklane z wpustami	2
Łyżeczka laboratoryjna	3
Chlorek sodu (sól kuchenna)	5
Papierki lakmusowe	7
Elektrody węglowe (2x)	8
Zaciski krokodylowe (4x)	12
Bateria płaska	13
Przewód do doświadczeń, czerwony	15
Przewód do doświadczeń, czarny	16
Zlewka	17

Dodatkowe niezbędne wyposażenie:

Okulary ochronne, woda destylowana, arkusz papieru

CONATEX-DIDACTIC Pomoce Naukowe Sp. z o.o. - ul. Powstańców Śląskich 103/1, 01-355 Warszawa
Dział Obsługi Klienta: tel.: 22 228 88 51, faks: 22 228 88 52

Internet: www.conatex.pl – e-mail: biuro@conatex.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie i rozpowszechnianie części lub całości tej publikacji bez wyraźnej pisemnej zgody Conatex-Didactic Pomoce Naukowe Sp. z o.o. jest zabronione.

[strona 9]

Uwaga: By doświadczenie się powiodło, należy koniecznie starannie oczyścić elektrody węglowe z ewentualnych resztek odczynników chemicznych, pozostałych po wcześniejszych doświadczeniach.

Składanie akcesoriów potrzebnych do przeprowadzenia doświadczenia:

Wsunąć obie elektrody węglowe w zewnętrzne wpusty szklanego naczynia i zgodnie z rysunkiem podłączyć zaciskami krokodyłowymi i przewodami do doświadczeń do odpowiednich biegunów płaskiej baterii.

Przeprowadzanie doświadczenia:

Rozpuścić płaską łyżeczkę laboratoryjną soli kuchennej w 50 ml wody destylowanej, przygotowując roztwór. Następnie napełnić naczynie szklane przygotowanym roztworem soli kuchennej. Uważnie obserwować przez kilka minut procesy zachodzące na obu elektrodach węglowych. Jeden pasek papierka lakmusowego zanurzyć na krótko w roztworze bezpośrednio po wewnętrznej stronie anody (biegun dodatni), kolejny pasek zanurzyć bezpośrednio po wewnętrznej stronie katody (biegun ujemny), następnie odłożyć papierki lakmusowe na arkusz papieru.

Obserwacje

Na obu elektrodach tworzą się drobne pęcherzyki gazu, które unoszą się w górę.

Papierek lakmusowy zanurzony przy anodzie zabarwia się na czerwono.

Papierek lakmusowy zanurzony przy katodzie zabarwia się na niebiesko.

Objaśnienia

Roztwór soli kuchennej pod wpływem przyłożonego napięcia dysocjuje na jony chloru i jony sodu.

Obdarzone ładunkiem ujemnym jony chloru gromadzą się na anodzie o ładunku dodatnim i wchodzi w bezpośrednią reakcję z wodą, tworząc kwas solny.

Obdarzone ładunkiem dodatnim jony sodu gromadzą się na katodzie o ładunku ujemnym i wchodzi w bezpośrednią reakcję z wodą, tworząc wodorotlenek sodu.

[strona 10]**3. Galwanizacja****Materiał:**

Naczynie szklane z wpustami	2
Łyżeczka laboratoryjna	3
Siarczan miedzi (II)	6
Elektroda węglowa	8
Elektroda miedziana	10
Zaciski krokodyłowe (4x)	12
Bateria płaska	13
Przewód do doświadczeń, czerwony	15
Przewód do doświadczeń, czarny	16
Zlewka	17

Dodatkowe niezbędne wyposażenie:

Okulary ochronne, rękawice ochronne, woda destylowana, arkusz papieru

[strona 11]

Uwaga: By doświadczenie się powiodło, należy koniecznie starannie oczyścić elektrody z ewentualnych resztek odczynników chemicznych, pozostałych po wcześniejszych doświadczeniach.

Składanie akcesoriów potrzebnych do przeprowadzenia doświadczenia:

Wsunąć obie elektrody w zewnętrzne wpusty szklanego naczynia i zgodnie z rysunkiem podłączyć zaciskami krokodyłowymi i przewodami do doświadczeń do odpowiednich biegunów płaskiej baterii (biegun dodatni do elektrody miedzianej, biegun ujemny do elektrody węglowej).

Przeprowadzanie doświadczenia:

Rozpuścić płaską łyżeczkę laboratoryjną siarczanu miedzi (II) w 50 ml wody destylowanej, przygotowując roztwór. Następnie napełnić naczynie szklane przygotowanym roztworem siarczanu miedzi. Uważnie obserwować przez kilka minut procesy zachodzące na obu elektrodach. Następnie zdjąć zacisk krokodylowy z elektrody węglowej, wyjąć elektrodę z naczynia i odłożyć na arkusz papieru.

Obserwacje

Na elektrodzie węglowej wytworzyła się cienka powłoka z miedzi.

Objaśnienia

Roztwór siarczanu miedzi ulega pod wpływem przyłożonego napięcia dysocjacji na jony miedzi i jony siarczanowe.

Obdarzone ładunkiem dodatnim jony miedzi wędrują do katody obdarzonej ładunkiem ujemnym, osadzając się na niej w formie metalicznej powłoki.

Obdarzone ładunkiem ujemnym jony siarczanowe wędrują do anody obdarzonej ładunkiem dodatnim, wytrącając z niej kolejne jony miedzi.

[strona 12]**4. Ogniwo elektrochemiczne****Materiał:**

Mini-multimetr cyfrowy	1
Naczynie szklane z wpustami	2
Łyżeczka laboratoryjna	3
Kwas cytrynowy	4
Elektroda węglowa	8
Elektroda cynkowa	11
Zaciski krokodylowe (2x)	12
Przewód do doświadczeń, czerwony	15
Przewód do doświadczeń, czarny	16
Zlewka	17

Dodatkowe niezbędne wyposażenie:

Okulary ochronne, woda destylowana

[strona 13]

Uwaga: By doświadczenie się powiodło, należy koniecznie starannie oczyścić elektrody z ewentualnych resztek odczynników chemicznych, pozostałych po wcześniejszych doświadczeniach.

Składanie akcesoriów potrzebnych do przeprowadzenia doświadczenia:

Wsunąć obie elektrody w zewnętrzne wpusty szklanego naczynia i zgodnie z rysunkiem podłączyć zaciskami krokodyłowymi i przewodami do doświadczeń do odpowiednich biegunów multimetru cyfrowego (elektroda węglowa do bieguna dodatniego, elektroda cynkowa do bieguna ujemnego).

Na multimetrze cyfrowym nastawić zakres pomiaru o wartości 2 V DC.

Przeprowadzanie doświadczenia:

Rozpuścić płaską łyżeczkę laboratoryjną kwasu cytrynowego w 50 ml wody destylowanej, przygotowując roztwór. Następnie napełnić naczynie szklane przygotowanym roztworem kwasu cytrynowego. Uważnie obserwować przez kilka minut wskazania multimetru.

Obserwacje

Multimetr wskazuje obecność napięcia elektrycznego.

Objaśnienia

W kwaśnym elektrolicie roztworu kwasu cytrynowego z elektrody cynkowej wytrącają się jony obdarzone ładunkiem dodatnim. Tym samym zyskuje ona ujemny potencjał względem roztworu.

Na elektrodzie węglowej gromadzą się obdarzone ładunkiem dodatnim jony z roztworu. Tym samym zyskuje ona dodatni potencjał względem roztworu.

Różnica potencjałów pomiędzy elektrodami skutkuje obecnością napięcia elektrycznego.

[strona 14]**5. Szereg elektrochemiczny****Materiał:**

Mini-multimetr cyfrowy	1
Naczynie szklane z wpustami	2
Łyżeczka laboratoryjna	3
Kwas cytrynowy	4
Elektroda węglowa	8
Elektroda żelazna	9
Elektroda miedziana	10
Elektroda cynkowa	11
Zaciski krokodyłowe (2x)	12
Przewód do doświadczeń, czerwony	15
Przewód do doświadczeń, czarny	16
Zlewka	17

Dodatkowe niezbędne wyposażenie:

Okulary ochronne, woda destylowana

CONATEX-DIDACTIC Pomoce Naukowe Sp. z o.o. - ul. Powstańców Śląskich 103/1, 01-355 Warszawa
Dział Obsługi Klienta: tel.: 22 228 88 51, faks: 22 228 88 52

Internet: www.conatex.pl – e-mail: biuro@conatex.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie i rozpowszechnianie części lub całości tej publikacji bez wyraźnej pisemnej zgody Conatex-Didactic Pomoce Naukowe Sp. z o.o. jest zabronione.

[strona 15]

Uwaga: By doświadczenie się powiodło, należy koniecznie starannie oczyścić elektrody z ewentualnych resztek odczynników chemicznych, pozostałych po wcześniejszych doświadczeniach.

Składanie akcesoriów potrzebnych do przeprowadzenia doświadczenia:

W toku 6 pojedynczych doświadczeń w zewnętrznych wpustach szklanego naczynia umieszczone będą po dwie elektrody z różnych materiałów i podłączane zgodnie z rysunkiem zaciskami krokodylowymi i przewodami do doświadczeń do multimetru cyfrowego.

Na multimetrze cyfrowym należy nastawić zakres pomiaru o wartości 2 V DC.

Przeprowadzanie doświadczenia:

Rozpuścić płaską łyżeczkę laboratoryjną kwasu cytrynowego w 50 ml wody destylowanej, przygotowując roztwór. Następnie napełnić naczynie szklane przygotowanym roztworem kwasu cytrynowego. Uważnie obserwować przez kilka minut wskazania multimetru. Wpisać do tabeli ładunek obu elektrod i wskazywaną wartość napięcia w układzie.

W kolejnych doświadczeniach można pozostawić w naczyniu roztwór kwasu cytrynowego, wymieniając wyłącznie elektrody.

Para elektrod				Napięcie [mV]
Materiał 1	Ładunek	Materiał 2	Ładunek	
Węgiel		Cynk		
Węgiel		Miedź		
Węgiel		Żelazo		
Cynk		Miedź		
Cynk		Żelazo		
Miedź		Żelazo		

[strona 16]

Obserwacje

Multimetr wskazuje obecność napięcia elektrycznego o różnej wartości i zmieniające się ładunki.

Objaśnienia

W kwaśnym elektrolicie roztworu kwasu cytrynowego elektrody zyskują różne potencjały względem roztworu.

Ładunek i wielkość potencjału zależy od materiału, z którego wykonana jest dana elektroda.

Różnica potencjałów pomiędzy dwoma elektrodami skutkuje wytworzeniem się pomiędzy nimi napięcia elektrycznego.

Ładunek i wysokość owego napięcia elektrycznego zależą więc wprost od materiałów, z których wykonane są elektrody.

Lista uporządkowana od ujemnych do dodatnich wartości potencjału elektrycznego różnych materiałów względem roztworu elektrolitu nazywana jest powszechnie „szeregiem elektrochemicznym”.