

KÉMIA MUNKAFÜZET

7-8. ÉVFOLYAM – IV. KÖTET

Készült a

**TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0008 azonosító számú
„A természettudományos oktatás módszertanának
és eszközrendszerének megújítása a
Vajda Péter Evangélikus Gimnáziumban”**

projekt keretében



Készítette

Nyerkiné Alabert Zsuzsanna

Lektorálta

Dr. Virág Diána

TARTALOMJEGYZÉK

A LABORATÓRIUMI KÍSÉRLETEZÉS MUNKA- ÉS BALESETVÉDELMI SZABÁLYAI	3
BEVEZETÉS	6
ÁLTALÁNOS CÉLMEGHATÁROZÁS	6
TÉMAKÖRÖK ÁLTALÁNOS ISMERTETÉSE	6
1. TÉMAKÖR: KÉMIA AZ IPARBAN	9
K7-8.61.KÍSÉRLET: MÉSZKŐ, DOLOMIT, SZIKSÓ	10
K7-8.62.KÍSÉRLET: GIPSZ, CEMENT	12
K7-8.63.KÍSÉRLET: MÉSZALAPÚ ÉPÍTKEZÉS FOLYAMATA	13
K7-8.64.KÍSÉRLET: MŰANYAGOK FIZIKAI TULAJDONSÁGAI	16
K7-8.65.KÍSÉRLET: MŰANYAGOK KÉMIAI TULAJDONSÁGAI.....	19
K7-8.66.KÍSÉRLET: MŰANYAGOK A CSOMAGOLÁSTECHNIKÁBAN	21
K7-8.67.KÍSÉRLET: PAPIR ÚJRAHASZNOSÍTÁSA.....	24
K7-8.68.KÍSÉRLET: GALVÁNELEMEK TULAJDONSÁGAI	26
2. TÉMAKÖR: KÉMIA A HÁZTARTÁSBAN	28
K7-8.69.KÍSÉRLET: SAVAK A HÁZTARTÁSBAN	29
K7-8.70.KÍSÉRLET: LÚGOK A HÁZTARTÁSBAN.....	31
K7-8.71.KÍSÉRLET: SÓK A HÁZTARTÁSBAN.....	33
K7-8.72.KÍSÉRLET: FOGUNK VÉDELMEBEN	35
K7-8.73.KÍSÉRLET: SÜTÜNK, FŐZÜNK	38
K7-8.74.KÍSÉRLET: FERTŐTLENÍTŐ- ÉS FEHÉRÍTŐSZEREK A HÁZTARTÁSBAN	40
K7-8.75.KÍSÉRLET: SZAPPANOK TULAJDONSÁGAI	42
K7-8.76.KÍSÉRLET: MOSÓSZEREK	44
K7-8.77.KÍSÉRLET: RÉZ TULAJDONSÁGAI	46
K7-8.78.KÍSÉRLET: NEMESFÉMEK A MINDENNAPOKBAN	48
K7-8.79.KÍSÉRLET: PERMETEZŐSZEREK KÉMIAJA	50
K7-8.80.KÍSÉRLET: MŰTRÁGYÁK ÖSSZETÉTELE, TULAJDONSÁGAI.....	52
FOGALOMTÁR	55
IRODALOMJEGYZÉK	57

1. Laboratóriumban csak tanári felügyelet mellett, tanári utasításra tartózkodhatsz!
2. A laboratóriumba csak az ottani munkához szükséges eszközöket viheted be!
3. A kísérleteket csak megfelelő védőruházatban végezheted! Laboratóriumi köpenyt mindig viselned kell! Védőkesztyű és védőszemüveg használata a kísérletek leírásánál, vagy tanári utasításra történik.
4. A kísérletek, vizsgálatok csak tanári engedéllyel szabad megkezdeni! A kísérleti munka elengedhetetlen feltétele a rend és a fegyelem.
5. Kísérletezés előtt figyelmesen olvasd el a kísérlet leírását! A megadott vegyszermennyiséget a leírt módon használd!
6. A vegyszert megkóstolni szigorúan tilos!
7. Vegyszerhez kézzel hozzányúlni szigorúan tilos!
8. Ha vegyszert meg kell szagolnod, soha ne hajolj a vegyszeres edény szája fölé, hanem kezeddal legyezd a gázt magad felé!
9. A kémcsőbe tett anyagot óvatosan, a kémcső mozgatása közben melegítsd! A kémcső nyílását ne fordítsd magad vagy társad felé!
10. Kísérletezés közben ne nyúlj arcodhoz, szemedhez! A munka elvégzése után mindig moss kezet!
11. Ha bőrödre sav vagy egyéb maró hatású folyadék kerül, előbb száraz ruhával töröld le, majd bő vízzel mosd le!
12. Ha bármilyen baleset történik, azonnal szólj a gyakorlatot vezető tanárnak!

A következő veszélyjeleket láthatod a vegyszerek címkéjén:

Veszélyjel	Mit jelent?
	<p>Nyomás alatt lévő gázt tartalmaz, hő hatására robbanhat. Mélyhűtött gázt tartalmaz; fagymarást vagy sérülést okozhat.</p>
	<p>Instabil robbanóanyag. Rohadozóanyag; teljes tömeg felrobbanásának veszélye. Rohadozóanyag; kivetés súlyos veszélye. Rohadozóanyag; tűz, robbanás vagy kivetés veszélye. Tűz hatására a teljes tömeg felrobbanhat.</p>
	<p>Tűzet okozhat vagy fokozhatja a tűz intenzitását, oxidáló hatású. Tűzet vagy robbanást okozhat; erősen oxidáló hatású.</p>
	<p>Rendkívül tűzveszélyes gáz. Tűzveszélyes gáz. Rendkívül tűzveszélyes aeroszol. Tűveszélyes aeroszol. Fokozottan tűzveszélyes folyadék és gőz. Tűzveszélyes folyadék és gőz. Tűzveszélyes szilárd anyag.</p>
	<p>Fémekre korrozív hatású lehet. Súlyos égési sérülést és szemkárosodást okoz.</p>

	<p>Légúti irritációt okozhat. Álmoságot vagy szédülést okozhat. Allergiás bőrreakciót válthat ki. Súlyos szemirritációt okoz. Bőrirritáló hatású. Lenyelve ártalmatlan. Bőrrel érintkezve ártalmatlan. Belélegezve ártalmatlan. Károsítja a közegészséget és a környezetet, mert a légkör felső rétegeiben lebontja az ózont.</p>
	<p>Lenyelve halálos. Bőrrel érintkezve halálos. Belélegezve halálos. Lenyelve mérgező. Bőrrel érintkezve mérgező. Belélegezve mérgező.</p>
	<p>Lenyelve és a légutakba kerülve halálos lehet. Károsítja a szerveket. Károsíthatja a szerveket. Károsíthatja a termékenységet vagy a születendő gyermeket. Feltehetően károsítja a termékenységet vagy a születendő gyermeket. Rákot okozhat. Feltehetően rákot okoz. Genetikai károsodást okozhat. Feltehetően genetikai károsodást okoz. Belélegezve allergiás és asztmás tüneteket, és nehézlégzést okozhat.</p>
	<p>Nagyon mérgező a vízi élővilágra, hosszan tartó károsodást okoz. Mérgező a vízi élővilágra, hosszan tartó károsodást okoz.</p>

Általános célmeghatározás

Kedves Diákok!

Nagy kalandra hívunk benneteket a kémia laboratóriumi gyakorlatok során. A természet jelenségeit, változásait a természettudományok vizsgálják. A kémia a természettudományok közé tartozik. A kémia az anyagok összetételével, tulajdonságaival, előállításával és felhasználásával foglalkozik.

A kémia a mindennapi életünk nélkülözhetetlen része. A kémiai kísérletek során sokféle anyaggal ismerkedsz meg, és a már ismerős anyagoknak is újabb tulajdonságait fogod közvetlenül megtapasztalni.

A kísérletek során megtanulod, hogy melyik anyag mire használható, melyik mérgező, melyik veszélyezteti a környezetet. Megtanulod, hogyan kell bánni az anyagokkal, hogy se magadat ne veszélyeztesd, se a környezetben ne tegyél kárt. A gyakorlatok során tanultakat a mindennapi életben is hasznosíthatod.

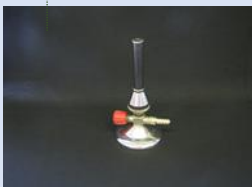
Témakörök általános ismertetése

1. Ebben a témakörben tanulmányozzuk a kémiai folyamatok ipari felhasználását, és annak megjelenését a mindennapokban. Megismerkedünk a mészkő, dolomit, sziksó, cement, gipsz tulajdonságaival, modellezzük az építkezés során végbemenő kémiai folyamatokat. A műanyagok fizikai, kémiai tulajdonságaival, felhasználásának lehetőségeivel, újrahasznosításával is foglalkozunk. A papír vizsgálatáról és a galvánelemek környezeti hatásairól se feledkezünk meg.
2. Ebben a témakörben a háztartásban előforduló vegyi anyagok tulajdonságait vizsgáljuk meg. Megismerjük balesetmentes felhasználásuk módját. A konyha anyagai mellett a fertőtlenítő- és fehérítőszer, a szappanok és mosószer, a műtrágyák és permetezőszerek is sorra kerülnek.

Átismételjük a kémiában használatos eszközöket. Írd minden eszköz mellé a nevét! Ne felejtse el! Ezeket az eszközöket használjuk a kísérletek során.

ESZKÖZÖK KÉPEI

A



B



C



D



E



F



G



H



I



J



K



L



M



N



O



P



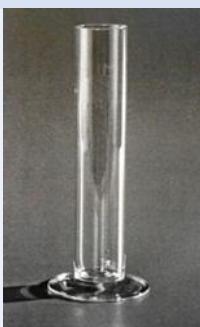
Q



R



S



T



Ebben a témakörben tanulmányozod a kémiai folyamatok ipari felhasználását, és annak megjelenését a mindennapokban.

Megismerkedsz a mészkő, dolomit, sziksó, cement, gipsz tulajdonságaival. Modellezed az építkezés során végbemenő kémiai folyamatokat. A műanyagok fizikai, kémiai tulajdonságaival, felhasználásának lehetőségeivel, újrahasznosításával is foglalkozol. A papír vizsgálata és a galvánelemek is itt jelennek meg.

A témakörbe tartozó foglalkozások:

61. Mészkő, dolomit, sziksó
62. Gipsz, cement
63. Mészalapú építkezés folyamatai
64. Műanyagok fizikai tulajdonságai
65. Műanyagok kémiai tulajdonságai
66. Műanyagok a csomagolástechnikában
67. A papír újrahasznosítása
68. Galvánelemek tulajdonságai

K7-8.61.KÍSÉRLET: MÉSZKŐ, DOLOMIT, SZIKSÓ

Mészke (CaCO₃) és a dolomit (CaCO₃*MgCO₃) hegyek alkotói, ezen kívül az építőipar használja őket alapanyagként nagy mennyiségben.

A sziksót (Na₂CO₃), szódát szappanfőzésnél, mosószergyártásnál, üveggyártásnál, vízlágyításnál használják.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű



Balesetvédelmi jelölések

Kísérlethez szükséges eszközök

óraüveg, kémcső, kémcsőállvány, csipesz, vegyszeres kanál, borszeszgégő

Kísérlethez szükséges anyagok

mészke darabok, dolomit darabok, nátrium-karbonát, desztillált víz, sósav, fenolftalein indikátor, gyufa, gyújtópálca

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk a mészke, a dolomit és a sziksó fizikai tulajdonságait, oldódásukat vízben és reakciójukat sósavval.

Hipotézis: a karbonátok sósav segítségével kimutathatók.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg az óraüvegre helyezett mészke, dolomitot, illetve sziksót! Tapasztalodat rögzítsd a táblázatba!

	színe	halmazállapota	állaga
mészke			
dolomit			
sziksó			

2) Vizsgáld meg a vízben való oldhatóságukat!

Tegyél az első kémcsőbe mészke darabkát, a másodikba egy kis darab dolomitot, a harmadikba egy fél vegyszeres kanál sziksót! Tölts mindegyikre desztillált vizet!

Mit tapasztalsz?

Vízben oldódik:

Vízben nem vagy rosszul oldódik:

Cseppents mindegyikre fenolftalein indikátort! Mit tapasztalsz? Melyiknél történt színváltozás?

.....

Milyen kémhatást jelzett az indikátor?

.....

3) Vizsgáld meg reakciójukat sósavval!

Tegyél az első kémcsőbe mészkő darabkát, a másodikba egy kis darab dolomitot, a harmadikba egy fél vegyszeres kanál sziksót! Tölts mindegyikre híg sósavat! Mit tapasztalsz?

.....

Milyen gáz fejlődött?

Hogyan tudnád azonosítani a fejlődő gázt?

.....

Megbeszélés után azonosítsd a tanult módon a fejlődő gázt!

Rajzold le a kísérletet!

Milyen molekularész kimutatására alkalmas a sósavas reakció?

.....

Sorolj fel olyan anyagokat, amelyek kalcium-karbonátot tartalmaznak!

.....

Honnan kapta a nevét a sziksó?

.....

K7-8.62.KÍSÉRLET: GIPSZ, CEMENT

Gipsz ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ vagy $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) építőiparban, egészségügyben (végtagsérülések rögzítésére), öntvények készítésére használják.

A cement agyag (szilikátásvány) és mészkő kihevíve és porrá zúzva. Homok, kavics, víz hozzáadásával betont alkot, ami megkötve nagy szilárdságú anyagot eredményez.

Kötelező védőeszközök

Balesetvédelmi jelölések

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű

Kísérlethez szükséges eszközök

Kísérlethez szükséges anyagok

óraüveg, kémcső, kémcsőállvány,
vegyszeres kanál, üvegbot, műanyag
doboz, gipszöntő forma

modellgipsz, cement, desztillált víz

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk a modellgipszet és a cementet. Megnézzük oldhatóságukat vízben, illetve a megkötési folyamatukat. Hipotézis: a gipsz és a cement is víz hozzáadása után megköt.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Figyeld meg az égetett gipsz és a cement tulajdonságait!

Gipsz:

színe:

halmazállapota:

állaga:

Cement:

színe:

halmazállapota:

állaga:

2) Vizsgáld meg oldhatóságukat vízben! Tegyd az egyik kémcsőbe egy kis gipszet, a másikba egy kis cementet! Tölts mindkettőre desztillált vizet!

Mit tapasztalsz? Oldódtak?

.....

A vizsgálat után a kémcsöveket gyorsan mosd el, mert ha belekötnek, már nem tudod megtenni!

3) Modellgipszet keverj össze vízzel, úgy hogy tejföl sűrűségű legyen! Töltsd át gipszkiöntő formába! Figyeld, hogyan köt meg a gipsz!

Fogd meg az edény alját! Mit tapasztalsz?

.....

A vízfelvétel energetikai szempontból milyen típusú reakció?

.....

Írj néhány példát, hol használják ezt a folyamatot!

.....

4) Cementet keverj össze egy kis vízzel!

Mit tapasztalsz?

.....

Hogyan tudnád gyorsítani a megkötését?

.....

Melyik kötött meg hamarabb?

.....

K7-8.63.KÍSÉRLET: MÉSZALAPÚ ÉPÍTKEZÉS FOLYAMATA

A mészégetés folyamatában a kalcium-karbonát (mészkő) hevítés hatására elbomlik kalcium-oxidra (égetett mész) és szén-dioxidra. Az égetett mész, vízzel hevesen, hőfejlődés közben egyesül. Ez a mészoltás folyamata. Az oltott mész és a homok keveréke a habarcs, ami állás közben megköt, széndioxidot vesz fel a levegőből és kalcium-karbonáttá alakul.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű, védőszemüveg

Balesetvédelmi jelölések



Vigyázz! Mészoltás során hirtelen sok hő szabadul fel. Vigyázz! Az oltott mész erősen maró hatású.

Kísérlethez szükséges eszközök

óraüveg, főzőpohár, kémcső, kémcsőállvány, vegyszeres kanál, csipesz, üvegbot, üvegcső

Kísérlethez szükséges anyagok

megtisztított tojáshéj, kihevített tojáshéj, kalcium-oxid, desztillált víz, fenolftalein indikátor

Kísérlet leírása

Égetett mészből oltott meszet készítünk, aminek megvizsgáljuk a kémhatását, majd a mész kötésének a folyamatát modellezzük. Hipotézis: a mészalapú építkezés folyamata modellezhető tojáshéj segítségével.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Tegyéél kémcsőbe kis darab megtisztított tojáshéj darabot, másik kémcsőbe kiizzított tojáshéjat! Milyen különbség van a kettő között?

.....
Mit modellez a tojáshéj kiégetése?

.....
Tölts mindkettőre desztillált vizet! Cseppents hozzájuk fenolftalein indikátort! Milyen színváltozást tapasztalsz?

.....
Mivel magyarázható ez?

.....
2) Tegyéél kis mennyiségű kalcium-oxidot főzőpohárba!

Milyen színű?

Tölts hozzá óvatosan desztillált vizet! Keverd meg! Mit tapasztalsz?

.....

Hogyan változott a főzőpohár hőmérséklete?

.....

Írd fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!

kalcium-oxid + víz = kalcium-hidroxid

..... + =

Hogyan nevezik ezt a folyamatot az építőiparban?

.....

3) Tölts át kémcsőbe egy kevés kalcium-hidroxid oldatot! Adj hozzá fenolftalein indikátort! Milyen színváltozást tapasztalsz?

.....

Milyen kémhatást mutat ez a színváltozás?

.....

4) Tölts át kémcsőbe egy kevés kalciumhidroxid-oldatot! Üvegcsövön keresztül óvatosan fújj bele! Többször ismételd meg a belefújást! Mit tapasztalsz?

.....

Milyen folyamat játszódott le?

.....

Milyen folyamatot modelleztünk ezzel?

.....

Írd fel a folyamat egyenletét!

kalcium-hidroxid + szén-dioxid = kalcium-karbonát + víz

..... + = +

Nézz utána! Miért tesznek homokot az oltott mészhhez építkezéseknél?

.....

K7-8.64.KÍSÉRLET: MŰANYAGOK FIZIKAI TULAJDONSÁGAI

A műanyagok mesterségesen előállított, jól formázható, óriásmolekulákból álló, főként szerves vegyületek. Jó hő- és elektromos szigetelők. Kis sűrűségű anyagok. Kevésbé reakcióképesek, ezért a környezeti hatásoknak és a vegyszerek egy részének nagymértékben ellenállnak.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű,
védőszemüveg

Balesetvédelmi jelölések



Figyelem! A nátrium-hidroxid és a sósav is maró hatású.

Kísérlethez szükséges eszközök

óraüveg, kémcső, kémcsőállvány,
csipesz, szike

Kísérlethez szükséges anyagok

üdítő flakon, tejfölös pohár,
műanyag zacskó, plexi darab, PVC
darab, bakelit darab, süteményes
habtálca, desztillált víz, híg sósav,
híg nátriumhidroxid-oldat

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk az üdítő flakon, a tejfölös pohár, a műanyag zacskó, a plexi, a PVC, a bakelit, a süteményes habtálca színét, átlátszóságát, vízben, híg sósav-oldatban illetve híg nátriumhidroxid-oldatban való oldhatóságát. Hipotézis: a műanyagok nem oldódnak vízben, szerves savakban és híg lúgban.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg a következő műanyagok színét és átlátszóságát: üdítő flakon, tejfölös pohár, műanyag zacskó, plexi darab, PVC darab, bakelit darab, süteményes habtálca! Rögzítsd a tapasztalatodat a táblázat 1. és 2. oszlopába! (Átlátszóságot a fényáteresztő képessége alapján állapítjuk meg: átlátszó, áttetsző, nem átlátszó.)

2) Vizsgáld meg a következő műanyagok vízben való oldhatóságát: üdítő flakon, tejfölös pohár, műanyag zacskó, plexi darab, PVC darab, bakelit darab, süteményes habtálca. Tegyé! mindegyikből egy kis darabot kémcsőbe, majd tölts rá desztillált vizet!

Mit tapasztalsz? Tapasztalatodat rögzítsd a táblázat 3. oszlopába! Tegyé! + jelet, ha oldódott és – jelet, ha nem!

3) Vizsgáld meg a következő műanyagok híg sósavban való oldhatóságát: üdítős flakon, tejfölös pohár, műanyag zacskó, plexi darab, PVC darab, bakelit darab, süteményes habtálca. Tegyéél mindegyikből egy kis darabot kémcsőbe, majd tölts rá híg sósavat!

Mit tapasztalsz? Tapasztalatodat rögzítsd a táblázat 4. oszlopába! Tegyéél + jelet, ha oldódott és – jelet, ha nem!

4) Vizsgáld meg a következő műanyagok híg nátrium-hidroxid oldatban való oldhatóságát: üdítős flakon, tejfölös pohár, műanyag zacskó, plexi darab, PVC darab, bakelit darab, süteményes habtálca. Tegyéél mindegyikből egy kis darabot kémcsőbe, majd tölts rá híg nátrium-hidroxid oldatot!

Mit tapasztalsz? Tapasztalatodat rögzítsd a táblázat 5. oszlopába! Tegyéél + jelet, ha oldódott és – jelet, ha nem!

Vizsgált műanyag	Színe	Átlátszósága	Vízben oldódik	Híg sósavban oldódik	Híg lúgban oldódik
üdítős flakon					
tejfölös pohár					
műanyag zacskó					
plexi					
PVC					
bakelit					
süteményes habtálca					

A tapasztalatok alapján válaszolj a következő kérdésekre!

Mitől függ a műanyag tárgyaink átlátszósága?

.....

Mitől függ a műanyag tárgyaink színe?

.....

Mit állapítottál meg a vizsgált műanyag tárgyak oldhatóságáról?

Vízben oldódnak.

Híg savban és híg lúgban oldódnak.

Az oldhatósági tapasztalatok alapján mire lehet használni a vizsgált műanyagokat?

.....

Miért használunk műanyag tárgyakat?

.....

.....

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőszemüveg

Balesetvédelmi jelölések

Vigyázz! Egyes műanyagok lecsepegvé tovább égnék, ezért készíts oda óraüveget, hogy arra cseppenjen!

Készíts a kísérletek mellé vízzel teli főzőpoharat, hogy az égő műanyagot el tud oltani!

Kísérlethez szükséges eszközök

csipesz, borszeszégő, óraüveg, szike

Kísérlethez szükséges anyagok

üdítős flakon, tejfölös pohár, műanyag zacskó, plexi darab, PVC darab, bakelit darab, süteményes habtálca

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk az üdítős flakont, a tejfölös poharat, a műanyag zacskót, a plexit, a PVC darabot, a bakelit darabot, a süteményes habtálcat hogy megolvad-e hő hatására, illetve hogyan ég, ha meggyújtjuk, milyen szagot érezhetünk égése során. Hipotézis: a műanyagok hő hatására megolvadnak.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg a következő műanyagok hő hatására való viselkedését: üdítős flakon, tejfölös pohár, műanyag zacskó, plexi darab, PVC darab, bakelit darab, süteményes habtálca!

Fogd csipeszbe a vizsgált műanyag kis darabját és óvatosan melegítsd, de vigyázz, hogy ne gyulladjon meg! Figyeld meg, mi történik vele melegítés hatására! Írd a táblázat első oszlopába, hogy hőre lágylt-e vagy nem!

2) Vizsgáld meg a következő műanyagok égését: üdítős flakon, tejfölös pohár, műanyag zacskó, plexi darab, PVC darab, bakelit darab, süteményes habtálca!

Fogd csipeszbe a vizsgált műanyag kis darabját és tartsd a borszeszégő lángjába!

Figyeld meg, hogyan gyullad meg és milyen lánggal ég!

Vigyázz! Egyes műanyagok lecsepegvé tovább égnék, ezért készíts oda óraüveget, hogy arra cseppenjen! Mindig csak kis darabot vizsgáld!

Írd a táblázat második oszlopába, hogyan, milyen színű lánggal égett az adott műanyag! Milyen szagot éreztél az égés alatt? Írd a táblázat harmadik oszlopába!

Vizsgált műanyag	Viselkedése melegítés hatására	Éghetősége, hogyan ég	Lángban észlelhető szag
üdítősfalok			
tejfölös pohár			
műanyag zacskó			
plexi			
PVC			
bakelit			
süteményes habtálca			

Mit jelent, hogy a műanyagok egy része meglágyul melegítés hatására?

.....

A szilárd anyagok melyik csoportjára jellemző ez?

.....

Hol hasznosítjuk ezt a tulajdonságát a műanyagoknak a mindennapokban?

.....

Miért kell vigyázni, hogy a műanyag tárgyak vagy ruházat ne gyulladjon meg?

.....

Miért nem használhatunk műszálas köpenyt laboratóriumban?

.....

A műanyagok azonosítására használt jelölések:



01 Polietilén-tereftalát (PET) – üdítőflakonok



02 Polietilén (PE-HD nagy sűrűségű)- műanyag flakonok, kupakok, zacskók



04 Polietilén (PE-LD kis sűrűségű) – műanyag flakonok, kupakok, zacskók



03 Polivinil-klorid (PVC) – élelmiszercsomagolóhoz használt tálcák



05 Polipropilén (PP) – vajdobozok, majonézflakonok, tejföltöltő poharak



06 Polisztirol (PS) – joghurtos pohár, műanyag tojástartó, süteményes habtálcák



07 Egyéb műanyagok (OTHER)

Kötelező védőeszközök

Balesetvédelmi jelölések

laboratóriumi köpeny

Kísérlethez szükséges eszközök

Kísérlethez szükséges anyagok

műanyag zacskó, gyógyszeres doboz, tejföltöltő pohár, üdítőflakon, süteményes habtálcák, mustáros flakon, joghurtos pohár, mosószeres flakon, celofán, ill. hozott csomagolóanyagok

Kísérlet leírása

Csomagolóanyagokon megvizsgáljuk a műanyag azonosítására szolgáló jelöléseket és a hozott műanyag csomagolóanyagokat ezek alapján csoportosítjuk. Hipotézis: a műanyagokból megfelelő csomagolóanyagok készíthetők.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg az egyes csomagolóanyag alján feltüntetett jelöléseket! Csoportosítsd a csomagolóanyagokat, összetételük alapján! Ha nincs jelölés, akkor az eddig tanultak alapján csoportosítsd!

Írd a piktogram mellé! Műanyag zacskó, gyógyszeres doboz, tejfölös pohár, üdítő flakon, süteményes habtálca, mustáros flakon, joghurtos pohár, mosószeres flakon, celofán.



.....



.....



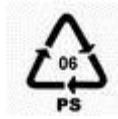
.....



.....



.....



.....



.....

Milyen környezeti problémákat okoz a műanyagok túlzott használata?

.....
.....

Mit jelent a szelektív hulladékgyűjtés?

.....

Milyen színű a műanyagot gyűjtő szelektív hulladékgyűjtő?

.....

Milyen műanyagtárgyakat és milyen formában szabad ezekben elhelyezni?

.....

Mi történik a szelektíven gyűjtött műanyag tárgyakkal?

.....

Írj néhány olyan használati tárgyat, amit újrahasznosított műanyagból készítettek!

.....

A vizsgálatra használt csomagolóanyagokat a szelektív hulladékgyűjtőben helyezd el!

K7-8.67.KÍSÉRLET: PAPÍR ÚJRAHASZNOSÍTÁSA

A papír cellulóztartalmú növényi rostokból töltőanyaggal és enyvvvel készült, írásra alkalmas lap. A papírgyártás legfontosabb alapanyaga a fa, de felhasználnak egyéb növényi alapanyagokat (szalma, nád), hulladékpapírt, esetleg pamutrongyot is.

Kötelező védőeszközök

Balesetvédelmi jelölések

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű

Vigyázz! Vizes kézzel ne nyúlj elektromos berendezéshez!

Kísérlethez szükséges eszközök

Kísérlethez szükséges anyagok

nagy műanyag tál, fakeretre feszített műanyag szita, turmixgép vagy botmixer

tojástartó vagy fekete-fehér újság, víz

Kísérlet leírása

Tanulmányozzuk, hogy mi az anyag és energiaszüksége a papírgyártásnak különböző kiindulási anyagok esetén. Merített papírt készítünk.

Hipotézis: a papír újra feldolgozható.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Tanulmányozd az alábbi adatokat és válaszolj a kérdésekre!

1 tonna papír előállításához szükséges anyag és energia	
fehér papír	újrapiapír
414 m ³ víz	100 m ³ víz
1700 kg fa	1150 kg fekete-fehér újság
717 kWh energia	300 kWh energia
6 tonna gőz	3 tonna gőz
181 kg mészkő, 87 kg kén, 60 kg klór	

Miért szükséges a papír szelektív gyűjtése?

.....

Nézz utána! 1700 kg fa hány vágásra érett fa kivágását jelenti?

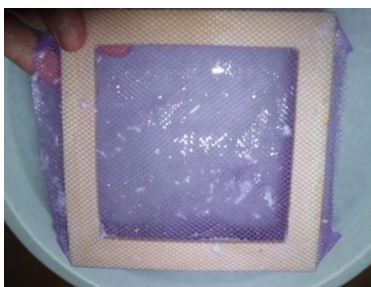
.....

Hány évig kell egy fát nevelni, hogy vágásra érett legyen?

.....
Milyen színű szelektív hulladékgyűjtőbe kell tenni a feleslegessé vált papírt?

.....
2) Készíts merített papírt!

- Tépkedj apró darabokra papír tojástartót vagy fekete-fehér újságot!
- Áztasd be egy nagy műanyag tálba, meleg vízbe! Annyi vizet tegyél rá, hogy ellepje.
- Ha jól szétázott, aprítsd turmixgéppel még finomabb rostokra!
- A felaprított finom rostokat tedd vissza a műanyag tálba és adj még hozzá vizet, úgy hogy hígan folyó pépet kapjál!
- Keverd jól el, majd egy fakeretre rögzített műanyag szitát meríts a pépedbe! Óvatosan emeld ki a keretet, hogy egyenletes maradjon rajta a papírpép!
- Alaposan csepegtesd le!
- Óvatosan szedd le a nedves lapot a keretről és szárítsd tovább!
- A kész merített papírlapot tetszés szerint díszítheted.



Áztatás után milyen állagú lett a papírod?

A cellulóz oldódik-e vízben?

A cellulóz, a rostanyag milyen szerepet tölt be a növényeknél?

.....
A kísérlet elvégzéséhez miért nem lett volna megfelelő a színes újságok felhasználása?

K7-8.68.KÍSÉRLET: GALVÁNELEMEK TULAJDONSÁGAI

A galvánelemek olyan berendezések, amelyek működése során a kémiai átalakulással egyidejűleg hasznosítható elektromos energia termelődik. A galvánelemek továbbfejlesztett változatával találkozunk a hétköznapi életben szárazelem és akkumulátor formában.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny

Balesetvédelmi jelölések

Vigyázz! A laboratóriumban található cukrok vegyszerek. Megkóstolni tilos őket!

Kísérlethez szükséges eszközök

feszültségmérő,
vezetékek, krokodilcsipesz

Kísérlethez szükséges anyagok

alma, burgonya, rézlap, vaslap,
alumíniumlap keményítő

Kísérlet leírása

Citromból, almából, burgonyából galvánelemet készítünk különböző fémlapok segítségével. Megmérjük a feszültségét. Hipotézis: gyümölcsökből és különböző fémek felhasználásával galvánelem készíthető.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Készíts galvánelemet gyümölcsök és különböző fémek segítségével!

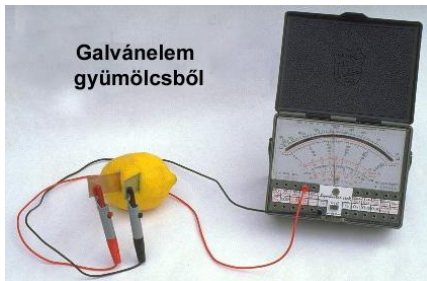
Először citromot használunk, és három fémet páronként: vaslapot, rézlapot és alumíniumlapot. Citromba szúrj egy vas és egy rézlapot kb. egy cm távolságba! Köss a két fémlapra vezetéket, majd a vezetékeket dugd feszültségmérő műszerbe! Mit tapasztalsz?

.....
Olvasd le a feszültségmérő által mutatott értéket és írd a táblázat megfelelő helyére!

Ismételd meg a kísérletet másik fémpárral is! Próbáld ki azonos fémpárral a mérést!

Az értékeket rögzítsd a táblázatba!

Vigyázz! A fémlapok ne érjenek össze a citrom belsejében.



felhasznált fém	vas	réz	alumínium
vas			
réz			
alumínium			

Melyik fém párosnál tapasztaltad a legnagyobb feszültséget?

.....

Hol nem tudtál mérni feszültséget? Miért?

.....

2) Azzal a fém párral ismételd meg a kísérletet, amelyik a legnagyobb értéket mutatta, csak most almát, illetve burgonyát használj közvetítő közegnek!

Alma esetében mért érték:

Burgonyánál mért érték:

Melyik gyümölcs, zöldség volt a leghatékonyabb?

.....

Mivel tudnád megmagyarázni?

.....

3) A kimerült szárazelemek, az akkumulátorok veszélyes hulladéknak számítanak. Miért?

.....

Hová szabad csak tenni ezeket az elemeket?

.....

Miért nem szabad hosszabb ideig a ceruzaelemet bent hagyni nem használt elektromos berendezésben?

.....

Ebben a témakörben az élelmiszerek legfontosabb összetevőit vizsgálod meg.

Az utolsó témakörben felhasználsz az eddig tanultakat. A háztartásban előforduló vegyi anyagok tulajdonságait vizsgálod meg.

Megfogalmazod, hogyan lehet őket balesetmentesen felhasználni. A konyha anyagai mellett a fertőtlenítő- és fehérítőszer, a szappanok és mosószer, a műtrágyák és permetezőszerek is sorra kerülnek.

A témakörbe tartozó foglalkozások:

69. Savak a háztartásban
70. Lúgok a háztartásban
71. Sók a háztartásban
72. Fogunk védelmében
73. Sütünk, főzünk
74. Fertőtlenítő és fehérítőszer a háztartásban
75. Szappanok tulajdonságai
76. Mosószer
77. Réz tulajdonságai
78. Nemesfémek a mindennapokban
79. Permetezőszerek kémiája
80. Műtrágyák összetétele, tulajdonságai

K7-8.69.KÍSÉRLET: SAVAK A HÁZTARTÁSBAN

A háztartásban szervesetlen és szerves savak is megtalálhatók. Szervesetlen savak közül a sósavat vízkőoldásra használjuk. Kénsav található az autók akkumulátorában. A szénsav pedig az üdítő italok alkotórésze. Szerves sav például az ecetsav, amit tartósításra, ízesítésre, vízkőoldásra is használunk. A tejsav szintén szerves sav, ami a savanyított tejtermékekben (joghurt, tejföl) és a savanyú káposztában, kovászos uborkában is megtalálható. A citromsav nemcsak a gyümölcsökben, de környezetbarát tisztítószerekben is előfordul.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű

Balesetvédelmi jelölések



Kísérlethez szükséges eszközök

kémcső, kémcsőállvány, kémcsőfogó, vegyszeres kanál, főzőpohár, üvegbot, borszeszegő

Kísérlethez szükséges anyagok

szénsavas ásványvíz vagy szódavíz, univerzális indikátor, híg sósav, ecetsav, citromlé, kalcium-karbonát, natúr joghurt, savanyú káposzta leve

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk a szénsav bomlását. Megvizsgáljuk a háztartásban található savak vízkőoldó hatását, környezetbarát megoldást keresve. Megismerkedünk a tejsavval. Hipotézis: a háztartásban megtalálható savakat sokrétűen lehet felhasználni.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg a szénsav bomlását! Tölts szénsavas ásványvizet főzőpohárba! Adj hozzá univerzális indikátort!

Milyen színű lett az oldat?

Milyen kémhatást jelzett a színváltozás?

Üvegbottal kevergesd a szénsavoldatot! Folyamatosan figyeld a változást! Mit tapasztalsz?

.....

Mivel magyarázható ez a változás?

.....

Hogyan tudnád megakadályozni a szénsav bomlását?

.....

2) Vizsgáld meg a háztartásban megtalálható savak vízkőoldó hatását!

Tegyél három kémcsőbe kalcium-karbonátot, majd tölts az első kémcsőbe híg sósavat, a másodikba ecetsavat, a harmadikba citromlét! Mit tapasztalsz?

.....

Melyik kémcsőbe játszódik le leggyorsabban a reakció? Miért?

.....

Melegítsd azt a kémcsövet, amelyikbe a citromlét tetted! Mi történik?

.....

Melyik savat javasolod környezetbarát megoldásnak? Miért?

.....

3) Vizsgáld meg a joghurt és a savanyú káposzta levének kémhatását! Tegyél az első kémcsőbe natúr joghurtot, a másodikba savanyú káposzta levét! Szagold meg mindkét anyagot! Mit tapasztalsz?

.....

Cseppents hozzá univerzális indikátort!

Milyen színváltozást tapasztalsz?

Milyen kémhatást jelent ez?

Milyen erősségű savak ezek?

Nézz utána!

Hogyan kerül a tejsav a savanyított tejkészítményekbe és a kovászos uborkába?

.....

K7-8.70.KÍSÉRLET: LÚGOK A HÁZTARTÁSBAN

A lefolyótisztítók, a zsíros szennyeződést eltávolító tisztítószeres nátrium-hidroxidot tartalmaznak. Mosószerek, mosási segédanyagok egy része is lúgos kémhatású. Ezekkel az anyagokkal mindig nagy körültekintéssel kell dolgozni. Kisgyermekektől elzárva kell tartani!

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű,
védőszemüveg

Balesetvédelmi jelölések



Vigyázz! Az erősen lúgos kémhatású anyagok marási sérülést okozhatnak.

Kísérlethez szükséges eszközök

kémcső, kémcsőállvány, kémcsőfogó,
vegyszeres kanál, főzőpohár

Kísérlethez szükséges anyagok

lefolyótisztító (vagy kristályos nátrium-hidroxid és alumínium por keveréke), nátrium-hidroxid oldat, gyapjúsál, étolaj

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk, hogyan működik a lefolyótisztító. Használatánál végbemenő folyamatokat egyenként vizsgáljuk.

Hipotézis: a lefolyótisztító feloldja a haját és a zsiradékot.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg, mi történik, ha a lefolyótisztítóhoz vizet adunk!

A lefolyótisztítók nagy része kristályos nátrium-hidroxidot és alumínium port tartalmaz. Tegyéél főzőpohárba kevés lefolyótisztítót! Adjál hozzá egy kevés vizet! Mit tapasztalsz?

.....
Milyen gáz fejlődhetett?

Óvatosan fogd meg a főzőpoharat!

Mit tapasztalsz? Milyen folyamat ment végbe?

.....
2) Vizsgáld meg, hogyan reagál a fehérje alapú szálas anyag a lúgra!

Kémcsőbe tegyéél gyapjúsálat! Tölts rá nátriumhidroxid-oldatot!

Várj egy kicsit! Mit tapasztalsz?

.....
3) Vizsgáld meg, hogyan reagál a nátrium-hidroxid zsiradékkal!

Tegyél kémcsőbe egy kevés étolajat, majd tölts rá nátriumhidroxid-oldatot!

Kémcsőfogóba fogva óvatosan rázogasd!

Mi történik?

.....
Az előző három kísérlet a lefolyótisztító használatánál végbemenő folyamatokat vizsgáltuk meg.

Milyen jellegű szennyeződések tud feloldani a lefolyótisztító?

.....
Fogalmazd meg, milyen biztonsági előírásokat kell betartani ahhoz, hogy biztonságosan alkalmazzuk a lefolyótisztítót!

.....
Nézz utána!

Milyen környezetbarát megoldásokat találsz az erős lúgok használata helyett?

K7-8.71.KÍSÉRLET: SÓK A HÁZTARTÁSBAN

Kémiában sóról olyan kristályos anyagok esetén beszélünk, amelyek fémionból és savmaradékból épülnek fel. A mindennapi életben són leggyakrabban a konyhasót értjük. A háztartásban nemcsak étkezéshez használunk sókat, de tisztításhoz és mosáshoz is.

Kötelező védőeszközök

Balesetvédelmi jelölések

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű



Kémcsövek rázogtatásánál használj kémcsőfogót!

Kísérlethez szükséges eszközök

Kísérlethez szükséges anyagok

kémcső, kémcsőállvány, kémcsőfogó, vegyszeres kanál

konyhasó (NaCl), a szódabikarbóna (NaHCO₃), a trisó (Na₃PO₄), a szóda (Na₂CO₃) és a szalalkáli (NH₄HCO₃), desztillált víz, univerzális indikátor

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk a háztartásban leggyakrabban előforduló sók vízben való oldódását, kémhatását. Végiggondoljuk, hogy a konyhasó milyen szerepet játszik az emberi szervezetben.

Hipotézis: a háztartásban található sók oldódnak vízben.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg a konyhasó (NaCl), a szódabikarbóna (NaHCO₃), a trisó (Na₃PO₄), a szóda (Na₂CO₃) és a szalalkáli (NH₄HCO₃) vízben való oldódását és a kémhatását!

Milyen színűek a vizsgált sók?

.....

Tegyél mindegyik sóból egy fél vegyszeres kanálnyiit kémcsőbe, majd tölts rájuk desztillált vizet! Kicsit rázd meg a kémcsöveket!

Mit tapasztalsz? Jegyezd fel a tapasztalatokat a táblázat első oszlopába! Tegyél + jelet, ha oldódott a só, - jelet, ha nem!

Mindegyik oldathoz adjál egy-egy csepp univerzális indikátort!

Írd be a színváltozást a táblázat második oszlopába!

A színváltozás alapján írd be az oldat kémhatását a táblázat harmadik oszlopába!

vizsgált só	vízben való oldódás	univerzális indikátor színe az oldatban	oldat kémhatása
konyhasó (NaCl)			
szódabikarbóna (NaHCO₃)			
trisó (Na₃PO₄)			
szóda (Na₂CO₃)			
szalalkáli (NH₄HCO₃)			

A felsorolt sók közül, melyiket használjuk emberi fogyasztásra vagy konyhatechnológiai feldolgozásnál?

.....

Írj példát, hogy melyiket mire használjuk!

a konyhasót

a szódabikarbónát

a szalalkálit

A felsorolt sók közül melyeket használjuk mosáshoz, tisztításhoz?

.....

Ezek miért nem alkalmasak emberi fogyasztásra?

.....

2) A konyhasó sok esetben jódozott só formájában kerül kereskedelmi forgalomba, ez azt jelenti, hogy 1000 gramm sóban 5-10 mg kálium-jodid van.

A milligramm (mg) a grammnak hányad része?

Nézz utána!

Miért kell „jódozni” a sót?

.....

Az emberi szervezetben hol van szerepe a jódnak?

.....

3) A fiziológiás sóoldat 0,9 tömeg %-ban tartalmaz NaCl-ot, a tengervíz sótartalma 3,5 tömeg %, aminek nagy része NaCl.

Hol és mire használják a fiziológiás sóoldatot?

.....

Emberi fogyasztásra alkalmas-e a tengervíz? Miért?

.....

Nézz utána!

Milyen egészségkárosító hatása van a túlzott só fogyasztásnak?

.....

.....

K7-8.72.KÍSÉRLET: FOGUNK VÉDELMÉBEN

A fogunk a csontunkhoz hasonló összetételű. A nyál kémhatása közel semleges (pH 6,8). A lebomló cukormolekulákból savas kémhatású vegyületek keletkeznek, melyektől a száj kémhatása is savassá válik. A savas közegben a fogzománc sérülékennyé válik, megindul a fogszuvasodás. A kóla szénsav mellett foszforsavat is tartalmaz.

Kötelező védőeszközök

Balesetvédelmi jelölések

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű



Kísérlethez szükséges eszközök

Kísérlethez szükséges anyagok

kémcső, kémcsőállvány, óraüveg, főzőpohár, vegyszeres kanál, csipesz

tojáshéj, ecetsav, kóla, tojás

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk, hogyan változik meg a tojáshéj ecetsav illetve kóla hatására, ezzel szimulálva a szánkban lejátszódó fogszuvasodást okozó folyamatokat.

Hipotézis: az ecetsav és a foszforsav oldja a tojáshéjat.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Tegyd kémcsőbe néhány tojáshéj darabot! Adj hozzá ecetsavat! Figyeld meg a kísérletet! Mi történik?

.....

Milyen kémhatású az ecetsav?

.....

Mihez hasonlított a végbement folyamat?

.....

Milyen összetételű lehet nagyobb részt a tojáshéj?

.....

A következő kísérletek hosszabb időt vesznek igénybe, így a tapasztalatokat csak a következő foglalkozáson tudjátok rögzíteni.

2) Egy-egy főzőpohárba tölts ecetsavat, illetve kólát! Mindegyikbe tegyél egy-egy tojást! Mit tapasztalsz a kísérlet elején?

.....

Hogyan változott meg a tojánhéj a következő alkalomra?

Ecetsav esetén:

Kóla esetén:

Magyarázd meg a jelenséget!

.....

Hasonló folyamat mehet végbe a szánkban is. Hogyan lehet védekezni a fogszuvasodás ellen?

.....

.....

A fogakon kívül testünk mely részei hasonló kémiai összetételűek (mésztartalmúak)? Miért nem egészséges fejlődő, növésben levő szervezet számára a szénsavas üdítőitalok fogyasztása?

.....

Olvass utána!

Miért ajánlják a fluortartalmú fogkrémek használatát?

.....

K7-8.73.KÍSÉRLET: SÜTÜNK, FŐZÜNK

A főzés és a sütés olyan konyhatechnológiai folyamat, ahol a nyers élelmiszert hőkezeljük. Az élelmiszerekben lévő szerves és szervesetlen vegyületek átalakulnak, könnyebben emészthető formába kerülnek.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű,
védőszemüveg

Balesetvédelmi jelölések



Kísérlethez szükséges eszközök

főzőpohár, vasháromláb agyagos
fémhálóval, üvegbot, vegyszeres
kanál, mérőhenger, Erlenmeyer
lombik, mérleg

Kísérlethez szükséges anyagok

zselatinpor, sütőélesztő, cukor
(szacharóz), desztillált víz

Kísérlet leírása

Zselét készítünk és megvizsgáljuk a tulajdonságait. A sütésnél használt élesztő működését vizsgáljuk.

Hipotézis: a zselé hűtés hatására megszilárdul. A sütőélesztő működéséhez cukorra is szükség van.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Készíts zselét!

Mérj be főzőpohárba 5 gramm zselatinport, majd adj hozzá 50 ml desztillált vizet! Kevergesd!

Mit tapasztalsz?

.....

Kezd el a főzőpoharat melegíteni! Mi történik melegítés hatására?

.....

Hűtsd le! Mit tapasztalsz?

.....

Milyen állagú lett a hűtött terméked?

.....

Melegítsd fel újra! Mi történik?

.....

Hagyd lassan lehűlni! Mi történt ismét?

.....

Sorolj fel néhány élelmiszert, ami hasonló állagú!

.....

A felsorolt élelmiszerek közül válassz ki egyet, írd le, hogyan készül otthon!

.....

.....

2) Vizsgáld meg a sütőélesztőt!

Két kisméretű Erlenmeyer lombikba tegyél sütőélesztőt. Tölts rá desztillált vizet! Kevergesd meg! Milyen keveréket kapsz?

.....

Az egyik lombikba tegyél egy fél vegyszeres kanál cukrot!

Várj egy kicsit!

Mit tapasztalsz? Melyikben gyorsabb a folyamat?

.....

Szagold meg a lombikokat! Milyen szaga van?

.....

Nézz utána!

Milyen folyamat játszódik le a sütőélesztő „felfuttatásánál”?

.....

Miért kell az élesztővel készült süteményeket „keleszteni” sütés előtt?

.....

Milyen hőmérsékleten kelesztik a süteményeket? Miért?

.....

K7-8.74.KÍSÉRLLET: FERTŐTLENÍTŐ- ÉS FEHÉRÍTŐSZEREK A HÁZTARTÁSBAN

A háztartásban a fehérítő és fertőtlenítő szerek között több klórtartalmú szer is található, ilyen a hypo, clorox, domestos. A hypo bomlása során atomos oxigén keletkezik, ami erősen oxidáló hatású, így roncsolja a fehérjéket, ezért használható fertőtlenítőszerként is.

A mosószerek is tartalmaznak fehérítő anyagokat. Ez lehet optikai fehérítő, ami a szemünk „becsapását” szolgálja (nem fehérebb, csak annak látjuk), vagy oxidatív fehérítő, amely roncsolja a szennyező anyagokat.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű,
védőszemüveg

Balesetvédelmi jelölések



Vigyázz! A háztartási fertőtlenítő és fehérítő anyagok veszélyes vegyszerek. Használatuknál gumikesztyű használata kötelező!

Kísérlethez szükséges eszközök

kémcső, kémcsőállvány, Erlenmeyer
lombik, üvegbot, vegyszeres kanál

Kísérlethez szükséges anyagok

hypo, fehérítőpor, élesztő, cukor
(szacharóz), színes krepp papír,
desztillált víz

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk a hypo és a fehérítőpor oldódását vízben, majd fehérítő hatását színes krepp papír segítségével. Sütőélesztővel megvizsgáljuk, hogyan működik a hypo fertőtlenítőszerként.

Hipotézis: a hypo és a fehérítőpor vizes oldata elszínteleníti a színes krepp papírt.

KÍSÉRLLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Három kémcsőbe tegyél étolajat, majd az elsőbe desztillált vizet, a másodikba etil-alkoholt, a harmadikba benzint! Rázd össze a keverékeket! Várj!

2) Vizsgáld meg a hypo és egy fehérítő por hatását!

Egyik kémcsőbe tegyél egy kevés hypót, másikba fehérítő port! Mindkettőre tölts desztillált vizet! Óvatosan szagold meg a hypót! Milyen szagot érzel?

Miért lehetséges ez?

.....
Figyeld meg a fehérítő por oldódását! Mit tapasztalsz?

.....
Mindkét oldatba meríts színes krepp papír csíkot! Mit tapasztalsz?

.....
3) Vizsgáld meg a hypo fertőtlenítő hatását! Két kis méretű Erlenmeyer lombikba tegyél egy kis sütőélesztőt, egy fél vegyszeres kanál cukrot (répacukor=szacharóz) és desztillált vizet! Az egyik lombikba tölts egy kevés hypót! Keverd meg mindkét összeállítást! Vigyázz külön keverőbotot használj! Mit tapasztalsz?

.....
Melyiknél gyorsabb a folyamat?

.....
Mi történt a hypós keveréknél?

.....
Mi van az élesztőben?

.....
Miért adtunk hozzá egy kis cukrot?

.....
Mit csinált a hypo az élesztőgombákkal?

.....
Miért lehet a hypót fertőtlenítésre használni?

.....
Milyen balesetvédelmi szabályokat kell betartani a fertőtlenítőszer használataánál? Írd le!

K7-8.75.KÍSÉRLET: SZAPPANOK TULAJDONSÁGAI

A szappan molekulája kettős oldékonyságú, két ellentétes tulajdonságú részből áll. A hosszú szénlánc apoláris, ezért víztaszító. A másik része poláris, így vizet kedveli, vízben oldódik.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű

Balesetvédelmi jelölések

Vigyázz! A káliszappan erősen lúgos kémhatású, csak védőkesztyű használata mellett alkalmazható még otthon is.

Kísérlethez szükséges eszközök

kémcső, kémcsőállvány, Petri-csésze, vegyszeres kanál, óraüveg

Kísérlethez szükséges anyagok

szappanforgács, szappanoldat, káliszappan, folyékony szappan, desztillált víz, csapvíz, étolaj, kalcium-klorid, fenolftalein indikátor, univerzális indikátor

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk a szappan oldódását lágy és kemény vízben, kémhatását, zsíroló tulajdonságát. Összehasonlítjuk a folyékony szappant a káliszappannal.

Hipotézis: a szappan habzása függ az oldó víz keménységétől.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Tegyé! három kémcsőbe szappanforgácsot! Kettőre töltsél desztillált vizet, a harmadikra csapvizet! Rázd össze!

Mit tapasztalsz? Milyen különbséget látsz a habképződésben csapvíz és a desztillált víz között?

.....
Az egyik desztillált vizes oldathoz adj egy kevés kalcium-kloridot!

Mit tapasztalsz? Mi történt?

.....
Minek a hatását modelleztük ezzel a kísérlettel?

.....

Másik desztillált vizes oldathoz adjál fenolftalein indikátort!

Milyen színű lett az oldat?

Milyen kémhatást jelez ez?

2) Tegyé! kevés étolajat a kémcsőbe, majd tölts rá egy kis desztillált vizet!
Rázd össze a kémcsövet!

Mit tapasztalsz?

.....

Miért?

.....

Tegyé! szappanforgácsot a kémcsőbe, majd rázd össze újra! Mi történt?

.....

A szappan melyik tulajdonságával magyarázható meg?

.....

3) Vizsgáld meg a folyékony szappan és a káliszappan tulajdonságait! Milyen halmazállapotúak?

.....

Kémcsőben oldj fel mindkettőből egy keveset csapvízben! Mit tapasztalsz?

.....

Adj mindkettőhöz univerzális indikátort! Milyen színű lett? Milyen kémhatást jelez?

Folyékony szappan:

Káliszappan:

Mire használjuk ezeket a szappanokat a háztartásban?

Folyékony szappan:

Káliszappan:

K7-8.76.KÍSÉRLET: MOSÓSZEREK

A mosószerek olyan anyagkeverékek, amelyeknek a feladata a textíliák felületére tapadt szennyeződések fellazítása, eltávolítása felületaktív anyagok, más néven tenzidek és sok víz segítségével. A felületaktív anyagok kapcsolatot létesítenek a szennyeződés és a víz között. A nagyméretű molekula egyik vége vízkedvelő, az a vízzel lép kapcsolatba, a másik vége vizet nem kedvelő molekularészt tartalmaz, ez a zsíros szennyeződéssel lép kapcsolatba. A szennyeződés feloldódik és bele kerül a mosószeres vízbe.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű

Balesetvédelmi jelölések

Vigyázz! A mosószerekben levő egyes adalékanyagok bőrirritációt okozhatnak.

Kísérlethez szükséges eszközök

kémcső, kémcsőállvány, vegyszeres kanál

Kísérlethez szükséges anyagok

általános mosópor, finom textíliák mosására alkalmas mosószert, textilöblítő, desztillált víz, csapvíz, univerzális indikátor

Kísérlet leírása

Megvizsgálunk egy általános mosószert, egy finom textíliák mosására alkalmas mosószert és egy textilöblítőt oldhatóságuk, kémhatásuk alapján. Megnézzük, hogyan befolyásolja a habképződést a víz keménysége.

Hipotézis: a finom textíliák mosására nem lúgos mosószereket használnak.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg egy általános mosópor, egy finommosószert és egy textilöblítő vizes oldatának kémhatását!

Mindegyikből tegyél egy-egy kémcsőbe egy keveset! Adjál hozzá desztillált vizet!

Maradéktalanul oldódtak?

Általános mosópor:

Finom mosószert:

Textil öblítő:

Cseppents mindegyikbe univerzális indikátort!

Milyen színváltozást tapasztalsz? Milyen kémhatást jelez ez?

vizsgált mosószer	színváltozás univerzális indikátornál	kémhatása
általános mosószer		
finommosószer		
textil öblítő		

A finom textíliák mosására alkalmas mosószert sokszor kézi mosásra használjuk. Kémhatása alapján magyarázd meg, miért károsítja kevésbé a bőrt, mint az általános mosószerek?

.....

Milyen szerepük van az öblítő szereknek a mosás folyamatában? Hogyan befolyásolja ezt a kémhatásuk?

.....

2) Vizsgáld meg, hogyan befolyásolja a víz keménysége a mosóhatást! Tegyél két kémcsőbe egy kevés általános mosószert! Az egyikre desztillált vizet, a másikra csapvizet tölts! Rázd össze alaposan mindkét kémcsövet! Figyeld meg a hab képződését és tartósságát! Melyiknél képződött több hab?

.....

Várj 2-3 percet! Melyik kémcsőbe maradt meg hosszabb ideig a hab?

.....

Hogyan befolyásolja a habképződés a mosóhatást?

.....

Melyik vízben hatékonyabb a mosópor?

.....

Hogyan lehet elérni a háztartásban, hogy a kemény víz ne csökkentse a mosási hatékonyságot?

.....

K7-8.77.KÍSÉRLET: RÉZ TULAJDONSÁGAI

A tiszta réz vöröses színű, fémes fényű nehézfém. Rosszul önthető, de jól megmunkálhatósága, ötvözhetősége, jó áramvezető képessége miatt sokrétű a felhasználása. Legismertebb ötvözete a bronz (réz és ón) és a sárgarézt (réz és cink). Reakcióképessége kicsi, természetben, elemi állapotban is előfordul. A réz vegyületei az élő szervezetre mérgezőek.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű,
védőszemüveg

Balesetvédelmi jelölések



Vigyázz! A nitrózus gázok mérgezőek. Csak jól szellőző helyiségben vagy vegyi fülke alatt végezhető el a kísérlet.

Kísérlethez szükséges eszközök

kémcső, kémcsőállvány, kémcsőfogó,
vegyszeres kanál, borszeszégő

Kísérlethez szükséges anyagok

réz forgács, rézsulfát (kristályos),
desztillált víz, sósav, híg kénsav, híg
salétromsav, híg ecetsav, gyufa

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk, hogyan reagál a réz vízzel, ecetsavval és szerves savakkal. Megnézzük, mi okozza a réz-sulfát kristály kék színét.

Hipotézis: a réz reakcióképessége kicsi.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg a réz reakcióképességet! Tegyél öt kémcsőbe réz forgácsot! Az elsőre tölts desztillált vizet, a másodikra híg sósav-oldatot, a harmadikra híg kénsav-oldatot, a negyedikre híg salétromsav-oldatot, az ötödikre híg ecetsav-oldatot! Figyeld meg a változásokat! Mi történt

desztillált víz esetén:

híg sósavnál:

híg kénsav oldatnál:

híg salétromsav oldatnál:

híg ecetsav oldatnál: ?

Fejlődött-e hidrogéngáz a réz és a víz, illetve a savak reakciójánál?

.....
Mivel magyarázható ez?

.....
Milyen színű gáz fejlődött a salétromsav esetén?

.....
Mi lehet ez a gáz?

.....
Miért használhatták a régi időkben a rézedényeket tárolásra, főzésre?

.....
Miért nem szabad rézedényben savas ételt hosszabb ideig tárolni?

.....
Nézz utána! Mitől alakul ki a réztárgyak felületén a zöldes színű „patina”?

.....
2) Tegyéél réz-szulfát kristályt kémcsőbe, majd óvatosan kezd melegíteni! Mit tapasztalsz?

.....
Milyen anyag távozott a kristályos réz-szulfátból?

.....
Hévítsd addig, míg további színváltozást nem tapasztalsz!

Milyen színű lett a réz-szulfát?

Várd meg, míg lehűl a kémcső, majd cseppents hozzá desztillált vizet!

Milyen színváltozást tapasztalsz?

A Cu^{2+} ionok milyen állapotban adják a jellegzetes kék színt?

.....

K7-8.78.KÍSÉRLET: NEMESFÉMEK A MINDENNAPOKBAN

Az arany és az ezüst a nemesfémekhez tartoznak. Rendkívül kis reakcióképességgel rendelkeznek, ezért elemi állapotban is előfordulnak a természetben. Jól megmunkálható viszonylag puha fémek.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű

Balesetvédelmi jelölések



Kísérlethez szükséges eszközök

kémcső, kémcsőállvány, vegyszeres kanál

Kísérlethez szükséges anyagok

ezüstnitrát-oldat, nátriumklorid-oldat, káliumbromid-oldat, káliumjodid-oldat

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk az ezüstvegyületek oldhatóságát vízben. Megvizsgáljuk az ezüst-halogenidek bomlékonyságát fény hatására.

Hipotézis: egyes ezüstvegyületek vízben rosszul oldódnak és bomlékonyak.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) Vizsgáld meg az ezüstvegyületek oldhatóságát vízben!

Tölts három kémcsőbe egy ujjnyi ezüstnitrát-oldatot, majd az elsőhöz adj konyhasó-oldatot, a másodikhoz káliumbromid-oldatot, a harmadikhoz káliumjodid-oldatot!

Mit tapasztalsz?

konyhasó-oldatnál:

káliumbromid-oldatnál:

káliumjodid-oldatnál:

Írd fel a keletkezett csapadék képletét és színét!

ezüst-klorid: színe:

ezüst-bromid: színe:

ezüst-jodid: színe:

2) Az ezüst-klorid és ezüst-bromidot tartalmazó kémcsöveket vizsgálj tovább!
Mi történik fény hatására?

.....

Mivel magyarázható a jelenség?

.....

Hol használják ezt a gyakorlatban?

.....

3) A vízben oldódó ezüstvegyületek mérgezőek. A fémezüst erős gomba- és baktériumölő hatással rendelkezik. Régen miért használtak ezüstpoharakat és evőeszközöket?

.....

Miért használnak ezüstszűrőket ivóvíz tisztításánál?

.....

4) Az arany tisztaságát karátban adják meg. A színarany 24 karátos. Miért nem találkozol 24 karátos ékszerekkel?

.....

Mire használják a 24 karátos aranyat?

.....

Ékszerkészítésen kívül mire használja az ipar az aranyat?

Írj fel néhány felhasználást, és azt is, hogy mely tulajdonságát használják ki annál!

.....

.....

.....

K7-8.79.KÍSÉRLET: PERMETEZŐSZEREK KÉMIAJA

Permetezőszerek nevezünk minden olyan anyagot, mely alkalmas a haszonnövények, termények, termékek, károsodásának gátlására. A permetezőszerek használata fokozott elővigyázatosságot igényelnek. Legrégebben használt permetezőszerek, a Cu^{2+} iont tartalmazó szerek.

Kötelező védőeszközök

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű,
védőszemüveg

Balesetvédelmi jelölések



Vigyázz! A kalcium-hidroxidot
óvatosan oldd!

Kísérlethez szükséges eszközök

Erlenmeyer lombik,
vegyszeres kanál

Kísérlethez szükséges anyagok

üvegbot, réz-szulfát,
desztillált víz, választott indikátor

Kísérlet leírása

Megvizsgáljuk a Bordói lé összetevőit és elkészítjük a permetező szeret.
Hipotézis: el tudjuk készíteni a Bordói lé nevű permetezőszert.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

A Bordói lé nevű permetezőszer CuSO_4 és $\text{Ca}(\text{OH})_2$ keverékéből áll. Vizsgáljuk meg ezek oldhatóságát és egymással történő reakcióját!

Egyik kis Erlenmeyer lombikba tegyél egy vegyszeres kanál réz-szulfátot!

Milyen színű a réz-szulfát kristály?

.....

Tölts hozzá desztillált vizet!

Oldódik?

Milyen színű oldatot kaptál?

Másik kis Erlenmeyer lombikba tegyél egy fél vegyszeres kanál kalcium-hidroxidot!

Milyen színű a kalcium-hidroxid?

Óvatosan tölts rá desztillált vizet!

Oldódik?

Fogd meg a lombik alját! Mit tapasztalsz?

.....

A réz szulfát oldatot folyamatos keverés közben kis adagokban add a kalciumhidroxid-oldathoz!

A jó Bordói lé égszínkéék színű, enyhén lúgos kémhatású.

Mivel tudnád ellenőrizni az általad készített oldat kémhatását?

.....

Végezd el a vizsgálatot!

Milyen kémhatású lett az oldatod?

.....

Miért kell a Bordói lével óvatosan permetezni?

.....

Milyen védőintézkedéseket javasolsz?

.....

Permetezésre 1-2 %-os oldatot javasolnak.

Becsüld meg, hogy 10 liter permetezőszert elkészítéséhez mennyi rézgálicot kell bemérni?

.....

A te oldatod ehhez képest hígabb, vagy töményebb volt?

.....

K7-8.80.KÍSÉRLET: MŰTRÁGYÁK ÖSSZETÉTELE, TULAJDONSÁGAI

A nitrogén és a foszfor az élőlények számára nagyon fontosak. Ezeket az elemeket makroelemeknek nevezzük. Vegyületeiket a talaj nedvességtartalmában oldott állapotban, közvetlenül csak a növények képesek felvenni és hasznosítani. A termőtalajok megfelelő nitrogén-, foszfor- (és kálium-) tartalmáról az embernek kell gondoskodnia. Környezetvédelem szempontjából is fontos, hogy optimális mennyiség kerüljön a talajba, mert a túladagolás veszélyes, természetes vizekbe kerülve az ott élő vízi állatok pusztulását okozhatja.

Műtrágyák olyan szervesetlen vegyületek, amelyek a talaj természetes ásványianyag-tartalmának valamely alkotórészét képesek pótolni.

Kötelező védőeszközök

Balesetvédelmi jelölések

laboratóriumi köpeny, védőkesztyű



Kísérlethez szükséges eszközök

Kísérlethez szükséges anyagok

kémcső, kémcsőállvány, vegyszeres kanál

ammónium-nitrát, kalcium-karbonát, kalcium-dihidrogénfoszfát, kalcium-szulfát, kálium-klorid, kálium-szulfát, desztillált víz, univerzális indikátor

Kísérlet leírása

Megvizsgálunk három műtrágya, a pétió, a szuperfoszfát és a kálisó vízben való oldhatóságát és a vizes oldatuk kémhatását. Hipotézis: a műtrágyák legtöbb összetevője vízben oldódik.

KÍSÉRLETI JEGYZŐKÖNYV, FELADATOK

1) A pétió nevű műtrágya NH_4NO_3 és CaCO_3 keveréke. Vizsgáld meg a pétió alkotóinak oldhatóságát vízben!

Tegyél egyik kémcsőbe fél vegyszeres kanál ammónium-nitrátot, a másik kémcsőbe ugyanannyi kalcium-karbonátot! Tölts rájuk desztillált vizet!

Figyeld meg az oldódásukat!

ammónium-nitrát:

kalcium karbonát:

Adj mind a két kémcsőhöz 1-2 csepp univerzális indikátort! Milyen színváltozást tapasztaltál? Milyen kémhatást jelez ez?

ammónium-nitrát:

kalcium-karbonát:

Melyik fontos makrotápelem pótlását biztosítja a pétisó?

.....

Mit gondolsz, miért tartalmaz őrölt mészkövet?

.....

2) Szuperfoszfát nevű műtrágya $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ és CaSO_4 keveréke. Vizsgáld meg az alkotórészek vízben való oldódását!

Tegyél egy kémcsőbe fél vegyszeres kanál kalcium-dihidrogénfoszfátot, a másik kémcsőbe ugyanannyi kalcium-szulfátot! Tölts rájuk desztillált vizet!

Figyeld meg az oldódásukat!

kalcium-dihidrogénfoszfát:

kalcium-szulfát:

Adj mind a két kémcsőhöz 1-2 csepp univerzális indikátort! Milyen színváltozást tapasztaltál? Milyen kémhatást jelez ez?

kalcium-dihidrogénfoszfát:

kalcium-szulfát:

Milyen fontos elem pótlását biztosítja a szuperfoszfát?

.....

Nézz utána! Milyen károsodást okoz a természetes vizekben a foszfáttartalom megnövekedése?

.....

3) A kálisó nevű műtrágya KCl vagy K_2SO_4 tartalommal rendelkezik. Vizsgáljuk meg ezek vízben való oldódását!

Tegyél egyik kémcsőbe fél vegyszeres kanál kálium-kloridot, a másik kémcsőbe ugyanannyi kálium-szulfátot! Tölts rájuk desztillált vizet!

Figyeld meg az oldódásukat!

kálium- klorid:

kálium-szulfát:

Adj mind a két kémcsőhöz 1-2 csepp univerzális indikátort! Milyen színváltozást tapasztaltál? Milyen kémhatást jelez ez?

kálium- klorid:

kálium-szulfát:

Milyen ion pótlását biztosítja a kálisó?

.....

Miért mindegy, hogy melyiket alkalmazzák?

.....

Atom: semleges kémiai részecske, amely egy atommagból és elektronburokból épül fel.

Bázis: proton felvételre képes anyag.

Diffúzió: a részecskék hőmozgásából adódó spontán keveredése.

Égés: olyan hőtermeléssel járó kémiai reakció, amely során az égő anyag és az oxigén egyesül.

Elem: kémiailag tiszta, egyszerű anyag, azonos protonszámú atomokból épül fel.

Endoterm folyamat: hő felvétellel járó változás. Az endoterm szóban az „endo” előtag jelentése: belül, bent. Az endoterm folyamat „belül melegít”, vagyis hő felvétellel jár.

Exoterm folyamat: hőtermeléssel járó változás. Az exoterm görög eredetű szó, „exo” (jelentése: kívül, kint) és a „thermo” (jelentése: melegszik, melegít) szavakból származik. Az exoterm folyamat „kívül melegít”, vagyis hő leadással jár.

Fizikai változás: az olyan változást, amelyben az anyag csak néhány tulajdonsága változik meg, de részecskéinek összetétele nem.

Fotoszintézis: a zöld növények szénhidrátépítő folyamata.

Heterogén rendszer: az alkotó részecskék szétválnak, belső határfelület jelenik meg.

Homogén rendszer: az anyag egyenletes eloszlású, nem látható belső határfelület.

Indikátor: kémiai jelzőanyag, az anyagok kémhatását mutatja.

Katalizátor: olyan anyag, amely a kémiai reakció sebességét úgy növeli meg, hogy közben önmaga a reakció közben maradandóan nem változik meg.

Kémiai változás: azok a változások, amelyekben az anyag összetétele megváltozik, és új anyag keletkezik. Az új anyag tulajdonságai eltérnek a kiinduló anyag tulajdonságaitól, új szerkezetű és új összetételű anyagok keletkeznek.

Molekula: kovalens kötéssel vagy kötésekkel összekapcsolódott atomokból áll.

Műtrágya: olyan szervesetlen vegyület, amelyek a talaj természetes ásványianyag-tartalmának valamely alkotórészét képesek pótolni.

Oldat: összetett anyag, amely legalább két anyagból, oldószerből és oldott anyagból áll.

Permetezőszer: minden olyan anyag, mely alkalmas a haszonnövények, termények, termékek, károsodásának gátlására.

pH-érték: 0-tól 14-ig terjedő skála, amely megmutatja a vizes oldatok savasságának és lúgosságának a mértékét.

Reakcióhő: az a hő, amely a reakcióegyenletben feltüntetett minőségű, mennyiségű és állapotú anyagok átalakulásakor felszabadul vagy elnyelődik.

Sav: olyan anyag, amely vízben oldva savas kémhatást mutat, proton leadásra képes.

Só: fémionból és savmaradékból álló vegyület.

Telített oldat: melyben az oldandó anyagból adott hőmérsékleten többet már nem lehet feloldani, de még homogén.

Vegyület: összetett anyag, különböző atomok kapcsolódnak össze meghatározott számarányban.

Vízlágyítás: a vízkeménységet okozó ionok eltávolítása.

<http://echa.europa.eu/web/guest/chemicals-in-our-life/clp-pictograms>

www.bzsb.hu

<http://kertlap.hu/talajok-ph-erteke/>

<http://sdt.sulinet.hu>

http://hu.wikipedia.org/wiki/Kateg%C3%B3ria:Laborat%C3%B3riumi_eszk%C3%B6z%C3%B6k

Dr. Siposné Dr. Kedves Éva-Horváth Balázs- Péntek Lászlóné: Kémia 8. Szeged, 2008. Mozaik Kiadó

Kecskés Andrásné-Kiss Zsuzsanna-Rozgonyi Jánosné: Kémia 8. Budapest, 2009. Nemzeti Tankönyvkiadó

Kecskés Andrásné-Rozgonyi Jánosné: Kémia 7. Budapest, 2008. Nemzeti Tankönyvkiadó

Mojzes János: Módszerek és eljárások a kémia tanításában. Budapest, 1984. Tankönyvkiadó

Rózsahegyi Márta- Wajand Judit: 575 kísérlet a kémia tanításához. Budapest, 1991. Nemzeti Tankönyvkiadó