

GONDOLKODÓ



„MIÉRT?”

Alkotó szerkesztő: Dr. Róka András

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a nevezési lappal együtt a következő címen várjuk 2005. április 7-ig:

KÖKÉL „Miért”

ELTE Főiskolai Kémiai Tanszék
1518 Budapest Pf. 32.

Ebben a rovatban átalatok is jól ismert jelenségek, vagy otthon is elvégezhető kísérletek magyarázatát várjuk el tőletek. A feladatok megoldásával minden korosztály próbálkozhat, hiszen a jelenséget különböző tudásszinteken is lehet értelmezni. Éppen ezért részmegoldásokat is be lehet küldeni! A lényeg az ismeretek mozgósítása, az önálló elképzelés bizonyító erejű kifejtése. A kérdéseket (olykor) szándékosan fogalmazzuk meg a mindennapok nyelvén, hogy – reményünk szerint – minél inkább a lényegre irányítsuk a figyelmet. Jó szórakozást és sikeres munkát kívánunk!

A szerkezet és a kémiai tulajdonság kapcsolata a fémek esetében

1.1. Tapasztalataink, vagy az elektródpotenciál-értékek ismerete alapján jól tudjuk, hogy a réz a cinkkel ellentétben nem fejleszt hidrogént sósavból. De ha a cink- és rézlemez szorosan egymáshoz érintve helyezzük a sósavba, akkor azt tapasztalhatjuk, hogy a rézlemezen is beindul a hidrogénfejlődés(!). Mi lehet a jelenség magyarázata?

1.2 Két kémcsőbe öntsünk ugyanannyi reagens sósavat. Az egyik kémcsőbe öntsünk még néhány csepp reagens réz-szulfát oldatot, majd mindkét kémcsőbe helyezzünk egy-egy cinkszemcsét. Hasonlítsuk össze a hidrogénfejlődés sebességét! Mi lehet az eltérés oka?

1.3 Mi a hasonlóság, és mi a különbség, ha a cink- és rézlemez sósavban, illetve a levegőben érintjük össze?

2.1 Ha a réz nem fejleszt hidrogént sósavból, fejlődhet-e hidrogén a rézelektrodon elektrolízis során? Miért?

2.2 Mi a hasonlóság és mi a különbség a cinklemezzel érintkező rézlemez és a sósav elektrolízise során katódként alkalmazott rézelektrod között?

3. Helyezzünk kémcsőbe 2-3 cm³ térfogatú cinkport, vagy vasreszeléket, öntsünk rá (minél töményebb) réz-szulfát-oldatot, majd mérjük meg a rendszer hőmérsékletét. Mit tapasztalunk és miért? Jellemezzük a lejátszódó reakciót!

4.1. Egy almába, citromba vagy krumplibba szúrjunk minél többféle fém (vas, réz, ón, ólom, cink, magnézium) és egy grafit rudat. Mérjük meg minden fém és a grafit között kialakuló potenciál-különbséget (feszültséget). Rakjuk nagyság szerinti sorrendbe a kapott értékeket, majd hasonlítsuk össze a függvénytáblázatban található standard elektródpotenciál-értékek sorrendjével. Mit tapasztalunk?

4.2 Ha tudjuk, hogy a fémes rácsra a delokalizált elektronszerkezet a jellemző, tudnánk-e keresni olyan szerkezeti tényezőt, ami párhuzamba állítható a mért feszültségértékekkel?

5. A kémiai reakciók általában aktiválási energiát igényelnek. A gyufaszál a doboz oldalához dörzsölve gyullad meg, a („vezetékes”) gáz az égő gyufaszáltól lobban lángra. Mekkora szerencse, hogy az autók akkumulátorának működéséhez a téli hidegben sem kell aktiválási energia, hogy a hordozható, elektronikus lejátsszókat nagy hidegben is hallgathatjátok! Miért?

Segítséget nyújtó gondolatok, kérdések főleg az 1., 2., 4. feladatokhoz:
Képzeletbeli fémes rácsunkat építse fel 1 mólnyi (N_A) fématom, és minden atom csak egy elektronnal járuljon hozzá a fémes kötés

kialakulásához. Ha tudjuk, hogy a Pauli-elv minden szerkezetre érvényes, akkor hány energianívón helyezkednek el az elektronok (hány elektronállapot alakul ki)? Ezek közül vajon mely elektronok határozzák meg az adott fém (kémiai) tulajdonságait? Milyen tényezők befolyásolhatják a delokalizált elektronok energiáját? Összehasonlítva az atomok és a fémes rács elektronszerkezetét, találunk-e hasonlóságot a tulajdonságot meghatározó tényezők között? Meghatározható-e az elektronok energiája csak egy fémbe? Meghatározható-e önmagában egy-egy elektród potenciálja? Mi a feltétele a delokalizált elektronok önként történő vándorlásának, ill. az ezzel együtt járó kémiai reakciónak?