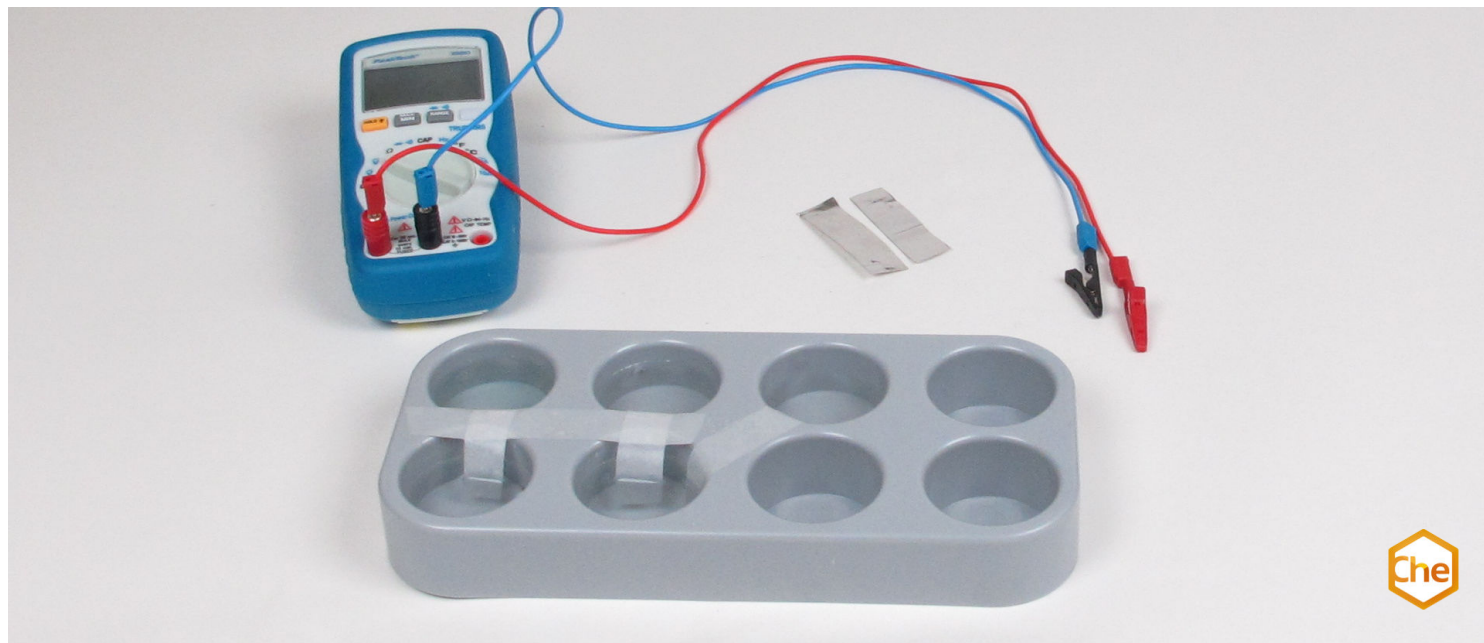


Побудова концентраційних ланцюжків з розчинів калій хлориду та срібного/хлорсрібного електродів



Учні дізнаються, що електричну напругу можна також виміряти між двома однаковими напівелементами та як використовувати рівняння Нернста.

Chemistry	Physical chemistry	Electrochemistry	Electrochemical voltage series
 Рівень складності середній	 Розмір групи -	 Час підготовки 10 хвилини	 Час виконання 10 хвилини

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/64c17608cfd139000206aceb>

PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Електричні напруги можуть бути виміряні не тільки між напівелементами з різних металів у їхніх сольових розчинах, а й між напівелементами одного типу, що відрізняються тільки концентрацією їхніх сольових розчинів. Такі пари напівелементів з різними концентраціями солей називаються "концентраційними рядами". Вимірювана напруга таких концентраційних рядів (ланцюгів) підпорядковується закону, який знайшов своє математичне вираження в так званому рівнянні Нернста.

Концентраційні ряди з розчинів хлориду калію та електродів срібло/хлорид срібла підтверджують результат попереднього експерименту з розчинами нітрату срібла.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

Попередні знання



Принцип



Учні вже повинні вміти визначати стандартні потенціали та виготовляти необхідні електроди. Вони також мають знати, що таке концентраційні ряди (ланцюги).

Концентраційні ряди (ланцюги) розчинів хлориду калію та електродів срібло/хлорид срібла підтверджують результат попереднього експерименту з розчинами нітрату срібла. Якщо нітрат срібла недоступний для практичної роботи через його високу ціну, рівняння Нернста також можна ввести за допомогою описаного тут експерименту. Досвід показує, що досягнуті виміряні значення не настільки відтворювані, як у випадку з концентраційними ланцюжками з розчинів нітрату срібла, але вони є достатніми для шкільних експериментів.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються, що електричну напругу можна також виміряти між двома однаковими напівелементами та як використовувати рівняння Нернста. Вводиться термін "концентраційний ряд (ланцюг)".

Завдання



Необхідно побудувати концентраційні ряди розчинів хлориду калію і виміряти їхню напругу. Як електроди необхідно використовувати 2 електроди зі срібла/хлориду срібла.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



- Одягніть захисні рукавички та захисні окуляри!
- Розчини хлориду калію концентрації $c = 1,0$ моль/л чинять подразнювальну дію.
- Правила роботи з небезпечними речовинами наведено у відповідних паспортах безпеки.
- До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів на уроках з природничих наук.

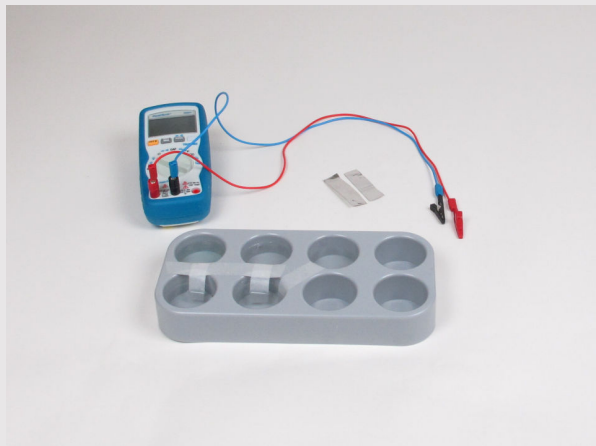
PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE



Експериментальна установка

Ви вже дізналися, що в сучасному світі ми вже не можемо обійтися без батарейок. Крім того, Ви вже вмієте виготовляти різні електроди.

У цьому експерименті Ви дізнаєтеся, як побудувати концентраційний ряд. Для цього необхідно зробити два однотипні напівелементи і виміряти електричну напругу між ними. При цьому концентрація розчинів солей буде різною.

Завдання

PHYWE



Побудуйте концентраційні ряди (ланцюги) з розчинів калій хлориду та виміряйте їхню напругу.

В якості електродів слід використовувати 2 електроди зі срібла/хлориду срібла.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Цифровий мультиметр, 3 1/2 розрядний дисплей з NiCr-Ni термопарою	07122-00	1
2	З'єднувальний провідник, 2 мм-штепсель, 500 мм, червоний	07356-01	1
3	З'єднувальний провідник, 2 мм-штепсель, 500 мм, синій	07356-04	1
4	Перехідний штекер, гніздо 4 мм/ 2 мм, 2 шт.	11620-27	1
5	Затискач типу "Крокодил", з ізоляцією, 2 мм, 2 шт.	07275-00	1
6	Блок із 8 заглибленнями, d=40 мм	37682-00	1
7	Лист срібла, 150 x 150 x 0,1 мм, 1 шт (приблизно 25 г)	31839-04	1
8	Мензурка, висока, 50 мл	46025-00	5
9	Пляшка з широким горлом, поліетиленова, 50 мл	33912-00	1

Підготовка необхідних розчинів

PHYWE

Підготовка необхідних розчинів

- **Розчин хлориду калію (1 моль/л):** Додайте 37,3 г хлориду калію до 250 мл дистильованої води. Добре перемішайте і доведіть до 500 мл дистильованою водою.
- **Розчин хлориду калію (0,1 моль/л):** Додайте 50 мл розчину хлориду калію (1 моль/л) до 450 мл дистильованої води.
- **Розчин хлориду калію (0,01 моль/л):** Додайте 50 мл розчину хлориду калію (0,1 моль/л) до 450 мл дистильованої води.
- **Розчин хлориду калію (0,001 моль/л):** Додайте 50 мл розчину хлориду калію (0,01 моль/л) до 450 мл дистильованої води.

Підготовка (1/2)

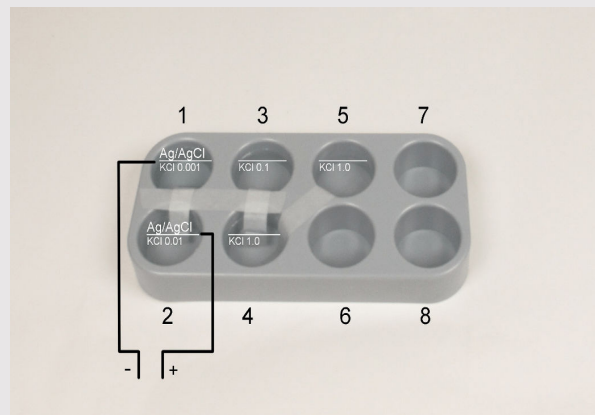
PHYWE

Розподіліть розчини хлориду калію у відповідні вимірювальні комірки (рис. праворуч).

Почніть із найсильнішого розведення ($c = 0,001$ моль/л) у комірці 1 і заповніть вимірювальні комірки 4 і 5 по 1 молю розчину.

Всі 5 заповнених вимірювальних комірок з'єднайте між собою струмовими ключами, як показано на рисунку.

Однак паперові смужки не змочуються розчином нітрату калію.



Заповніть вимірювальні комірки

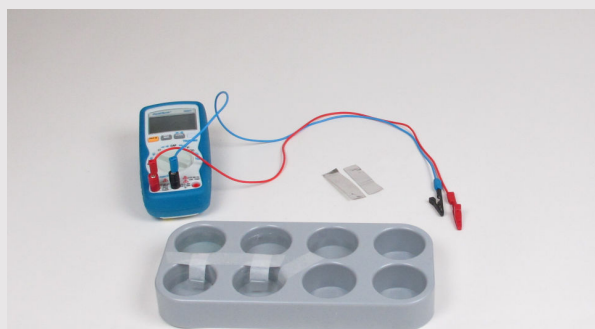
Підготовка (2/2)

PHYWE

Замість цього нехай розчини з вимірювальних комірок потрапляють з кінців на паперові смужки, поки вони не зійдуться приблизно посередині.

Ви також можете додати кілька крапель 1 молярного розчину хлориду калію на поздовжню смужку, щоб вона також була повністю насичена.

Потім з'єднайте роз'єм заземлення вимірювального приладу синім з'єднувальним проводом (через перехідник), а роз'єм напруги - червоним з'єднувальним проводом (позитивний полюс). Прикріпіть затискачі типу "крокодил" до вільних кінців з'єднувальних проводів і закріпіть ними по одному срібному/хлорсрібному електроду над сірим хлоридним покриттям.



Експериментальна установка

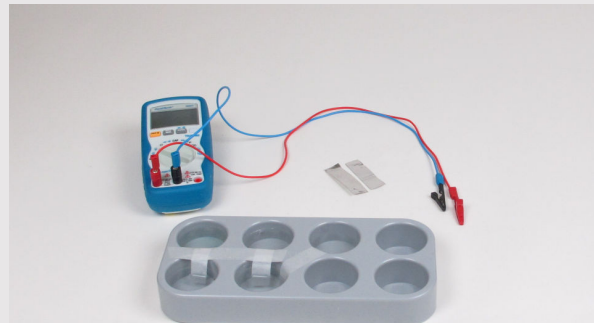
Виконання роботи

PHYWE

Тепер помістіть електрод, підключений до роз'єму заземлення (на синьому з'єднувальному провіднику), в найбільш розбавлений розчин ("вимірювальна комірка 1"), а електрод, підключений до роз'єму для підключення напруги - в наступний за розведенням розчин ("вимірювальна комірка 2") і виміряйте напругу.

Потім виміряйте напругу між комірками 2 і 3, 3 і 4, 4 і 5 таким же чином. Запишіть виміряні значення. Потім виміряйте напругу між комірками 1 + 3, 1 + 4 і 2 + 4.

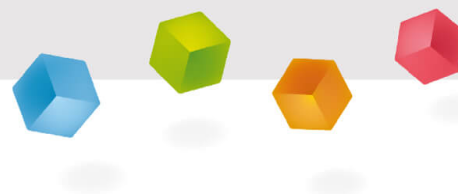
Електроди срібло/хлорид срібла дають найкращі показники, якщо їх кілька днів протримати в 0,1 молярному розчині хлориду калію.



Експериментальна установка

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Чому в комірках 4 і 5 не вимірюється напруга?

- ☐ Тому що обидві комірки містять розчин хлориду калію.
- ☐ Жодна з відповідей не є правильною.
- ☐ Оскільки обидва розчини мають однакову концентрацію.
- ☐ Взагалі-то, між комірками можна виміряти напругу.

✓ Перевірте

Завдання 2

PHYWE

Коли електроди зі срібла/хлориду срібла дають найкращі результати?

- ☐ Електроди зі срібла/хлориду срібла дають найкращі показники, коли вони вже перебували на свіжому повітрі протягом кількох тижнів.
- ☐ Електроди зі срібла/хлориду срібла дають найкращі показники, коли вони щойно виготовлені.
- ☐ Електроди срібло/хлорид срібла дають найкращі показники, якщо їх кілька днів протримати в 0,1 молярному розчині хлориду калію.

✓ Перевірте

Завдання 3

PHYWE

Чому в цьому експерименті замість срібла/хлориду срібла використовується хлорид калію і який ефект це дає?

- ☐ Тому що нітрат калію дає набагато точніші та відтворюваніші значення, ніж нітрат срібла. Тому виміряні тут значення є дуже точними.
- ☐ Нітрат срібла дуже дорогий, тому його замінюють хлоридом калію. Як наслідок, досягнуті виміряні значення не є настільки ж відтворюваними, як у випадку з концентраційними ланцюжками, виготовленими з розчинів нітрату срібла.

 Перевірте

Слайд	Оцінка / Усього
Слайд 15: Відсутність напруги	0/2
Слайд 16: Найкращі виміряні значення	0/1
Слайд 17: Хлорид калію	0/1

Усього  0/4 Рішення Повторіть