

Elektrokémia

Kémia 11.

Készítette: Gavlikné Kis Anita

Lektorálta: Zseni Zsófia

Kiskunhalas, 2014. december 31.

Balesetvédelem

Minden munkahelyen, így a természettudományos kísérletek végzésekor is be kell tartani azokat a szabályokat, amelyek garantálják a biztonságos munkavégzést a gimnáziumunkban. Az előírásokat komolyan kell venni, és aláírással igazolni, hogy tűz és balesetvédelmi oktatáson részt vettél.

Általános szabályok

- A tanulók a laboratóriumi gyakorlat megkezdése előtt a folyosón várakoznak, s csak tanári kísérettel léphetnek be a laboratóriumba.
- A laboratóriumba csak az ott szükséges füzetet, könyvet, íróeszközt viheted be. Táskát, kabátot csak külön engedély alapján szabad bevinni.
- A laboratóriumban étel nem tárolható; ott enni, inni tilos!
- A laboratóriumban az iskolától kapott köpenyt kell viselni, a hosszú hajat hajgumival össze kell kötni!
- A munkahelyedet a feladat végzése közben tartsd rendben és tisztán!
- A munkavédelmi, tűzrendészeti előírásokat pontosan tartsd be!
- A laboratóriumot csak a kijelölt szünetben hagyhatod el. Más időpontban a távozáshoz a tanártól engedélyt kell kérni.
- A laboratóriumban csak a kijelölt munkával foglalkozhatsz. A gyakorlati munkát csak az elméleti anyag elsajátítása után kezdheted meg.
- Az anyag-és eszközkidrást, a füzetvezetést az órát tartó tanár szabályozza.
- A laboratórium vezetőjének, munkatársainak, tanárod utasításait maradéktalanul be kell tartanod!

Néhány fontos munkaszabály

- Törött vagy repedt üvegedényt ne használj!
- Folyadékot tartalmazó kémcső a folyadékfelszíntől lefelé haladva melegítendő. Nyílását ne tartsd magad vagy társad felé!
- A vegyszeres üvegek dugóit ne cserélgess össze! Szilárd vegyszert tiszta vegyszeres kanállal vedd ki, a kanalat használat után töröl el! Megmaradt vegyszert a vegyszeres edénybe visszaönteni nem szabad!
- A laboratóriumi lefolyóba ne dobj olyan anyagot (pl. szűrőpapírt, gyufaszálat, parafadugót, üvegcserepet stb.), amely dugulást okozhat!
- Az eszközöket csak rendeltetészerűen, tanári engedéllyel szabad használni!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetészerűen és csak az adott paraméterekre beállítva használhatod!
- Vegyszerekhez kézzel nyúlni szigorúan tilos!
- Soha ne szagolj meg közvetlenül vegyszereket, ne kóstolj meg anyagokat kémia órán!
- Ha bőrödre sav vagy lúg kerül, először mindig töröld szárazra, majd bő vízzel öblítsd le!
- A legkisebb balesetet vagy az eszközök meghibásodását azonnal jelentsd a szaktanárnak!
- Munka közben mind a saját, mind társaid testi épségére vigyáznod kell!
- Tanóra végén rakj rendet az asztalodon tanárod és a laboráns irányításával!

1. óra
Galvánelemek kapcsolófeszültsége

Emlékeztető

Galvánelemek:

A kémiai energia elektromos energiává alakítására szolgálnak a galváncellák. Az elektród elsőrendű vezetőből (fém vagy grafit) és másodrendű vezetőből (elektrolit oldata vagy olvadáka) álló rendszer. A két elektródot diafragmával vagy sóhíddal kötjük össze. Az anód a negatívabb standard elektródpotenciálú elektród, itt oxidáció megy végbe. A katód a pozitívabb standard elektródpotenciálú elektród, itt redukció történik. A galvánelem elektródjai közötti potenciál különbség akkor a legnagyobb, ha nem folyik áram. Ekkor mért feszültség az elektromotoros erő. Az E_{MF} nagysága függ az elektródok és az elektrolit anyagi minőségétől és az oldatok koncentrációjától. Működés közben az E_{MF} -től kisebb feszültséget mérünk, ez a kapcsolófeszültség. Standard elektródokból összeállított galvánelem elektromotoros ereje:

$$E_{MF} = \varepsilon^{\circ}_{\text{katód}} - \varepsilon^{\circ}_{\text{anód}}$$

A standard elektromotoros erő a 25°C-on és standard nyomáson mért feszültségkülönbség, ha az ionok koncentrációja az elektrolitoldatokban 1,00 mol/dm³.

Nerst-egyenlet alapján számítható az elektródpotenciál:

$$\varepsilon(2\text{H}^+/\text{H}_2) = \varepsilon^{\circ}(2\text{H}^+/\text{H}_2) + 2,303 * ((R * T) / z * F) * \lg[\text{H}_3\text{O}^+]$$

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	3 db porózus agyagtál	áram-feszültségmérő műszer
gumikesztyű	2 db cinklemez	vezetékek krokodilcsipesszel
hulladékgyűjtő	2 db vaslemez	1 mol/dm ³ cink-szulfát-oldat
védőszemüveg	2 db rézlemez	1 mol/dm ³ vas(II)-szulfát-oldat
3 db kristályosító csésze		1 mol/dm ³ réz-szulfát-oldat

Munkavédelem

cink-szulfát-oldat    réz-szulfát-oldat  

vas(II)-szulfát-oldat 

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Mérjél 100-100 cm³ oldatot az üvegtálakba és az agyagtálakba.

Helyezd az agyagtálakat az üvegtálakba, majd tedd a lemezeket saját ionjaikat tartalmazó oldatba. A fémlamezeket páronként a krokodilcsipesz segítségével vezetékdróton keresztül kapcsold a feszültségmérő műszerhez. Feszültségmérő műszerünkkel a kapcsolófeszültséget mérjük.

Magnézium reakciója vízzel és sósavval

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	3 db üres kémcső	magnéziumforgács
hulladékgyűjtő	kémcsőállvány	sósav (2 mol/dm ³)
gumikesztyű	kémcsőfogó	fenolftalein indikátor
védőszemüveg	borszeszégő, gyufa	desztillált víz

Munkavédelem

sósav



fenolftalein indikátor

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Öntsél két kémcsőbe desztillált vizet, egybe pedig sósavat. Cseppents fenolftalein indikátort a desztillált vízbe. Tegyéél mindhárom folyadékba egy darabka magnéziumforgácsot. Az egyik desztillált vizes kémcsövet melegítsd!

Értelmezd a tapasztalatokat!

Írd fel a lejajlott reakció(k) egyenlete(i)t!

Standardpotenciálok:	$\varepsilon^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,38 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(2\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 \text{ V}$
----------------------	---	---

Tapasztalat:

Magnéziumforgács+	Szobahőmérsékletű desztillált víz	Magas hőmérsékletű desztillált víz	sósav
Tapasztalat:			

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire 24.kísérlete

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Egyszer kiválik a réz, máskor nem?

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	csipesz	0,1 mol/dm ³ CuSO ₄ -oldat
gumikesztyű	2 db óraüveg	koncentrált ammóniaoldat
hulladékgyűjtő	2 db 50 cm ³ -es főzőpohár	koncentrált sósavoldat
	dörzspapír	desztillált víz

Dörzspapírral tisztítsd meg a két vasszöget, koncentrált sósavoldatban áztasd néhány percig, majd öblítsd le desztillált vízzel. A főzőpohárban réz(II)-szulfát-oldat van. Az oldat felét öntsd át az üres főzőpohárba.

Keverés közben addig csöpögtess a második pohárban lévő oldathoz ammóniaoldatot, amíg a kezdetben leváló csapadék teljesen feloldódik, és sötétkék színű, áttetsző oldatot kapsz.

Tegyél az eredeti és az ammóniával kezelt oldatba egyszerre 1-1 vasszöget.

Kb. 2 perc múlva vedd ki a szögeket, tedd az óraüvegre és hasonlítsd össze őket.

Tapasztalat:.....

.....

Magyarázat:.....

.....

.....

.....

Házi feladat

Nézz utána, hogy hogyan működnek a gyümölcs-zöldség elemek! Működésüknek mi a magyarázata?

Válasz:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Felhasznált irodalom

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit:575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest,1991)

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire

2. óra

A redoxireakciók iránya standardpotenciálok összehasonlítása alapján

Emlékeztető

A negatívabb potenciálú redoxirendszer redukált alakja oxidálódni képes, azaz redukálhatja a pozitívabb potenciálú redoxirendszer oxidált alakját.

Vas-szulfát-oldat és réz; réz-szulfát és vas reakciója

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	2 darab kisebb főzőpohár	vas(II)-szulfát-oldat (0,5 mol/dm ³)
hulladékgyűjtő	1 darab csipesz	réz(II)-szulfát-oldat (0,5 mol/dm ³)
gumikesztyű	2 darab óraüveg	vaslemez
védőszemüveg	rézlemez	desztillált víz

Munkavédelem

vas(II)-szulfát-oldat



réz(II)-szulfát-oldat

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Töltsél egy főzőpohárba vas(II)-szulfát-oldatot, egy másik főzőpohárba pedig réz(II)-szulfát-oldatot! Csipesz segítségével a vas(II)-szulfát-oldatba helyezz egy rézlemez, a réz(II)-szulfát-oldatba pedig vaslemez! Várjál néhány percet, majd a csipesszel vedd ki a fémlemezeket, és helyezd azokat egy-egy óraüvegre!

Magyarázd meg a látottakat! Írd fel a reakció(k) ionegyenletét!

Tapasztalat:.....

.....

Magyarázat:.....

.....

.....

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire 20.kísérlete

Cink- és ólomlemez megkülönböztetése

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	2 darab kisebb főzőpohár	vas(II)-szulfát-oldat (0,5 mol/dm ³)
hulladékgyűjtő	1 darab csipesz	ólomlemez
gumikesztyű	2 darab óraüveg	cinklemez
védőszemüveg	mérleg	

Munkavédelem

vas(II)-szulfát-oldat

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Cink- és ólomlemez kell egymástól megkülönböztetni vas(II)-szulfát-oldat, mérleg és főzőpoharak felhasználásával.

Mérd meg a fémlemezek tömegét! Mindkét főzőpohárba öntsél vas-szulfát-oldatot, majd helyezd bele a két fémet külön-külön a főzőpohárba. Várjál 10 percet, vedd ki a fémlemezeket a folyadékból és szárítsd meg. Száradás után merd meg újból a tömegüket!

Add meg a tapasztalatokat!

	ólomlemez	cinklemez
Tömege kezdetben (g)		
Tömege kivétel után (g)		
Tömeg változása (g)		

Írd fel a végbemenő folyamat(ok) reakcióegyenlete(i)t! Magyarázd meg a tapasztalatokat!

Standardpotenciálok:	$\varepsilon^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})=-0,13 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})=-0,44 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})=-0,76 \text{ V}$
----------------------	---	---	---

Magyarázat:

.....

.....

.....

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire 21. kísérlete

Tanári bemutató kísérlet: Kálium-jodid és kálium-bromid azonosítása

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	gázfejlesztő készülék	1 mol/dm ³ KI-oldat
gumikesztyű	2 db nagy kémcső	1 mol/dm ³ KBr-oldat
hulladékgyűjtő	10 g KMnO ₄	diklórmetán
védőszemüveg	10 cm ³ koncentrált sósav	3 cm ³ víz

MunkavédelemKMnO₄

sósav



diklórmetán



KBr

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Egy kémcsőben kálium-jodid, egy másikban kálium-bromid azonos koncentrációjú vizes

oldata található. Mindkét oldatba klórgázt vezetünk, majd diklórmetánt öntünk az oldatokhoz és összerázzuk.

Magyarázd meg a tapasztalatokat! Írd fel a reakciók egyenletét!

Tapasztalat:

	KI-oldat	KBr-oldat
+ Cl _{2(g)}		
+ CH ₂ Cl ₂		

Magyarázat:

.....

.....

.....

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire 4.kísérlete alapján

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Csillogó „süni” a pohárban

A főzőpohárban ón(II)-klorid-oldat van (SnCl₂). Egy cinkdarabot cérnára erősítettünk, a cérnát az üvegbotra kötöttük úgy, hogy a cink belemerüljön az oldatba. Mit fogunk tapasztalni?

.....

Indokold meg!

.....

.....

Házi feladat

Hat kémcsőben 1:1 hígítású HCl-oldatot öntünk. A kémcsővekbe a következő fémeket helyezzük: kadmium, mangán, bizmut, ón, réz, ólom.

a) Melyik esetben tapasztalunk gázfejlődést?

.....

b) Írjuk fel annak a galvánelemnek a celladiagramját, amelyiknek- a felsorolt fémek felhasználásával- a legnagyobb az elektromotoros ereje!

.....

c) Írjuk fel az egyes kémcsővekben lejárló folyamatok redoxiegyenleteit!

.....

.....

.....

.....

Felhasznált irodalom

Rózsahegy Mária-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire

Összefoglaló feladatgyűjtemény kémiából (Tankönyvkiadó, Budapest, 1990)

3. óra

Elektrolízis

Emlékeztető

Az egyenáram hatására az oldatokban kémiai reakció játszódik le. Az elektromos áram hatására létrejövő, térben szétválasztott redoxireakciót elektrolízisnek nevezzük. Az elektródokat a rajtuk lejátszódó elektron átmenet alapján nevezzük el.

Az anódon oxidáció, a katódon redukció történik. Elektrolízis során az anód pozitív töltésű, itt elektron leadás történik. A katód negatív töltésű, itt elektron felvétel történik. Az azonos töltésű ionok leválási sorrendje attól függ, hogy milyen az ion alkotta redoxirendszer elektródpotenciálja. Az elektródokon kialakuló galváncella elektromotoros erejét az elektrolízis feszültségének meg kell haladnia. Az elektrolízis beindul, ha a elektrolizáló feszültség a legkisebb elektromotoros erőnél nagyobb. Mindez igaz, ha az elektródreakciókat nem gátolja valamilyen, az elektród anyagi minőségétől, az elektrolizálandó iontól és az alkalmazott áramsűrűségtől-az áramerősség és az elektród felületének hányadosa- függő körülmény. Ez esetben nagyobb elektrolizáló feszültség esetén indul tartós elektrolízis.

Nátrium-klorid-oldat elektrolízise grafit elektródok között

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	szűrőpapír (arctisztító korong)	keményítőoldat
gumikesztyű	2 db grafit elektród	10 m/m%-os nátrium-klorid-oldat
hulladékgyűjtő	főzőpohár	KI-oldat
védőszemüveg	9 V-os elem	univerzálindikátor
2 db vezeték krokodil csipesszel		

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Töltsél kis méretű főzőpohárba konyhasóoldatot, melybe tegyél 1-2 csepp univerzálindikátort. Tedd a két grafitrudat az oldatba, majd csatlakoztasd vezetékekkel egy 9 V-os elemhez. Itasd át a szűrőpapírt kálium-jodidoldattal, amelyhez előzőleg néhány csepp keményítőoldatot kevertél. Tartsd a papírt a két elektród fölé.

Add meg, melyik elektród közelében és milyen színváltozást tapasztalsz!

Értelmezd a tapasztalatokat!

Melyik gázt mutattad ki a színreakcióval, melyik elektródon fejlődött ez a gáz? Írd fel a lejátszott reakciók egyenleteit!

Standardpotenciálok:	$\varepsilon^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl})=1,36 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{I}_2/\text{I})=0,54 \text{ V}$
----------------------	---	---

Tapasztalat:.....

.....

Magyarázat:.....

.....

.....

	Anódon végbe menő reakció:	Katódon végbemenő reakció:

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire 22.kísérlete

„Póluspapír”

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca hulladékgyűjtő gumikesztyű védőszemüveg	Petri-csésze csempelap szűrőpapír desztillált víz	9 V-os elem (a pólusok jelölése lefestve) nátrium-szulfát-oldat (2 mol/dm ³) fenolftalein indikátor
--	--	---

Munkavédelem

fenolftalein indikátor



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Egy 9 V-os elemről lekopott a pólusok jelölése. Ennek meghatározására önts Petricsészébe kevés nátrium-szulfát-oldatot, adj hozzá néhány csepp fenolftalein indikátort.

Áztass egy darabka szűrőpapírt az oldatba, helyezd a csempére, és nyomd az elem mindkét kivezetését a nedves papírra. A megfigyelték alapján azonosítsd az elem két pólusát! Írd fel az elektródokon zajló egyenleteket is!

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire 23.kísérlete



Tapasztalat:.....

Magyarázat:

Anódon végbe menő reakció:	Katódon végbemenő reakció:

.....

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

1, Miért nem használható újra egy lemerült elem és miért lehet feltölteni az akkumulátort?

Válasz:

.....

.....

.....

Házi feladat

1, Írd fel a nátrium-klorid elektrolízisét

- a) szénelektrodok,
b) . higany- és szénelektrod alkalmazásával!

	Katód folyamat	Anód folyamat
Szénelektrod		
Higany- és szénelektrod		

2, Egy színtelen, savas kémhatású oldatot elektrolizálunk Pt-elektrodok között. Az oldathoz szén-tetrakloridot adunk, és azt tapasztaljuk, hogy az anódtérben ibolya színű lesz a szén-tetrakloridos fázis, a katódtérben pedig gáz fejlődik. Az elektrolízis előrehaladtával a savas kémhatás csökken.

- a) Milyen oldatot elektrolizáltunk?
- b) Mi vált ki a katódon és az anódon?
- c) Írd fel a katód- és anódfolyamatot!

	Katód folyamat	Anód folyamat
Pt-elektrod		

- d) Indokold meg, miért változott az oldat pH-ja?.....
-

Felhasznált irodalom

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)
OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire
Tóthné Makai Andrea: 400 Kérdés és válasz a kémia köréből (Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Debrecen)

4. óra

Korrózió, gyümölcs-zöldség elem

Emlékeztető

A fémek korrózióját leggyakrabban az okozza, hogy ún. helyi elem képződik, ha két különböző fém érintkezik egymással, és érintkezési helyükre elektrolitoldat kerül. Ilyenkor a negatívabb standardpotenciálú fém oldódik.

Érintkezési korrózió**Eszköz és anyaglista**

műanyag tálca gumikesztyű hulladékgyűjtő	Petri-csésze csipesz védőszemüveg	1:1 hígítású koncentrált sósav alumínium lemez réz lemez
--	---	--

Munkavédelem

koncentrált sósav

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Tedd a Petri-csészébe a két fémlemez, hogy ne érintkezzenek egymással, majd önts rá a sósavoldatból annyit, hogy ellepje. Figyeld meg, hogy mi történik!

Ezután helyezd a rézlemez a csipesszel az alumínium lemezre és szorítsd is rá!

Írd le tapasztalataidat és magyarázd meg!

Tapasztalat:.....

.....

Magyarázat:.....

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Az amerikai Szabadságszobor majdnem összeomlott, mivel a belső acél (Fe) tartószerkezet össze volt szegecselve a szobor testét képező bronzlapokkal (Cu ötvözet), s így egy óriási helyi elemet képezett, ami meggyorsította az acél korrózióját).

Standardpotenciálok:	$\varepsilon^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=+0,34 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})=-0,44 \text{ V}$
----------------------	---	---

Tanulság, sose hagyjunk két különböző fém (pl. kerti szerszámokat) elektroliton keresztül érintkezni egymással!

Gyümölcs-zöldség elem

Ennek a galvánelemnek az elektrolitja a gyümölcs vagy zöldség sejtnevede (amelyben sok ion van). A sejteket kettős membrán választja el egymástól, amely megakadályozza a különböző sejtekben lévő folyadékok keveredését, de megengedi az ionok áramlását. A feszültségkülönbség pedig azért jön létre, mert a két különböző anyagi minőségű fém (réz és cink) a sejtnevedekbe merülve különböző elektródpotenciálú elektródokat képez. Ezek azonban nem a standard elektródpotenciálok, hiszen a fémek nem a saját, egységnyi koncentrációjú oldatukba merülnek. A gyümölcs vagy zöldség közbeiktatása miatt ennek a galvánelemnek nagyon nagy a belső ellenállása. Így a mért kapocsfeszültség meg se közelíti az elektromotoros erőt (ami csak egy elméleti határérték). A galvánelemek sorba kapcsolásával a galvánelemek feszültségei összeadódnak.

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	áram-feszültségmérő műszer	burgonya
gumikesztyű	4 db vezeték krokodilcsipesszel	alma
hulladékgyűjtő	3 db rézlemez	citrom
	3 db cinklemez	

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

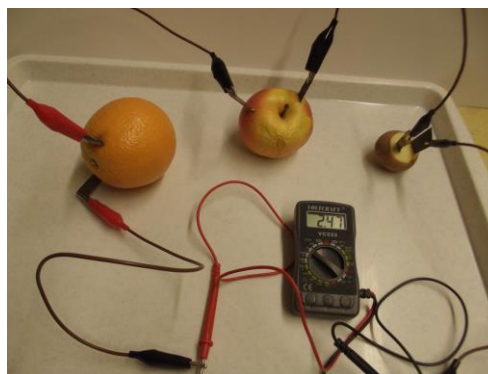
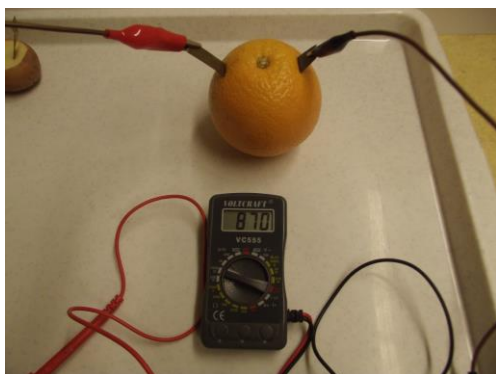
Egy almába jobbról és balról egymással szembe, kb. 2 cm mélységig szúrj be egy cink-, ill. rézlemezt. Huzal segítségével kapcsold feszültségmérőhöz a fémlemezeket. Olvasd le a feszültségértéket. Tedd ezt meg a citrommal és a burgonyával is.

Ezután kapcsold sorba egy almát, egy citromot és egy burgonyát, és az így kapott elemet kapcsold a feszültségmérőhöz.

Tapasztalat:

Gyümölcs-zöldség elem:	alma	citrom	burgonya
Mért feszültség:			
Sorba kapcsolásnál a mért feszültség:			

Saját kép:



**„Citromlével működő óra”
Tanári bemutató kísérlet**

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	citromlé	rézlemez
főzőpohár	2 db vezeték krokodilcsipesszel	magnézium szalag
csak másodpercmutatóval rendelkező óra		

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Mérjél 100 cm³ citromlé oldatot a főzőpohárba.

Tedd a rézlemezt és a magnézium szalagot az oldatba. A fémlemezeket a krokodilcsipesz segítségével vezetékdróton keresztül kapcsold a feszültségmérő műszerhez. Írd fel, hogy melyik a galvánelem pozitív és negatív pólusa, illetve mekkora potenciál különbséget mértél! Töltsd ki a táblázatot! A feszültségmérő műszer helyett kapcsold a kapott galvánelemet az órához! Magyarázd meg a jelenséget!

	Galvánelem pozitív pólusa:	Galvánelem negatív pólusa:	Számított elektromotoros erő:	Mért kapcsolófeszültség:
Standardpotenciálja:				

Anód (-)	Katód (+)

Tapasztalat:.....

Magyarázat:.....

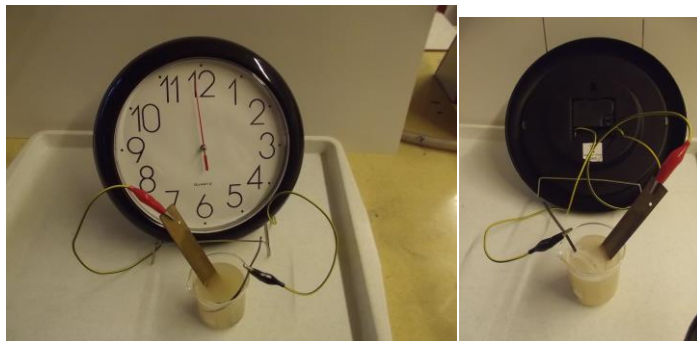
.....

.....

.....

.....

Saját képek:



Házi feladat

1, Miért nem rozsdásodik a sós tengervízben a vasból készült vezeték?

Válasz:

.....

2, Miért kellemetlen, ha az amalgámmal tömött foghoz hozzáér a fém evőeszköz?

Válasz:

.....

3, Vastárgyat Ni-lel vagy Cr-mal érdemes bevonni?

Válasz:

Standardpotenciálok:	$\varepsilon^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni})=-0,23 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})=-0,44 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr})=-0,74 \text{ V}$
----------------------	---	---	---

.....

4, Vas korrózió védelmére fémbevonatot készítünk. Mi a fehérbádog és mi a horganyzott bádog? Melyik védi jobban a vastárgyat?

Válasz:

Standardpotenciálok:	$\varepsilon^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn})=-0,13 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})=-0,44 \text{ V}$	$\varepsilon^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})=-0,76 \text{ V}$
----------------------	---	---	---

.....

Felhasznált irodalom

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)

OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire

Tóthné Makai Andrea: 400 Kérdés és válasz a kémia köréből (Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Debrecen)