



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K APOSVÁRI
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése
a Pécsi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem részvételével

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Fejlesztő neve:

BODÓ JÁNOSNÉ

MA szak: kémia tanár

Kurzus: a kémia tanításának módszertana

Modul címe:

Redoxi-reakciók

1. Az óra tartalma – A tanulási téma bemutatása:

Ebben a modulban a redoxi-reakciók tanításának különböző szintjeit elemezzük. Először 9. osztályban az általános iskolából hozott alapokat tekintjük át, utána a középiskolai alapórán tanultakat ismételjük egy gyakorló, kísérletező foglalkozáson. Ugyanezt a témát dolgozzuk fel szakkörön, végül a közép és emelt szintű érettségire való felkészülés során is.

Megnézzük, hogy hogyan egészítjük ki az általános iskolából hozott ismereteket a középiskolában, mivel tudjuk kibővíteni a szakkörön, és mindezt hogyan teljesítjük ki az érettségire való felkészülésben. Egyrészt a téma mélyítésének folyamatát kísérjük végig (általános iskola → középiskola → érettségi), másrészt a gondolkör szélesítését, az anyag többféle szempont alapján történő megközelítését, a társtudományokhoz való kapcsolódást, és egyéb lehetőségeket.

A redoxi-reakciók bemutatását azért választottam, mert egyrészt általános iskolától az emelt szintű érettségiig kiemelten fontos része a tananyagnak (ezen alapszik a később tárgyalt elektrokémia témakör is), másrészt remekül kapcsolható a mindennapok jelenségeihez (égés, korrózió, fémek előállításai). Látványos, érdekes, összefüggésbe hozható más tudományokkal (fizika, biológia, földrajz, történelem, sőt irodalom), illetve művészetekkel (festmények elemzése, képzőművészeti és irodalmi alkotások létrehozása, megjelenítés zenében)



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





2. Fejlesztendő tanári kompetenciák:

a. Általános kompetenciák

A tanári kulcskompetenciák szerint a tanár szakmai felkészültsége birtokában hivatásának gyakorlása során alkalmas: *(15/2006. (IV. 3.) OM rendelet az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről)*

1. a tanulói személyiség fejlesztésére
2. tanulói csoportok, közösségek alakulásának segítésére, fejlesztésére
3. a pedagógiai folyamat tervezésére
4. a szaktudományi tudás felhasználásával a tanulók műveltségének, készségeinek és képességeinek fejlesztésére
5. az egész életen át tartó tanulást megalapozó kompetenciák hatékony fejlesztésére
6. a tanulási folyamat szervezésére és irányítására
7. a pedagógiai értékelés változatos eszközeinek alkalmazására
8. szakmai együttműködésre és kommunikációra
9. szakmai fejlődésben elkötelezettségre, önművelésre

b. Kémia tanári kompetenciák

(www.nefmi.gov.hu/felsooktatas/kepzesi-rendszer/tanar-szak-kek-100611/65. p)

A kémia tanár

1. magas szinten ismeri a fenomenologikus és elméleti kémia alapvető törvényeit, a kémiatudomány jellemző ismeretszerző módszereit;
2. felkészült az alapvető természeti jelenségekben megnyilvánuló kémiai törvényszerűségek bemutatására;
3. képes tanítványainak megmutatni a kémia szerepét az anyag szerveződésének leírásában, láttatni tudja a társadalom mindenkori technikai szintjének szoros kapcsolatát a természettudományos, kiemelten a kémiai ismeretekkel;
4. a tanulók életkori sajátosságaihoz alkalmazkodva képes bemutatni, kísérletekkel demonstrálni, kvalitatív, illetve elemi kvantitatív szinten értelmezni a szervetlen és szerves kémia jelenségeit.





3. Előfeltételek / előfeltétel tudás:

Alapismeretek: tudják az oxidáció, redukció és redoxi-reakció fogalmát, ezen belül biztonsággal tudják felismerni a részfolyamatokat (melyik anyag oxidálódott és melyik redukálódott). Ismerjék az oxidálószer és redukálószer fogalmát, tudjanak gyakorlati példákat mondani rá. Tudják, mi az égés, ezen belül különböztessék meg a gyors és lassú égést, ismerjék az égés feltételeit, a tűzoltás lényegét. Ismerjék a fémek korróziójának, és a korrózió elleni védelemnek a kémiai lényegét. Ismerjék a vas- és acélgyártás, valamint az alumínium-gyártás redoxi folyamatainak lényegét.

Középiskolában: ezen kívül ismerjék az oxidációs szám fogalmát, tudják megállapítani a különböző atomok oxidációs számait elemekben, vegyületekben és összetett ionokban. Ismerjék a fontosabb elemek leggyakoribb oxidációs állapotait (Függvénytáblázat). Tudják megállapítani és jelölni az atomok oxidációs szám változásait, tudjanak rendezni egyszerűbb redoxi egyenleteket oxidációs szám változások alapján. Ismerjék a gyakorlatban használatos fontosabb oxidáló- és redukálószereket, tudják, hogy környezetünk oxidáló hatású, de a Föld mélyén, vulkáni tevékenységek közelében redukáló hatású anyagok is találhatóak.

A kimenet: érettségi követelmények. (<http://www.oh.gov.hu>)

		Középszint	Emelt szint
1.5.4.2. Elektron- átmenettel járó reakciók	Fogalmi szint	oxidáció és redukció fogalma, oxidáló- és redukálószer fogalma, oxidációs szám fogalma.	
	Értelmezze	az oxidációt és a redukciót, valamint az oxidálószer és redukálószer fogalmát konkrét példa alapján.	
	Értse	az oxidációs szám kiszámításának szabályait.	az oxidációs szám alapján történő egyenletrendezés elveit.





	Tudja	értelmezni az oxidációt és redukciót, valamint az oxidáló- és redukálószer fogalmát tanult vagy megadott szerves kémiai reakciókban, kiszámítani az oxidációs számokat molekulákban, összetett ionokban, megállapítani az oxidáció és redukció folyamatát, valamint az oxidálószer és redukálószer oxidációs szám változás alapján.	rendezni oxidációs számok alapján redoxi egyenleteket.
	Tudjon elemezni	egyszerű kísérleteket redoxi reakciókkal kapcsolatban.	

4. Eszközigény:

Számítógép, projektor, vagy írásvetítő.

- Oxidációs számokkal számozott borítékok, bennük forrásanyagok.
- A bemutató kísérlethez: dörzsmozsár, jód, alumínium por, vasháromláb, alumíniumfóliával betakart kerámiás drótháló, víz, cseppentő, magnézium szalag, vagy forgács, csipesz, borszeszegő, gyufa, nagyobb főzőpohár, vasháromláb, kerámiás drótháló, Bunsen-égő, óraüveg.
- A tanulókísérlethez: csoportonként csempe, 3 db. Pasteur-pipetta, bennük háztartási hipó, reagens sósav, ill. KI oldat, fülpiszkáló (vagy gyújtópálcára, fogpiszkálóra gyufaszálra csavart vattadarab, papír zsebkendő darab),
- A fém-kiváláshoz: csoportonként réz(II)szulfát oldat, vas szög, cink granulátum, rézlemez, ólomlemez, ónlemez, alumíniumlemez, magnézium forgács, ólom-nitrát oldat, ón-klorid oldat, ezüst-nitrát oldat, vas(II)szulfát oldat, magnézium-klorid oldat, alumínium-szulfát oldat, ólom-nitrát oldattal készített zselatin Petri csészében.
- Lexikon (ha nincs a kémia szakteremben, akkor a könyvtárból hozunk, vagy mi megyünk a könyvtárba, esetleg hozathatunk a gyerekekkel is, a tartalmat összehasonlíthatjuk az interneten található anyaggal, beszélhetünk a források megbízhatóságáról).
- A fémek kémiai viselkedéséhez: reagens sósav, cink granulátum, vasreszelék, réz forgács, fém nátrium, magnézium forgács, desztillált víz, kémcsőállvány, kémcsövek.
- A szerves redoxi reakciókhoz: etilalkohol, Fehling I. és II. reagens, rézhuzal, hangyasav, brómos víz, kémcsőállvány, kémcsövek, borszeszegő, gyufa, kémcsőfogó





5. Szakmódszertani óravázlat:



Végezzük el az 1. 2. és 3. kísérletet! Milyen reakció típusba sorolhatóak ezek a folyamatok?
Elemezzük a megadott szempontok alapján!

Készítsünk fürtábrát, melyen ábrázoljuk a redoxi-reakciók tanulmányozása során felhasználható korábbi ismereteket és a középiskolában megtanítandó fogalmakat, tudnivalókat!

Nézzük meg a mellékletben található képeket, és hozzuk összefüggésbe tartalmukat az elvégzett kísérletekkel! Egészítsük ki a fürtábránkat a további lehetőségekkel!



1. Csoportokat alkotva válasszunk ki egyet a tanítási helyzetek közül (az általános iskolában tanultak ismétlése, középiskolai anyag alapórán, kiegészítések a szakköri foglalkozásokon, érettségire való készülés), és állítsunk össze óravázlatot a hozzá tartozó ismeretek feldolgozására! Minden esetben állapítsuk meg, milyen ismeretekre építhetünk, és mit akarunk elérni az óra végére!

Válasszuk ki a céljainknak legmegfelelőbb tanítási módszert és a szemléltetés lehetőségeit!
Válasszunk ki olyan kísérleteket, a gyakorlatból vett példákat, amelyekkel indíthatjuk a foglalkozásokat!

2. Elemezzük a foglalkozásokat az alábbi szempontok alapján:

a./ Hogyan ellenőrizhetjük, hogy a gyerekek tisztában vannak a redoxi folyamatok alapfogalmaival?

b./ Milyen módszerrel állapítjuk meg, hogy mit jelent a szerves vegyületek esetén az oxidáció és a redukció? Hasonlítsuk össze a szervetlen vegyületekkel!

c./ Hogyan tudjuk elérni, hogy a gyerekek ismerjenek a gyakorlatban oxidálószeret és redukálószeret?

Tudnak-e különbséget tenni az enyhe és erős oxidáció között? Milyen enyhe, illetve erős oxidálószeret ismernek?

d./ Hogyan tudjuk az anyagba illeszteni a gyakorlatban, az élő szervezetben lejátszódó





folyamatokat, melyek a témához tartoznak (például a bor ecetesezése, az etilalkohol oxidációja italozás után, stb.)

3. Minden csoport mutasson be egy-egy kísérletet, amely kulcsfontosságú az adott témakörben! Állítsanak össze feladatlapot a kísérlet elemzéséhez!

Javasoljanak még más kísérleteket is különböző szempontok alapján (például jól, illetve gyengén felszerelt laboratóriumra, tanulókísérletre, vagy bemutató kísérletre)!

4. Hasonlítsuk össze az érettségi követelményrendszer tanulmányozásával a közép és emelt szint tudnivalóit! Keressünk többféle kiadvány (például Villányi Attila, vagy a Maxim Kiadó könyvei) tanulmányozásával mind a két szintnek megfelelő érettségi feladatokat a témában! Állítsunk össze egy közép szintű érettségi tételt és a hozzá tartozó pontozási útmutatót a témában! Dolgozzunk ki közép szintű kísérletet a redoxi-reakciók témakörben!

Az emelt szintű érettségin sok tétel kísérleti része foglalkozik (a teljes feladat, vagy annak csak egy része) a redoxi-reakciókkal, szerves, vagy szervetlen kémiai példákkal (4. 8. 16. 17. 20. 21. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 32. 33. 36. 39. 40. 42. 44. 47. 49. 58. 59. 60. 62. 63. 67. 68.) (<http://www.oh.gov.hu>) Minden csoport válasszon ki egyet, elemezze, és hasonlítsa össze a közép szintű kísérletekkel!

R

Foglaljuk össze az egyes csoportok munkáit!

Helyezzük el a redoxi-reakciók témakört az általános iskolai és a középiskolai tanmenetben!

Beszéljük meg, hol jelennek meg a téma egyes elemei más anyagrészekben (például ionok keletkezése, szerves reakciók, fémek kémiai viselkedése, égés, stb.)!

Beszéljük meg, hogy miért nehéz a gyerekek számára a redoxi-reakciók anyagának elsajátítása! Milyen módszerekkel segíthetjük a megértést (például a legnehezebb feladatot, a redoxi egyenletek rendezését oxidációs szám változások alapján)?

Elemezzük, hogy hogyan készítjük elő az elektrokémia anyagrészt!

Befolyásolja-e módszereinket, beosztásunkat, hogy nagyon az év végére került ez a téma?

Beszéljünk arról, hogy miként tudunk segíteni ezen a problémán!

A redoxi-reakciókat általános iskolában és középiskolában is tanítjuk.

Keressünk általános iskolai és középiskolai tanmenet javaslatokat a redoxi reakciók tanításához! Készítsünk táblázatot arról, hogy hogyan épülnek egymásra az ismeretek a különböző szinteken, mik a követelmények az érettségin!





6. Megjegyzések a feladatokhoz:

Az általános iskolában tanultak ismételése.

Keressünk még bemutatható, vagy tanulókísérletben elvégezhető redoxi-reakciókat, amelyek alapján átismételhetjük az általános iskolában tanultakat! Dolgozzunk ki kérdéseket, feladatlapot a kísérletekhez, melyek a korábban tanult fogalmak felelevenítését célozzák! Legyen a feladatok között olyan is, amit feltehetően már ismernek, és olyan is, ami új számukra.

Keressünk az interneten filmeket, amelyek látványos redoxi-reakciókat mutatnak, esetleg készítsünk a hivatkozásról QR-kódot! Szorgalmi feladatként elemezzük adott szempontok alapján a filmeket!

Redoxi reakciók gyakorlása alapórán.

A középiskolai tanulmányokban új anyag az oxidációs szám fogalma, megállapítása, változásának felhasználása redoxi egyenletek rendezése során. Az oxidációs számok segítségével azt is meg tudjuk állapítani, hogy egy folyamat redoxi-reakció, vagy sem, illetve azt, hogy melyik anyag oxidálódik (redukálószer), vagy redukálódik (oxidálószer). Kiemeljük, hogy a kémiai folyamatok tanulmányozása során már alkalmaztuk a tömegmegmaradás törvényét (egyenlet rendezése), az energia megmaradás törvényét (termokémiai egyenlet, Hess-tétel), most pedig a redoxi egyenletek rendezése során a töltés megmaradás törvényét használjuk.

Keressünk még több forrásanyagot, dolgozzunk ki hozzá kérdéseket!

Keressünk néhány más módszert a csoportok kiválasztásához! Megadhatjuk valamelyik másik elem (szén, kén, mangán stb.) oxidációs számait is, vagy például egy keresztretjvény megoldásai alapján válogathatunk, vagy összetartozó fogalmak, tulajdonságok szerint, esetleg képek, rajzok, szimbólumok segítségével.

Az alapórai anyag kiegészítése

Dolgozzunk ki kísérletsorozatot és a hozzá kapcsolódó feladatlapot annak bemutatására, hogy egyes anyagok (pl. hidrogén-peroxid, kéndioxid) oxidálószerként és redukálószerként is





viselkedhetnek. Olyan reakciókat válasszunk, amelyek könnyen (akár tanulókísérletben is) kivitelezhetőek, a változások jól megfigyelhetőek, az egyenletük felírása egyszerű. Tegyük a kérdések közé IBST elemeket tartalmazó feladatot is!

Keressünk az interneten a témához kapcsolódó anyagokat (pl. Sulinet, Realika), és hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy otthoni gyakorlásként foglalkozzanak vele!

Szakköri foglalkozás

A szakkörön sokkal több időnk és lehetőségünk van a téma körüljárására, hiszen a kémia iránt érdeklődő, motivált gyerekek vesznek részt, ezért a foglalkozásokra sok kísérletet, problémamegoldó feladatot, IBL technikát tartalmazó feladatokat, projekt munkát vihetünk. Több lehetőség kínálkozik a társtudományokkal való kapcsolatok megkeresésére, beleértve az irodalmat és a művészeteket is.

A versenyekre való felkészítésben is fontos az anyag alapos ismerete. A téma (és különösen a belőle kiinduló elektrokémia) a nehezebben elsajátítható anyagrészek közé tartozik. Ha alapórán nem is érti meg mindenki, a versenyekre készülőknek fontos alaposan ismerniük. Az IBST technika alkalmazásához különösen jól megfelel a fémfák előállítás. Dolgozzunk ki feladatsort, melyben néhány reakció elemzésével állítsuk fel a gyerekekkel a törvényszerűséget: melyik fémre válnak ki a másik fém ionjai! Utána terveztesünk fém-fa előállítást további, a gyerekek által kiválasztott fémekkel és oldatokkal! Hagyjuk, hogy próbálkozzanak, használják ötleteiket!

Megemlíthetjük a diszproporció és a szinproporció fogalmát is, bemutathatunk néhány érdekes reakciót (klór és víz reakciója, kénhidrogén és kéndioxid reakciója, kálium-jodid és kálium-jodát reakciója).

Keressünk kapcsolatot az irodalommal, történelemmel, művészetekkel! A bemutatott példák alapján dolgozzunk ki más feladatokat, kutassunk egyéb lehetőségeket! Fogalmazzunk meg a gyerekeknek olyan feladatot, amely ilyen példák keresésére sarkallja őket! Nem elég csak felszólítani a kutatásra, úgy kell fogalmazni, hogy témát adjunk, irányt mutassunk a munkához.

Érettségire való felkészülés.

Az érettségire való felkészítő fakultációs órákon figyelembe kell venni, hogy közép, vagy emelt szinten kívánnak vizsgázni a tanulók. A tananyag tulajdonképpen nem tér el lényegesen a két szinten, a különbség főleg a gyakorló feladatok nehézségében jelenik meg.

A történelem tantárgyhoz kapcsolódhatunk annak tanulmányozásával, hogy az ember milyen





fémeket használt a különböző történelmi korokban. Tanulmányozzuk a történelem tanításának idevonatkozó részeit, ha tehetjük, beszéljünk történelmet tanító tanárokkal!

Különösen nagy figyelmet kell fordítani a szerves vegyületek redoxi reakcióira. Vagy a szerves vegyületeknél alkalmazott oxidációs számokkal lehet számolni, vagy egyszerűbben: a szerves vegyületek oxidációja a szénatom oxigénatommal való kötéseinek számának növekedését, míg redukciója a csökkenését jelenti.

Az oxigéntartalmú vegyületek redoxi sajátosságait más formában is megszerezhetjük. Használhatunk a táblázat helyett fűrtábrát, vagy összerakhatjuk mozaikszerűen interaktív táblán is. Állítsunk össze feladatlapokat, amelyekkel ezeket a módszereket alkalmazzuk!

A felkészülés fontos része a kísérletek elvégzése, a megfigyelések megbeszélése, és azok magyarázata. Középszinten néhány egyszerű kísérletet végeztetünk el, a legtöbbször a cink és sósav, a kálium-permanganát és koncentrált sósav, a nátrium és víz, a kálium-jodid (vagy kálium-bromid) és klór reakciója, a hidrogén-peroxid bomlása, vagy a réz(II)szulfát oldat reakciói fémekkel szerepelnek a tételekben. A szerves kémiai kísérletek közül legtöbbször a Fehling-reakciót, az ezüst-tükör próbát, vagy a nátrium és etanol reakcióját alkalmazzuk. Dolgoztassunk ki a tanulókkal a témához tartozó tételeket, vagy íratassuk meg a vázlatukat, és végezzünk próba-vizsgát belőlük a 11-12. évfolyamban!

Az emelt szintű érettségire készülőkkel végezzük el az idevonatkozó kísérleteket, és elemezzük azokat! Állítsunk össze problémamegoldó feladatokat, vagy keressünk ilyeneket feladatgyűjteményekben, vagy az interneten!

Lehetséges megoldások:

Az általános iskolában tanultak ismétlése.

Végezzük el a következő kísérleteket!

1. Bemutató kísérlet: Gyűjtsunk meg magnéziumot, figyeltessük meg az égését, majd a terméket!
Egy nagyobb főzőpohárban forraljunk vizet, tegyünk a vízgőzbe égő gyújtópálcát!
Figyeltessük meg, hogy mi történik!
Tegyünk égő magnéziumot a vízgőzbe! Figyeltessük meg, hogy most mi történik!
2. Bemutató kísérlet: Keverjük össze porított jódot és alumínium port, egy csepp vízzel indítsuk be a reakciót! Figyeltessük meg a történeteket, és a reakcióterméket!





Végezzük el a következő tanulókísérletet, a feladatok segítségével elemezzük a tapasztaltakat!

3. Tanulókísérlet: Reagáltassatok háztartási hipót és sósavat csempén!
Tegyetek a keletkező klórgáz útjába KI oldattal átítatott fülpszikálót!
Figyeljétek meg a keletkező anyagok tulajdonságait!
(Esetleg keményítő oldatot cseppentve rá, figyeljétek meg a színváltozást!)

Feladatok

a./ Jegyezzétek fel a három kísérlet tapasztalatait! (Keletkezett anyagok színe, szaga, egyéb változások)

Feljegyzéseitek alapján azonosítsátok a reakciókban keletkezett anyagokat!

(1. A magnézium vakító lánggal ég, fehér por keletkezik. Magnézium-oxid.

A gyújtópálca a vízgőzben elalszik, de a magnézium ég tovább.

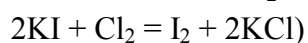
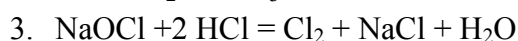
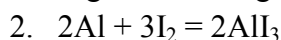
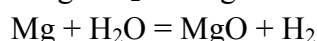
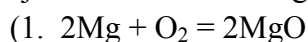
2. Narancssárga láng kíséretében erős szagú lila gőz fejlődik, fehér por keletkezik.

Alumínium-jodid keletkezik, a jód egy része szublimál, lila jódgőz látható.

3. A folyadékcseppekben pezsgés tapasztalható, sárgás, szúrós szagú gáz keletkezik. A gáz a tulajdonságai alapján a klór.

A KI oldatos fülpszikálón barna színű anyag jelenik meg. A jód oxigénatomot tartalmazó oldószerben, így a vízben is, barna színnel, oldódik. Keményítő oldattal tinta-kék elszíneződést tapasztalunk, így a jód kimutatható.)

b./ Írjátok fel a reakciók egyenleteit!



c./ Állapítsátok meg, mi oxidálódott, és mi redukálódott a reakciókban!

1. A magnézium oxidálódott, az oxigén redukálódott.

A magnézium oxidálódott, a hidrogén redukálódott.

2. Az alumínium oxidálódott, a jód redukálódott.

3. A NaOCl klór-atomja redukálódott, a HCl klór-atomja oxidálódott.

A I oxidálódott, a Cl₂ redukálódott.





d./ Állapítsátok meg, melyik anyag a redukálószer, és melyik az oxidálószer!

1. A magnézium a redukálószer, az oxigén az oxidálószer.
A magnézium a redukálószer, a víz (hidrogénatomja) az oxidálószer.
2. Az alumínium a redukálószer, a jód az oxidálószer.
3. A NaOCl (Cl-atomja) az oxidálószer, a HCl (Cl-atomja) a redukálószer.
A klór az oxidálószer, a KI (I⁻-ja) a redukálószer.

Középiskolában a gyakorló órán, és érettségi előtt a b./ és c./ pont módosul.

b./ Jelöljétek az atomok oxidációs számait!

(Eleinte még minden atom oxidációs számát íratassuk fel, de később, amikor már magabiztosabbak, csak azokét, amelyeknek változott.)

Mely atomoknak változott, és melyeknek nem az oxidációs számuk?

(Érjük el, hogy meg tudják állapítani, melyik atom oxidálódik, és melyik redukálódik. Vannak olyan esetek is, amikor ugyanolyan minőségű atomok közül egyeseknek változik, másoknak nem az oxidációs számuk.)

Jelöljétek az oxidációs szám változásokat!

Rendezzétek az egyenletet az oxidációs szám változások alapján!

c./ Hogyan változik az atomok oxidációs száma, ha oxidálódnak, redukálódnak, illetve, ha nem történik velük redoxi reakció?

(Az elektron leadás és felvétel megállapítása helyett az oxidációs számok alapján jobban elemezhetők a redoxi folyamatok (sok esetben nem is történik elektron átadás). Szokják meg, hogy nem az elektron-átadást, hanem az oxidációs számok változását jelöljük.)

Redoxi reakciók gyakorlása alapórán.

Az osztályt, vagy csoportot tetszőleges módszerrel maximum ötfős csoportokra osztjuk, minden csoport választ egy szószólót, aki összegzi a csoport eredményeit, és ismerteti a többiekkel.

A projektoron, írásvetítőn, vagy a táblán mutatunk annyi vegyületet, ahány csoport van, mindegyikben egy adott atom szerepel, eltérő oxidációs számmal. Például a N-atom esetén: NH₃ (vagy NH₄⁺); N₂; HNO₃ (vagy KNO₃, vagy NO₃⁻); NO₂; NH₄NO₃; NO; N₂O stb.

A feladatokat rejtő borítékokon ezek az oxidációs számok láthatóak (-3, 0, +5, +4, -3 és +5,





+2, +1). A csoportok azt a borítékot kapják meg, amelyen az általuk megállapított oxidációs szám található, olyan sorrendben, ahogy jelentkeznek.

Alkalmazunk egyéb módszereket is a csapatok kiválasztására (például keresztrejtvény formájában, vagy számozott asztalokhoz ültetéssel)!

A borítékokban egy-egy olyan forrásanyag szerepel, amelyek valamilyen redoxi reakcióval kapcsolatosak.

A szemelvények (Balázs Lóránt: A kémia története I. Nemzeti Tankönyvkiadó 1996.):

1. Csoport

„Az arabok a fémfeldolgozás terén is újat alkottak. A szulfidos érceket például úgy dolgozták fel, hogy a réz-szulfidot pörköléssel réz-szulfáttá alakították, majd ezt vízzel kioldották. Az eljárás elég kezdetleges volt, ezért a kitermelés hatásfoka kicsiny maradt. A módszer érdekessége azonban az, hogy a kioldás után az oldott réz-só réztartalmát vas segítségével vonták ki. Az oldatba vasdarabokat helyeztek, és a folyamat – az úgynevezett cementáció – során az oldatból réz vált ki. A számukra bonyolult változást az anyagátalakíthatóság bizonyítékának tekintették, hiszen látszólag a vas változott át rézzé, s ehhez még melegítésre sem volt szükség. Nyilván nem vett ék észre, hogy a réz kiválásával egy időben a vas vas-só formájában az oldatba került.” (123. oldal)

2. Csoport

„Albertus Magrust a kénnek a fémekkel szemben mutatott affinitása azért is érdekelte, mert az arany és az ezüst elválasztásának kupellációs eljárása is ezen alapult. ... Az arany és ezüst elválasztásáról már Theophilus is megemlékezett. „Ha az aranyat ezüstről kapartad le, tedd a kaparékot... abba az edénybe, amelyben az aranyat vagy az ezüstöt szoktad megolvasztani.. és olvaszd meg. Tégy hozzá kén rögöcskéket... és kevergesd... Ekkor öntsd ki, vas öntőformába. ...Ugyanis a kén az aranyból semmit sem emészt el, csak az ezüstöt, amely ilyen módon az aranytól elválik.” A leírás az ezüst és a kén egyszerű kémiai reakcióját fejezte ki, amelynek során az arany nem, de az ezüst fekete ezüst-szulfid keletkezése mellett reagál a kénnel.” (139. oldal)

3. Csoport

„A nőtt aranynál még csodálatosabbnak tűntek az alkimisták szemében az úgynevezett





cementvizek, amelyek a bányákban, vagy ezek környékén fordultak elő. „Van a Kárpátokban, Pannónia hegységében Smolnicium (=Szomolnok) városka mellett egy kút, melyből vizet merítenek, és háromágú csatornába öntik; akárhány adag vasat teszel bele, rezet veszel ki, pontosan olyat, mint amit a földből bányásztak...” – írta 1617-ben Szepesi Csombor Márton (1595-1622). Ilyen tapasztalatokat a Felvidék több bányavárosában, Besztercebányán, Ligetbányán, valamint Úrvölgyben is szereztek. Rendre le is írták a jelenséget a gyógy- és ásványvizek első vizsgálói.” (160. oldal)

4. Csoport

„A besztercebányai cementvíz felfedezéséről Bél Mátyás adott számot. Eszerint a Bocskai-féle felkelés idején Besztercebánya polgárai 1605-ben értékeiket és bányászszerszámaikat a bányában rejtették el. A városon hol Basta generális, hol Bocskai csapatai vonultak át, ahogyan a hadiszerecse változott. Elképzelhetjük a polgárok megdöbbenését, amikor a harcok befejezte után, a vasszerszámok helyett rézdarabokat, réztörmeléket találtak. A jelenség okát keresve, hamarosan rájöttek: a bányavíz okozta a fémátalakulást. A felfedezés vezetett a besztercebányai rézgyártás kifejlődéséhez: a cementvizet 24 kamrába vezették be, majd ebbe vasdarabokat dobtak, és néhány hónap múlva a rezet összegyűjtötték.” (161. oldal)

5. Csoport

„A szomolnoki cementvízről 1549-ben Wernher György: Magyarország csodálatos vizeiről című könyvében így írt: „A kiömlő vizet csatlakozó csatornák fogják fel és bocsátják ki a szabad ég alá, földbe ásott medencékbe, melyekbe azután vasat, akár ócskavasat, akár pedig újat helyeznek. A kisebb vastárgyákat a víz hamarabb emésztí meg... a vastagabb patkókat iszapszerű réteg vonja be. Ezt időnként lemosva, a vasat tőle megtisztítják, hogy a víz ereje az így megmaradt részt annál hatásosabban járja át. Ami sárszerűség a vas szétmállása után megmarad, az a réz.” A leírás világosan céloz arra, hogy az „anyagátalakulást” a szomolnoki bányászok a rézelőállítás ipari módszereként alkalmazták.” (161. oldal)

6. Csoport

„A reakció helyes magyarázatát Angelus Sala (1576-1637) adta meg 1617-ben. ... Kénsavból és ismert mennyiségű rézből kristályos réz-szulfátot állított elő, és azt vizsgálta, hogy az így készített vegyület azonos-e a természetben található „kék vitriollal”. ... Ezek után foglalkozni kezdett a bányavizekkel is. Megállapította, hogy az alkimisták által emlegetett bányavizek réz-sót tartalmaznak, és a belehelyezett vas nem alakul át rézzé, hanem e két kémiai anyag reagál egymással. Mérésekkel igazolta állítását, hogy a vas nem tűnik el, mert vas-só formájában az oldatba kerül, miközben a réz kiválik.” (211. oldal)





7. Csoport

„A korszak legkiemelkedőbb kémikusai közé tartozott Carl Wilhelm Sheele (1742-1786) ... A mangánércet tanulmányozása a sikerek egész sorozatát hozta meg a számára. A magnesia nigra (barnakő, MnO_2 , mangán-dioxid) vizsgálata során 1774-ben ezt az anyagot sósavval reagáltatta, és köhögésre ingerlő, zöldessárga gáz – a klór – fejlődését figyelte meg.



...A mangán-dioxid, mint kitűnő oxidálószer, klórrá oxidálta a sósavat.

Scheele azt is megfigyelte, hogy a gáz vízben oldódik, és elroncsolja a színes növényi kivonatokból készített sav-bázis indikátorokat, megtámadja a fémeket, benne elpusztulnak az élőlények.” (297. oldal)

A feladatlap összeállítása előtt gondoljuk végig, hogy milyen fogalmakat akarunk gyakoroltatni. Készítsünk két oszlopot, az egyikbe gyűjtsük össze az alapfogalmakat, a másikba a kiegészítéseket! Ügyeljünk arra, hogy az előbbieket mindenki alaposan gyakorolja be, de adjunk lehetőséget azoknak is, akik gyorsabban haladnak (például soroljanak fel egyéb oxidálószerket illetve redukálószerket, vagy keressék meg a Függvény táblázatban az adott atomok egyéb lehetséges oxidációs számait, vagy keressenek összefüggést az atomok elektronszerkezete és az oxidációs számaik között)!

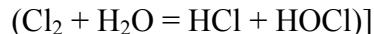
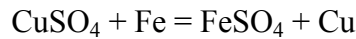
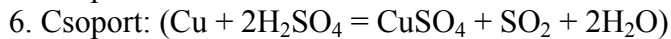
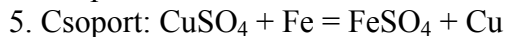
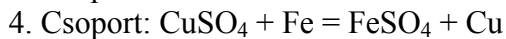
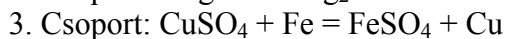
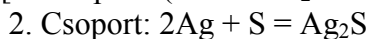
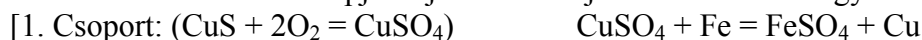
Készítsünk feladatlapot, például a következő kérdések felhasználásával!

Feladatlap

1. Olvassátok el a forrásanyagot, mondjátok el saját szavaitokkal a szöveg lényegét, és pár mondatban írtok le!

2. Elemeztétek kémiai szempontból a folyamatokat, állapítsátok meg, mik a kiindulási és a keletkezett anyagok!

A következő feladatok alapján írtok fel a lejátszódó reakciók egyenleteit!



3. Írtok fel az adott folyamatban résztvevő anyagok atomjainak oxidációs számait!

Állapítsátok meg, hogy mi oxidálódott, mi redukálódott a reakció során, és melyikkel nem





történt redoxi változás!

4. Jelöljétek az oxidációs szám változásokat, és ennek alapján rendezzék az egyenleteket!

5. Állapítsátok meg, melyik anyag az oxidálószer, és melyik a redukálószer ezekben a folyamatokban!

Soroljátok fel néhány, a gyakorlatban használt oxidáló- és redukálószer!

(Oxidálószer: oxigén, ózon, halogének, hidrogén-peroxid, kálium-permanganát, redukálószer: hidrogén, szén, szénmonoxid, aktív fémek, az elektromos árammal oxidálni és redukálni is lehet.)

A következő kérdéseket otthon dolgozzátok ki, és az egész feladatlapot jövő órára az órai feladatokkal együtt névvel ellátva adjátok le!

(Nézzétek meg az interneten az ajánlott filmeket!)

6. Milyen reakció történik a környezeti hatásoknak kitett fémekkel? Miért?

(http://www.youtube.com/watch?v=fOSzjCnDDZM&feature=player_embedded)

Milyen folyamattal alakíthatók a korrodált fémek újra elemmé, és milyen eljárásokkal nyerhetők ki érceikből?

(<http://www.youtube.com/watch?v=9I7JqonyoKA&feature=related>)

Hol található a Földön redukáló környezet?

(<http://www.youtube.com/watch?v=U2NYNdoMtEk&feature=related>)

7. Vas(III)oxidot (vagy más fém-oxidot) fém alumínium segítségével elemi vassá redukálhatunk, ezt az eljárást termit reakciónak nevezzük.

Mire utal a termit elnevezés?

(http://www.youtube.com/watch?v=rdCsbZfl_Ng&feature=related)

Elemezzétek a lejátszódó reakciót az órán alkalmazott szempontok alapján!

(Oxidációs számok megállapítása, oxidációs szám változások jelölése, egyenlet rendezése oxidációs szám változások alapján, mi oxidálódott, és mi redukálódott, mi volt az oxidálószer, és mi a redukálószer.)

Használják-e valamire ezt a folyamatot a gyakorlatban?

(<http://www.youtube.com/watch?v=EpOJE-mkWmw&feature=related>)

8. Szorgalmi feladat.

Keressetek a szemelvényhez kapcsolódó képeket, cikkeket, kiegészítéseket!

Ha van hozzá kedvetek, készítsétek rajzot, képet, hogyan képzelitek el a szövegben leírt történéseket, eljárásokat!

Az alapórai anyag kiegészítése





Vizsgáljunk olyan anyagokat, amelyek oxidálószerként és redukálószerként is viselkedhetnek! Középiskolában például két vegyületet lehet ebből a szempontból említeni, a kéndioxidot és a hidrogén-peroxidot.

A kéndioxid kénhidrogénnel kén keletkezése közben reagál, itt a kéndioxid oxidálószer. A jóddal szemben redukálószerként viselkedik, jodid-ionná redukálja az elemi jódot.

Egyszerűbben (akár tanuló kísérlettel is) bemutatathatók a hidrogén-peroxid reakciói. Például azokat, amelyekben a kálium-permanganáttal redukálószerként, illetve a kálium-jodiddal oxidálószerként viselkedik. Ezek a kísérletek könnyen kivitelezhetőek, a változások jól megfigyelhetőek. Remek lehetőség a témakör fogalmainak átismétlésére, gyakorlására. Keressük meg a kísérletek leírásait Rózsahegyi – Wajand: „575 kísérlet a kémia tanításához” c. könyvben, állítsunk össze szakköri foglalkozást a probléma feldolgozására!



Szakköri foglalkozás

Elevenítsük fel a fémek jellemerősségi soráról tanultakat az általános iskolában! Beszéljünk meg, milyen sorrendben vannak a fémek, és milyen tulajdonságukat lehet ebből megtudni! Válasszunk ki fémfa készítési lehetőségeket, szerkesszünk kérdéseket a jelenség elemzéséhez!

1. feladat

Keressétek meg a lexikonban a cementálás nevű eljárás definícióját! Elolvasása után próbáljátok megfogalmazni az eljárás lényegét!

2. feladat

Tegyünk vasszöveget réz(II)szulfát oldatba! Jegyezzük fel, mit látunk a vasszög felületén! (Vörös színű bevonat keletkezik.)

Tegyük el a következő foglalkozásra az egész eszközt, és jegyezzük fel a látottakat! Milyen különbséget tapasztalunk az előző órai megfigyelésekhez képest?

(Az oldat világoskék színe rozsdavörösre változott. A kék színű hidratált rézionok kiváltak a vasa, a vas-ionok oldatba mentek. A halványzöld Fe^{2+} ionok a levegőn oxidálódtak Fe^{3+} ionokká, amelyek vörösbarna színűek.)

Írjuk fel a reakcióegyenletet! Jelöljük az atomok oxidációs számait, rendezzük az egyenletet az oxidációs szám változások alapján!

(Fölírhatjuk a bruttó egyenletet, vagy az ionegyenletet, esetleg mindkettőt.)

Mi oxidálódott és mi redukálódott a lejátszódó reakcióban?

Mi volt az oxidálószer és mi a redukálószer?

3. feladat

Próbáljuk meg a fordított reakciót, tegyünk rezet vas(II)szulfát oldatba!





Tapasztalunk-e fém kiválást?

(Esetleg ezt is eltehetjük a következő foglalkozásra, fémkiválást nem tapasztalunk, de az oldat halványzöld színe ugyanúgy vörösesre változik, mint az előző esetben. Ezzel alá is tudjuk támasztani a másik oldat színének változását.)

4. feladat

Öntsünk Petri csészébe ólom(II)nitrát oldatot, és tegyünk bele egy cink darabot!

Figyeljük meg, mi történik! Írjuk le tapasztalatainkat!

(Csillogó, ágas-bogas ólom-fa keletkezik.)

Készítsünk fotókat, rajzokat a látottakról!

5. feladat

A tálcán lévő fémekkel (Fe, Zn, Cu, Sn, Al, Mg) is próbáljunk ólom kiválást előidézni!

Melyik fémmel sikerül, és melyikkel nem?

(Az ólom kiválik a vasra, a cinkre, az ónra, az alumíniumra és a magnéziumra, a rézre nem.)

Jegyezzük fel a tapasztalatokat!

Írjuk fel a lejátszódó reakciókban az atomok oxidációs számait, ennek alapján rendezzük az egyenleteket!

Mi oxidálódott és mi redukálódott az adott reakciókban?

6. feladat

Petri csészében ólom(II)nitráttal átitatott zselatin van. Tegyük a tetejére cink darabot, és tegyük el a következő szakköri foglalkozásra! Figyeljük meg, és jegyezzük fel a változásokat! (Az ólomfa zselatinban tartósabb, sokáig bemutatható.)

7. feladat

Állítsatok fel szabályszerűséget annak megállapítására, hogy melyik fém válik ki a másikra! (A fémek aktivitási sorozatában elfoglalt hely alapján az adott fém ionjai a sorban tőle balra lévő fémeken redukálódnak.)

A fémek milyen tulajdonságán alapszik ez a törvényszerűség?

(A fémek aktivitása, oxidációs hajlama alapján az aktívabb, tehát oxidációra hajlamosabb fém redukálja a nála kevésbé aktív, oxidációra kevésbé hajlamos fém ionjait. Ha már tanulták a standard potenciált, akkor a negatívabb standard potenciálú fém redukálja a pozitívabb standard potenciálú fém ionjait.)

Keressétek meg a Függvénytáblázatban, és jegyezzétek fel a fémek ide vonatkozó adatait! (Ha a foglalkozást akkor tartjuk, amikor még nem ismerik a standard potenciál fogalmát, a feladatnak ezt a részét hagyjuk ki.)

8. feladat

Az ólom-fa mellett ón-fát is készíthetünk.





A tálcán lévő fémek közül melyekkel lehetséges az ón(II)klorid oldatból ónt kiválasztani, és melyekkel nem? Indokoljátok választotokat az előző feladatok tapasztalatai alapján!
(Az ón a vasra, cinkre, alumíniumra és a magnéziumra válik ki.)
Ha megállapítottátok, mi várható, az egyik fémrel próbáljátok ki a reakciót!

Állíttassuk sorba a gyerekekkel a megismert fémeket redoxi viselkedésük alapján, érzékeltessék a tulajdonságok változását tetszőleges technikával! Adjunk meg más fémeket is, illetve válasszanak néhányat ők is, amelyeket szintén helyezünk el az ábrán!

9. Otthoni feladat

Hallgassátok meg Händel: Tűzijáték zene című művét!

<http://www.youtube.com/watch?v=ZuG1t2smdCQ&feature=related>

Szintén a Tűzijáték a címe a következő számnak is, hallgassátok meg.

<http://www.youtube.com/watch?v=QGJuMBdaqIw>

Néhány mondatban fogalmazzatok meg, hogyan érzékeltetik a szerzők a zene eszközeivel a tűzijáték élményét!

Hogyan írnátok le a folyamat tapasztalatait a kémia szaknyelvvel?

(A látvány: fényjelenség, különböző színek, az égő anyagok mozgása, különböző formák kirajzolódása, hanghatás, durranás, sístergés, ropogás, érezzük a füst, az égéstermékek szagát, ha közel állunk, vagy a közelünkben esik le egy égő darab, akkor a hőhatását is érezzük.)

Tervezzetek olyan kísérletet, amelyben hasonló reakció játszódik le, mint a tűzijátékban!

(Milyen folyamatokkal tudnánk elérni az előző feladatban felírt tapasztalatokat?)

10. Otthoni feladat.

Keressetek várostromokról, vagy tengeri csatákról készült festményeket, melyeken különböző égési folyamatokat ábrázolnak. (Például a mellékelt képen Jeremy Love műve látható, PPT 1. dia.)

Figyeljétek meg, hogy a képzőművészet milyen eszközökkel érzékelteti az égési folyamatok különböző fajtáit.

(Az égő anyag vöröses, sárgás, vagy fehér színe a hőmérséklettől függően, a füst ábrázolása, a fegyverek torkolattüzének ábrázolása, szikrák, izzó anyagok érzékeltetése, a megégett, elszenesedett tárgyak megfestése, a robbanások és azok hatásainak ábrázolása, stb.)

Keressetek ezekhez hasonló reakciókat, melyeket a kémia órán ismertetek meg, és rajzoljátok le azok tapasztalatait a kémiában megszokott egyszerűsítéssel!

Keressétek meg a gyúlékony és robbanékony vegyszerek jelzésére alkalmazott piktogramokat! (PPT 2. dia)

Figyeljétek meg, milyen ábrákkal jelzik ezeket a tulajdonságokat!

Érettségire való felkészülés.





I. A fémek kémiai viselkedése.

1. Figyeljétek meg a következő fémeket (vegyszeres üvegben, használati tárgyként, vagy ékszerként, esetleg képen): nátrium, kalcium, magnézium, alumínium, cink, vas, ólom, ón (vagy nikkel), réz, higany, ezüst, arany.

(Bemutathatjuk a fémeket az órán, és gyűjtethetünk róluk képeket a gyerekekkel. A mellékelt képen is egy ilyen összeállítás látható. PPT 3. dia)

Csoportosítátok ezeket a fémeket aszerint, hogy mennyire állnak ellen a környezet oxidáló hatásának: azonnal, vagy gyorsan oxidálódnak, lassan oxidálódnak, lényegében változatlanok maradnak, vagy védő oxidréteggel rendelkeznek. (PPT 4. dia)

Melyek fordulnak elő a természetben, elemi állapotban (is), és melyek csak vegyületeikben? (A legaktívabb fémek gyorsan oxidálódnak, védeni kell őket a levegő oxigénjétől, a legkevésbé aktív fémek, mint például a nemesfémek is, elemi állapotban is megtalálhatók a természetben, nem rozsdásodnak, a közepesen aktív fémek alkotják a harmadik csoportot.)

2. Tegyetek sósavba cinket, vasat, rezet! Jegyezzétek fel a tapasztalatokat, mutassátok ki az esetleg keletkező gázt!

(A cink és a vas hidrogénfejlődés közben reagál a sósavval, a keletkező hidrogén gázt durranógáz próbával mutatjuk ki. A réz nem reagál a sósavval.)

Milyen tulajdonságú fémek tudnak híg savakból hidrogéngázt fejleszteni?

(A negatív standard potenciálú fémek reagálnak hidrogénfejlődés közben a sósavval. A hidrogén standard potenciálja nulla, az ennél negatívabb standard potenciálú fémek képesek redukálni a hidrogén ionjait.)

Írjátok fel a lejátszódó reakciók egyenleteit, és rendezzétek az oxidációs szám változások segítségével!

3. Tegyetek desztillált vízbe kalciumot, magnéziumot, cinket! Csepegtessetek a vízbe fenolftaleint! Azokat a kémcsöveket, melyeknél nem tapasztaltok változást, óvatosan melegítétek!

Mely fémek tudnak a vízből hidrogént fejleszteni?

(A cink nem reagál a vízzel, a kalcium hidrogénfejlődés közben oldódik vízben, a magnézium csak melegítésre. A fenolftalein lilás színe lúgos kémhatásra utal, a keletkező hidrogéngázt durranógáz próbával mutatjuk ki. A tiszta vízben a hidrogén aktuális elektródpotenciálja $-0,83V$.)

Írjuk fel a lejátszódó reakciók egyenleteit!





4. Nézzetek utána, milyen módszerrel állítják elő ezeket a fémeket elemi állapotban érceikből! (Ismételjétek át a vas- és acélgyártás folyamatát, illetve a timföldgyártást és az alumíniumkohó működését! Vizsgáljátok meg az előállítási folyamatok lépéseit redoxi szempontból!)

(A könnyen redukálható fémeket főleg szénnel, a nehezen redukálható fémeket elektromos árammal állítják elő.)

5. Nézzetek utána, melyik történelmi korban kezdték el előállítani illetve felhasználni ezeket a fémeket!

(Először a természetben elemi állapotban megtalálható fémeket használták. A fémek előállítása érceikből annál jobban kivitelezhető, minél könnyebben redukálható a fém, illetve minél alacsonyabb az olvadáspontja (bronz, réz, ón, ólom, vas). A nehezen redukálható alumíniumot kezdték el használni a legkésőbb.)

6. Írjátok be az alábbi táblázatba a felsorolt fémek vegyérték elektron szerkezetét, az EN értékeiket, illetve a standard potenciál értékeiket!

7. A kísérletek és a gyűjtőmunka tapasztalatai, eredményei alapján rendezzétek az említett fémeket három csoportba az alábbi táblázat szerint!

(1. Na, Ca, Mg, Al 2. Zn, Fe, Sn, Pb 3. Cu, Hg, Ag, Au)

Milyen összefüggést találtok a csoportok adatai és kémiai viselkedésük között?

Összefüggenek-e ezek a tapasztalatok a természetben való előfordulással és előállításukkal?

Hogyan indokolod, hogy egyes fémeket ősidők óta használ az emberiség, másokat pedig csak sokkal később?

Hogyan befolyásolja a fémek felhasználhatóságát azok kémiai viselkedése? (helyük az aktivitási sorban, redukáló hatásuk, védő oxidréteg, passziválódás, elektrokémiai korrózió és korrózióvédelem)

	Erősen aktív fémek	Közepesen aktív fémek	Gyengén aktív fémek, nemesfémek
Fémek			
Vegyértékhéj elektron szerkezet			





Korrózió (gyors, lassú, az oxidréteg tömörsége, passziválódás)			
Reakció híg savakkal			
Reakció vízzel			
Elektronegativitás			
Standard potenciál			
Előfordulás (elemi állapotban is, vagy csak vegyületeiben)			
Előállítás elemi állapotban (erős, vagy gyenge redukálószerrel)			
Mióta használja az ember?			

(PPT 5. 6. dia)

II. Oxigéntartalmú szerves vegyületek redoxi reakciói.

1. Végezzétek el a Fehling-reakciót etilalkohollal! Figyeljétek meg az etanol édeskés illatát!

Mártsatok bele felizzított rézhuzalt! Figyeljétek meg a rézhuzal felületének, és az etanol illatának változását!

Végezzétek el a Fehling-reakciót az előző reakció termékével is! Mit láttok most? Írjátok fel az alábbi táblázatba a tapasztalatokat és a reakciók egyenleteit!





Magyarázzátok meg a történeteket!

2. Brómos vízbe öntsünk hangyasav oldatot, figyeljük meg a változásokat!
Írjátok fel a táblázatba a tapasztalatokat és a lejátszódó reakciók egyenleteit!

	Hidroxi-vegyületek	Oxo-vegyületek	Karbonsavak	Széndioxid
Funkciós csoport szerkezeti képlete, szénatomjának oxidációs száma				
Primer alkohol	Etanol + Fehling reagensek		Hangyasav + brómos víz	
	Etanol + CuO	Acetaldehyd + Fehling reagensek	Ecetsav égése	
	Etanol égése			
Szekunder alkohol	Propán-2-ol + CuO	Aceton + Fehling reagensek		
		Aceton + forró cc. HNO ₃		

Tanulmányaitok alapján töltsétek ki a táblázat többi részét is! (PPT 7. dia)

(Ha van idő és lehetőség rá, akkor a többi reakciót is bemutathatjuk, a negatív Fehling-próbát acetonnal, az etanol és az ecetsav égését.)

Írjátok fel a tapasztalatokat, a folyamatok egyenleteit, és magyarázzátok meg a történeteket!





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Figyeljétek meg a funkciós csoportok szerkezeti képleteiben a szénatom oxidációs fokozatait, állapítsátok meg a funkciós csoportok szénatomjainak oxidációs számait!
Állapítsátok meg, hogy mi oxidálódott, illetve redukálódott, mi volt az oxidálószer és a redukálószer a lejátszódó folyamatokban!

7. Fejlesztő értékelés:

A bevezető kísérleteket úgy válogattam össze, hogy figyelemfelkeltő legyen, kapcsolódjon az adott gyakorlathoz. Keressünk további látványos, vagy gyakorlati szempontból érdekes folyamatokat! Készítsünk egy feladatbankot, amiből később is válogathatunk a különböző osztályoknak, csoportoknak! Az egyik folyamatot az órán együtt elemezzük, a másikat az órán önállóan, vagy házi feladatként dolgoztassuk fel. Úgy is felhasználhatjuk az anyagot, hogy az egyiket a téma elején, a másikat ismétlésként végezzük el.

A csoportmunkához a válogatást többféleképpen megtehetjük, én a legegyszerűbb megoldásokat szeretem (akik együtt ülnek, forduljanak egymás felé, vagy már úgy jöjjenek órára, hogy készen legyenek a csapatok). Ha van időnk, sokféle módszert alkalmazhatunk. Keressünk a szakirodalomban, vagy más helyekről ötleteket, amelyekkel a csoportok kiválaszthatók, ebből is állítsunk össze egy kis gyűjteményt, és az adott helyzetnek megfelelően válogassunk belőle!

A szószólók azért kellene, mert különben nagy a hangzavar. Először a csapat beszélje meg a választ, és a végén csak egy ember ismertesse az eredményt, például a borítékok kiosztásánál.

A szemelvényeket Balázs Lóránt: A kémia története című könyvéből válogattam, de máshonnan is gyűjthetünk forrásanyagot. Készítsünk ebből is többet, ezeket akár szövegértési feladatként is használhatjuk az érettségire való készüléskor.

A csoportmunka során arra kell figyelni, hogy megtalálják-e a szövegben a redoxi folyamatot. Ha nem, segíteni kell nekik, rá kell őket vezetni a megoldásra, különben nem tudják elemezni a reakciót. Van olyan szemelvény, amelyikben több folyamat is van (pl. az 1. csoportnál a cementáció mellett a pirit pörkölése, a 6. csoportnál a réz és a kénsav reakciója, a hetesben a klór és a víz reakciója). Itt arra kell ügyelni, hogy legalább az egyiket felírják, de természetesen az ügyesebbek mind a kettőt elemezhetik.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





Az órán végzett csoportmunkát házi feladatokkal egészítem ki. Egyrészt ismétlésnek, gyakorlásnak szánom, másrészt kicsit kiegészítem az anyagot gyakorlati vonatkozásokkal. A feladatlapot egyénileg kell beadniuk, hogy mindenki átgondolja a tudnivalókat, a csoportmunkában nem biztos, hogy mindenki dolgozik. A beadott munkát házi dolgozatként értékelem. Otthoni feladatként más redoxi folyamatokat is adhatunk, igyekezzünk minél izgalmasabb, a mindennapokkal kapcsolatban lévő példákat válogatni (például fémek és savak, fémek és víz reakciója, tűzijáték, fémek rozsdásodása).

A szakköri foglalkozáson kiegészítjük az órán tanultakat. Erre a célra a fémkiválásokat választottam, egyrészt a fém-fák szépsége miatt, másrészt a benne rejlő IBL (Inquiry-Based Learning) lehetőségek kiaknázása céljából. A látványt le is fényképezhetjük, vagy akár a képzőművészet eszközeivel érzékeltethetjük (rajz, festmény, elektronikus kép). Az IBL (felfedeztető tanulás) módszer is benne rejlik a témában, például a csoportok önállóan tervezzék meg annak a törvényszerűségnek a felállítását, amely alapján megmondható, hogy melyik fémre válik ki a másik fém ionja. Ezek a folyamatok nem pillanatszerűek, de a szakkör lehetőséget biztosít arra, hogy kivárjuk a fém-fák képződését, megcsodáljuk csillogó ágaikat. Egy alternatív módszerrel, a gélekben való fém kiválással tovább lehet színesíteni a kísérleteket.

A foglalkozás indításaként a tanulók önállóan keressék ki a rendelkezésre álló lexikonból a cementálás, cementáció fogalmát, próbálják meg értelmezni az olvasottak alapján.

Ezután végezzenek el néhány bevezető kísérletet, mint például a forrásanyagokban sokszor szereplő réz(II)szulfát oldat és vas reakciót, és egy szépséges ólomfa előállítását. Próbáltassuk ki, hogy mi történik, ha rezet teszünk vas(II)szulfát oldatba. A kikészített fémekkel próbálják ki, melyikre válik ki az ólom, és melyikre nem!

A réz kiválása néhány perc múlva látható, de a vas(II)ionok oldatba menetele csak hosszabb idő múlva. Az oldat színe folyamatosan változik, a kék (hidratált) réz(II)ionok helyett halványzöld vas(II)ionok jelennek meg, amelyeket a levegő oxigénje sárga vas(III)ionokká oxidál.

Állítsanak fel egy elképzelést, hogy melyik fém válik ki a másikra! A tálcán lévő fémek és oldatok segítségével ellenőrizzék elméletüket! Az ólomfa mellett szép látványt nyújt az ónfa is. Állapítsák meg, hogy vajon mely fémekre válik ki az ón, egyet próbáljanak ki!

A tapasztalatok alapján a tanulók megállapítják, hogy a reakcióban mi oxidálódott, mi redukálódott, melyik anyag az oxidálószer, és melyik a redukálószer. Lejegyzik, hogy melyik reakció játszódott le, és melyik nem. A lejátszódó folyamatoknak felírják a bruttó, majd az





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése
a Pécsi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem részvételével

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

ionos egyenleteit. Közben alkalmazzák a tömegmegmaradás és a töltésmegmaradás törvényét. Gyakorolják az oxidációs számok megállapítását, a redoxi egyenletek rendezését oxidációs szám változások alapján, az ionvegyületek képletének megállapítását.

Remekül fejleszthető a gondolkodásuk, felhasználhatók korábbi ismereteik. A kísérletező készségük, kezűgyességük is fejlődik, szívesen végeznek tanulói gyakorlatot. Eleinte félve kérdezték, hogy lefényképezhetik-e a látottakat, ma már én szólítom fel őket, hogy készítsenek képeket!

A csoportban végzett felfedezettő tanulás fejleszti az együttműködési készségüket is. Ideális esetben mindenki megtalálja a csapatban a neki leginkább megfelelő feladatot. Lesznek irányítók, lesznek, akik elméletben jobbak, mások inkább a gyakorlat elvégzésére vállalkoznak, és mindig lesz a csoportban olyan is, aki a tapasztalatok lejegyzését vállalja. A lényeg az, hogy a foglalkozás végére mindenki értse, hogy mi volt a célja a gyakorlatnak, és milyen következtetéseket vont le a csoportja.

A szakkörön lehetőségünk van kicsit kitörni a „száraz”, „tankönyvszagú” kémia kereteiből, és akár a művészetek felé fordulni. Két példát írtam a feladatok közé, egy zenét, illetve egy festményt választottam a témához. Természetesen szinte kimeríthetetlenek a lehetőségek. Ha nekünk nincs erre elég időnk, a gyerekeket is bevonhatjuk a gyűjtőmunkába.

Az utolsó óratípuson a kimeneti követelményekkel foglalkozunk, az érettségire való felkészüléssel. A tudnivaló nem tűnik soknak, nem is nehéz. A sokévi tapasztalat azt mutatja, hogy évről évre rendszeresen szerepelhet a téma érettségi feladatsorokban (forrásanyag-elemzés, teszt feladatok, négyféle asszociáció, táblázatos feladatok, elemző feladatok, kísérletek). A felkészülés során ismétlésként felhasználhatjuk a korábban alkalmazott feladatokat is.

Két témát mutatok be részletesen, egyet a szervetlen kémia tárgyköréből vettem, a másikat a szerves kémiából.

Az érettségi tételek között szerepel a fémek kémiai jellemzése, a fémek előfordulása a természetben, előállításuk és korróziójuk. Ezeknek az ismereteknek a rendszerezését egy táblázat és a fémek három csoportba való osztásának segítségével tesszük meg. Felhasználjuk a kísérleti tapasztalatokat, a kutatómunka eredményeit, korábbi tanulmányainkat. Ekkor már az elektrokémiában megismert standardpotenciált is alkalmazhatjuk. Vetessük észre a gyerekekkel, hogy összefüggés van a fémek kémiai viselkedése, a természetben való előfordulásuk, az előállításuk módja, és a felhasználási területük között. A legnegatívabb



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





standardpotenciálú fémek vegyértékheján kevés elektron van, melyeknek leadásával nemesgáz szerkezetű kation keletkezik, ezért erős a hajlamuk az oxidációra, erős redukálószerrel. A természetben csak vegyületeikben fordulnak elő, előállításuk erős redukálószerrel, elektromos árammal történik. Az átmeneti fémek EN értéke nagyobb, kevésbé oxidálódnak, előállításuk akár szén redukcióval is megoldható. A harmadik csoportba a pozitív standardpotenciálú fémeket tenném, amelyek elemi állapotban is megtalálhatók, kevésbé, vagy egyáltalán nem korrodálódnak. Nem véletlen, hogy az ember ezeket a fémeket használta először. Az ércekből való előállítás miatt a könnyen redukálhatóak. A kevésbé magas olvadáspontú fémeket (vagy ötvözeteket) alkalmazták a legkorábban, mivel a kezdetlegesebb kemencékben alacsonyabb volt a hőmérséklet. Kitérünk speciális tulajdonságokra is (védő oxidréteg, passzíválódás). Ha ezt a témát alaposan körbejárjuk, akkor nagy anyagrészt áttanulmányoztunk.

A szerves kémiában a legfontosabb redoxi folyamatok az oxigéntartalmú szerves vegyületeké. Ezek rendszerezését is célszerű táblázatos formában feldolgozni. Ez a nagy anyagrész kiemelten fontos része a szerves kémiának.

A téma feldolgozását bemutató kísérlettel, tanulókísérlettel, és a korábbi tanulmányok alapján végezzük. A gyerekek felhasználhatják saját jegyzeteiket, vagy érettségire felkészítő tankönyvet (Mozaik Kiadó 11-12. közép- és emelt szintű érettségire készülőknek, vagy Villányi Attila érettségire felkészítő könyvei).

A tanulók dolgozhatnak csoportmunkában, vagy egyénileg. A táblázat kitölthető az interaktív tábla segítségével is, mindez a csoport létszámától, felkészültségétől, a szakterem és a laboratórium felszereltségétől, és attól függ, hogy mennyi időt tudunk szánni a feldolgozásra. Fontosnak tartom, hogy a szerves kémiában is alkalmazzuk azokat a módszereket, elveket, amelyeket a szervetlen kémiai példákon megtanultak.

8. Felhasználható irodalom:





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,
Dr. Guba Sándor u. 40.
Tel.: +36 82 505-800

A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése
a Pécsi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem részvételével

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

1. Dr. Balázs Lóránt: A kémia története I.-II. Nemzeti Tankönyvkiadó 1996.
2. Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: 575 kísérlet Nemzeti Tankönyvkiadó 1991.
3. Kémia 11-12. közép- és emelt szintű érettségire készülőknek Mozaik Kiadó 2011.
4. Kajtár Márton: Kémia II. Tankönyvkiadó



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe


Új Magyarország
FEJLESZTÉSI TERV