

1. Fémek általános jellemzése, ötvözetek

- fémes tulajdonságok, rács típusok, fémek csoportosítása
- ötvözetek definíciója, csoportosítása, tulajdonságai, nevezetes ötvözetek

2. Problémamegoldó feladat:

Ha krómlemezelt mártunk sósavba, akkor az színtelen gáz fejlődése és kékeszöld oldat keletkezés közben feloldódik. (**A** reakció)

Ha ehhez az oldathoz nátrium-hidroxid-oldatot adagolunk, akkor kezdetben szürkészöld csapadék válik le (**B** reakció), amely a lúg feleslegében sötétzöld színnel feloldódik. (**C** reakció)

Segítségül megadjuk a króm különböző ionjait és vizes oldatban mutatott színét:

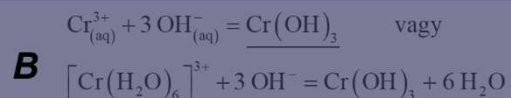
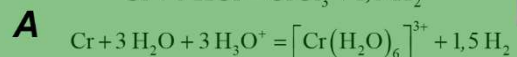
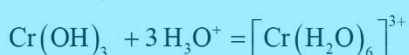
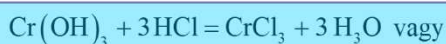
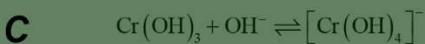
- Cr^{2+} -kék
- Cr^{3+} ; pontosabban $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ - kékeszöld
- CrO_4^{2-} - citromsárga
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ - narancssárga
- $[\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$ - sötétzöld

Kérdések:

- Mennyi az oxidációs száma a krómnak, az egyes ionokban?
- A kísérletek alapján a króm melyik standardpotenciáljáról, és mit tudsz mondani?
- Írd fel a három reakció egyenletét!
- Mit tapasztalnánk, ha a B reakcióban keletkező csapadékhoz sósavat adagolnánk? Írd fel a reakció egyenletét is!

- A króm oldódik híg savban, kékeszöld oldat képződik, tehát a króm +3-as töltésű kation képez.
- Ezért a

$$\varepsilon_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}}^\circ = \text{negatív} (= -0,71 \text{ V})$$



1. *Korrózió*

- a korrózió definíciója, korrózióra való hajlam
- a vas rozsdásodásának folyamata, egyenletekkel
- helyi elem definíciója
- korrózióvédelem

2. *Problémamegoldó feladat:*

Egy sokéve vásárolt kalciumreszelékes üvegből – amelyben szürkés és fehéres színű szemcsék is voltak – vettünk ki szemcséket, és különféle folyadékba dobtuk.

Egy fehér színű szemcsét sósavba dobva buborékképződés nélkül feloldódott.

- Miből állt a szemcse? Írd fel a reakció egyenletét!

CaO (esetleg Ca(OH)₂ -ből. $\text{CaO} + \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- Mit tapasztalunk, ha fenolftaleint is tartalmazó (nagy mennyiségű) vízbe dobjuk a szemcsét? Írd fel a reakció egyenletét!

Ebben is buborékképződés nélkül feloldódott volna, lila szín mellett. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

esetleg: $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$

Egy másik szintén fehéres színű szemcsét is sósavba dobtunk. Ez is feloldódott, de közben buborékképződést is megfigyelhetünk.

- Miből állt a szemcse? Írd fel a buborékképződés közben lezajló reakció egyenletét!

Kálciumból és CaO-ból $\text{Ca} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$

- Mit tapasztaltunk volna, ha ezt a szemcsét is fenolftaleint is tartalmazó vízbe dobjuk? Írd fel az ekkor végbemenő reakciók egyenletét!

Ebben is buborékképződés mellett oldódott volna fel, és lila szín is megjelenik.

$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

1. *Az alkálifémek és vegyületeik*

- helyük a periódusos rendszerben, nevük értelmezése, vegyértékhéjuk szerkezete, EN, E_i , ebből következő tulajdonságuk (lángfestés)
- fizikai tulajdonságaik
- kémiai tulajdonságaik
- előállításuk, felhasználásuk
- élettani hatásuk
- legfontosabb vegyületeik (NaOH, Na_2CO_3 , NaHCO_3 , NaOCl) Nézd meg a nemfémeknél tanultakat is!

2. **Problémamegoldó feladat:**

Vasszögekkel kísérletezünk.

- Felizzított vasszöget merítünk egy klórgázzal telt üveghengerbe.
- Vasszöget helyezünk $3,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -es sósavba.
- ~~Vasszöget mártunk tömény kénsavoldatba.~~ Passziválódik a vas.
- Vasszöget mártunk réz(II)-szulfát oldatba.
- ~~Vasszöget mártunk $2,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -es NaOH-oldatba.~~ Nem amfoter fém, lúgokban nem oldódik

Két esetben nincs reakció. Melyek ezek, és miért?

Az egyik esetben gázfejlődés tapasztalható.

- Melyik sorszámú reakcióról van szó? b.
- Milyen fizikai tulajdonságú gáz fejlődik? színtelen, szagtalan (kis sűrűségű) gáz keletkezik
- Milyen színű a keletkezett oldat? halványzöld
- Írd fel a reakció egyenletét! $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- Írd fel a reakció ioneqyenletét, és értelmezd részecskeátmenet alapján!

$\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$ A vas oxidálódik (elektronleadás) és a hidrogénion redukálódik (elektronfelvétel)

Két esetben színes, szilárd anyag keletkezik.

- Melyik sorszámú kísérletekről van szó? a. és d.
- Írd fel a két reakció egyenletét!



- Add meg a keletkezett két színes anyag színét!

(vörös)barna (sárga) és vörös (nem sárga)

1. *Alkáliföldfémek és vegyületeik*

- helyük a periódusos rendszerben, nevük értelmezése, vegyértékhéjuk szerkezete, EN, E_i, ebből következő tulajdonságuk (lángfestés)
- fizikai tulajdonságaik
- kémiai tulajdonságaik
- előállításuk, felhasználásuk
- élettani hatásuk
- legfontosabb vegyületeik (CaCO₃, MgCO₃, CaSO₄, CaO, Ca(OH)₂, CaC₂) Nézd meg a nemfémeknél tanultakat is!

2. **Problémamegoldó feladat:**

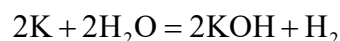
Tekintsük a következő fémeket: Ni, Pb, Al, Ca, K, Au, Na, Ba, Cu, Zn, Ag!

- Sorold fel azok vegyjelét, amelyek már desztillált vízből is gázt fejlesztenek!
Ca, K, Na, Ba

- Miért képesek rá ezek a fémek?

Elég negatív a standardpotenciáljuk, kisebb, mint az $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -es OH-koncentrációhoz tartozó hidrogénelektrod potenciálja, mely -0,83V, és hidroxidjuk jól oldódik, nincs védőréteg rajtuk.

- Válassz ki egy fémeket, és írd fel egy példaegyenletet a reakcióra!

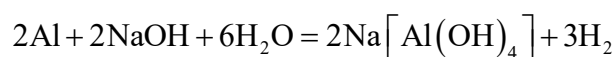


- Sorold fel azok vegyjelét, amelyek vízből nem, de NaOH-oldatból gázt fejlesztenek!
Al, és Zn

- Miért képesek rá ezek a fémek?

Elég negatív standardpotenciálú fémek, stabilis hidroxokomplex kialakítására képesek. Oldódnak lúgokban. Amfoterek. (A felületi hidroxidrétegük is oldódik lúgokban, és a cink esetében a hidroxokomplexből csökken le a fém aktuális potenciálja -0,83 V alá.

- Válassz ki egy fémeket, és írd fel egy példaegyenletet a reakcióra!



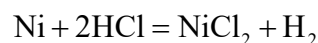
- A maradék fémek közül sorold fel azok vegyjelét, amelyek sósavból gázt fejlesztenek!

Ni

- Miért képesek rá ezek a fémek?

Negatív a standardpotenciáljuk, a sav a felületi védőréteget is leoldja róluk.

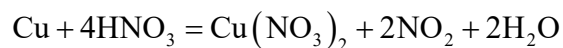
- Válassz ki egy fémeket, és írd fel egy példaegyenletet a reakcióra!



- A maradék fémek közül sorold fel azok vegyjelét, amelyek tömény salétromsavból gázt fejlesztenek!

Pb, Cu, Ag

- Válassz ki egy fémeket, és írd fel egy példaegyenletet a reakcióra!



- A sehoval nem sorolt fém(ek) miért nem reagál(nak) egyik folyadékkal sem?

Nemesfém, nagyon pozitív a standardpotenciálja.

1. *A p-mező fémek, az alumínium jellemzése*

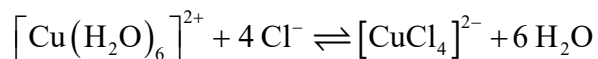
- helyük a periódusos rendszerben, nevük értelmezése, vegyértékük szerkezete
- az Al fizikai tulajdonságai
- az Al kémiai tulajdonságai
- az Al előfordulása, felhasználása
- az alumíniumgyártás lépései (timföldgyártás, a timföld elektrolízise)
- az Al élettani hatása

2. **Problémamegoldó feladat:**

Fém-szulfátok azonosítása

Három fém-szulfátról a következőket tudjuk:

- Az egyik fém-szulfát színtelen (fehér) kristályos anyag, lángfestése fakóibolya.
Írd fel a fém-szulfát képletét! K_2SO_4
- A másik fém-szulfát színtelen vizes oldatához KI-oldatot öntve téglavörös (narancssárga) csapadékot kapunk, amely a KI fölöslegében feloldódik.
Írd fel a fém-szulfát képletét, és a két folyamat ionegyenletét!
$$\text{HgSO}_4 + \text{Hg}^{2+} + 2 \text{I}^- = \text{HgI}_2 \quad \text{HgI}_2 + 2 \text{I}^- = [\text{HgI}_4]^{2-}$$
- A harmadik fém-szulfát vizes oldata világoskék. Ha tömény sósavat öntünk hozzá, akkor sárgászöld színűvé válik.
Írd fel a fém-szulfát képletét! CuSO_4
Írd fel a színváltozás közben lejátszódó folyamat pontos ionegyenletét!



1. *A p-mező fémek, az ón és az ólom jellemzése*

- helyük a periódusos rendszerben, nevük értelmezése, vegyértékhéjuk szerkezete
- az ón és az ólom fizikai tulajdonságai, allotróp módosulatok (ehhez kapcsolódó érdekességek)
- az ón kémiai tulajdonságai
 - korrozív viselkedése
 - amfoter tulajdonsága
 - fontos ón ötvözetek
- az ólom kémiai tulajdonságai
 - viselkedése híg savakban
 - ólom és cc. salétromsav
 - ólom és cc. kénsav
- az ólom felhasználása, előfordulása
- az ólomakkumulátor működése

2. **Problémamegoldó feladat:**

Fémkeverék vizsgálata: Egy magnézium-alumínium-ezüst porkeverékből kimérünk két azonos 3,00 g tömegű mintát.

- 1. kísérlet:** az egyik mintát fölös mennyiségű tömény sósavban oldjuk: ekkor 1,58 dm³ standardállapotú gáz fejlődik és szilárd fém marad vissza
- 2. kísérlet:** a másik mintát fölös mennyiségű tömény salétromsavban oldjuk: ekkor is marad vissza szilárd fém. Ennek leszűrése után a szűrlet kémhatását semlegeshez közelire állítjuk, majd cinklemezt mártunk bele. A reakció befejeztével a megszáritott lemez tömege 1,02 g-mal lett nagyobb. (Újabb cinklemez oldatba mártásakor már nem tapasztalható reakció.)

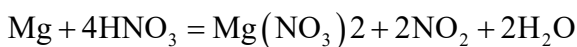
- Melyik fém marad vissza az 1. kísérletben? Válaszodat indokold!*

Ezüst marad vissza, mert pozitív a standardpotenciálja, így híg sósavban nem oldódik, míg a másik kettő igen.

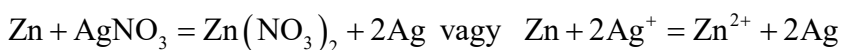
- Melyik fém marad vissza a 2. kísérlet savas oldásánál?*

Az Al marad vissza mert passziválódik.

- Írd fel a tömény (65 tömeg%-os) salétromsav hatására végbemenő egyik reakció egyenletét!*

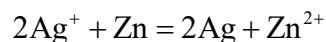


- Írd fel a cinklemez bemártásakor végbemenő reakció egyenletét!*



- Számítással határozd meg az 1. reakcióban visszamaradt fém tömegét!
- Számítással határozd meg az 2. reakcióban visszamaradt fém tömegét!

A 2. reakcióval kell indítani, ahol Al maradt vissza. Oldódik tehát az Ag és a Mg. De csak az Ag válik ki a Zn lemezre.



Miközben a tömegnövekedés 1,02 g. Miközben 1 mol Zn oldatba meg 2 mol ezüst kiválik ekkor a tömegnövekedés: 216-65,4=150,6 g

150,6 g növekedés 1 mol Zn

$$1,02 \text{ g} \quad \frac{\quad}{\quad} \quad ? \text{ mol}$$

Tehát az első kísérletben nyilván ennyi, azaz: 1,463 g ezüst maradt vissza.

$$? = 0,006773 \text{ mol Zn} \xrightarrow{-2} 0,01355 \text{ mol Ag}$$

$$0,01355 \text{ mol} \cdot 108 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,463 \text{ g}$$

A Mg és az Al együtt tehát 3,00-1,463=1,537 g

Lényeg:

1 mol Mg 1 mol H₂-t fejleszt

1 mol Al 1,5 mol H₂-t fejleszt

Tudjuk az első kísérletben 1,58 dm³ hidrogén gáz fejlődött standardállapotban, ami $\frac{1,58}{24,5} = 0,06449 \text{ mol H}_2$

Legyen x g Mg és (1,537-x) g Al. Írjunk egyenletet:

$$\frac{x}{24,3} + \frac{(1,537-x)}{27} \cdot 1,5 = 0,06449$$

Tehát a második kísérletben 1,0862 g Al maradt vissza.

$$x = 1,45 \text{ g Mg} \quad \text{és} \quad 0,0862 \text{ g Al}$$