1. Tanulói kártya 1 Kékítsük az újrahasznosítást

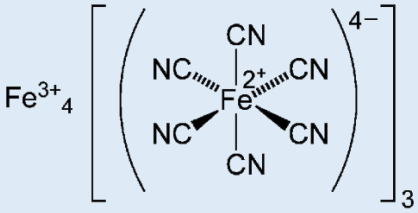
Sokoldalú rendszer a kritikus fontosságú nyersanyagok vízből történő fenntartható visszanyerésére

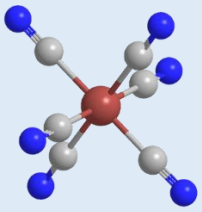
1. Modul

Cél: A berlini kék szintetizálása

Bevezetés

A berlini kék (vas haxaciano-ferrát: $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$) egy fémtartalmú komplex vegyület.





A berlini kéket először 1704 körül szintetizálták +2 oxidációs állapotú vassók (ferrosók) kálium-ferrocianiddal való reakciója által. A modern kereskedelmi módszerek is hasonlóak:
$4FeCl_3 \cdot 6H_2O + 3K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12KCl$

A koordinációs vegyületek olyan molekulák, amelyek egy vagy több fémcentrumot tartalmaznak, amelyekhez ligandumok kötődnek (atomok, ionok vagy olyan molekulák, amelyek elektronokat adnak a fémnek). Ezek a komplexek lehetnek semlegesek vagy töltéssel rendelkezők. Amikor a komplex töltéssel rendelkezik, a szomszédos ellenkező töltésű ionok stabilizálják. Egy komplex ion tartalmaz egy fémiont a központjában, amit számos más molekula vagy ion vesz körül. Ezek a központi ionhoz koordinatív (datív) kötéssel kapcsolódnak, illetve bizonyos esetekben a kötés ennél bonyolultabb. A központi fémiont körülvevő molekulákat vagy ionokat ligandumoknak nevezzük.

Szükséges anyagok és eszközök

Reagensek	Képlet		Mennyiség (g) vagy koncentráció (M)
Hexaciano-ferrát-trihidrát	$K_4[Fe(CN)_6]\cdot 3H_2O$		1.0 g 10 ml desztillált vízben
Vas-klorid-hexahidrát	$FeCl_3 \cdot 6H_2O$		2.6 g 10 ml desztillált vízben

1. Tanulói kártya 1 Kékítsük az újrahasznosítást

Anyagok és eszközök listája

- 4 főzőpohár
- üveg keverőpálca
- mágneses keverő fűtőlappal
- keverőrúd
- műanyag spatula
- beosztásos pipetta
- beosztásos mérőhenger
- Büchner-tölcsér

A laboratóriumi eljárás

A legjobb szintézis az, ahol a reagensek sztöchiometrikus aránya 2:1 ($FeCl_3$ és $K_4[Fe(CN)_6]$).

- 2,6 g $FeCl_3$-t feloldunk 10 ml desztillált vízben.
- 1,0 g $K_4[Fe(CN)_6]$-ot feloldunk 10 ml desztillált vízben.
- A két oldatot összekeverve kék színű csapadék jelenik meg az oldatban (berlini kék).
- Előkészítjük a papírszűrőt a Buchner-tölcsérbe való helyezéshez.
- A kapott csapadékot Buchner tölcsérrel leszűrjük.
- A kék csapadékot kinyerjük (berlini kék).
- A csapadékot hagyjuk megszáradni, mielőtt a 2. modullal folytatjuk.

Biztonsági figyelmeztetések

A $K_4[Fe(CN)_6]$ hosszan tartó káros hatással bír a vízi élővilágra, ezért nem kerülhet ki a környezetbe.

A $FeCl_3$ maró hatású, ezért a bőr- és szem károsodását is okozhat. A kísérlet végzése során védőkesztyűt és védőszemüveget kell használni.

Számítások (opcionális: a korábbi fogalmak felfrissítésére)

A kinyert berlini kék tömege: ..... g (tényleges tömeg)

mol $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ =

mol $K_4[Fe(CN)_6]\cdot 3H_2O$ =

mol $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ =

g $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ = (elméleti tömeg)

A berlini kék elméleti tömege (amelyet a reakcióarány számításaival kellett megkapni): ..... g

A reakció százalékos hozama = tényleges tömeg / elméleti tömeg * 100

1. Tanulói kártya 1 Kékítsük az újrahasznosítást

Kérdések/Teszt

1. Milyen vegyületet kapunk a szintézis eredményeként?
2. Milyen kémiai jellemzői vannak a kapott vegyületnek?
3. Miért érdemes odafigyelni gyakorlati tevékenység elvégzése során?
4. Miért szintetizáltunk berlini kéket?