DISS. B 976

Az aktiv módszer hatékonyságának méröse a szaktárgyi oktatásban

Doktori disszertáció

Készitette: Molnár Istvánné
kémia szakvezető tanár

József Attila Tudományegyetem Könyvtár
SZEGED

Tartalomjegyzék

Bevezetés 1.

I. A tanulói aktivitás mint általános nevelési, pedagógiai alapelv 4.

1. A tanulói aktivitás fogalma 4.

2. A tanulói aktivitás kibontakozása az oktatás folyamatában 6.

a/ Pszichológiai feltételek 7.

b/ Közösség és aktivitásra nevelés 10.

c/ A tanulói aktivitás didaktikai feltételei 12.

Az oktatás módszerei és a tanulók aktivitása 12.

II. A tanulói aktivitás az oktatás folyamatában 17.

1. A tanulók önálló munkája a kémia órákon 17.

2. A tanulók önálló munkája a tankönyvvel, táblázatok, grafikonok elemzése 18.

A megfordítható kémiai folyamat, dinamikus kémiai egyensuly-tárgyu óra ismertetése

A kéndioxid oxidációja - A hőmérséklet hatása a kémiai egyensulyra - tárgyu óra feldolgozása 22.

Az ammóniaszintézis elméleti alapja téma ismertetése 24.

3. A megfigyelőkészség, problémalátás, kémiai szemlélet fejlesztésének módszertani problémái, megoldásának lehetőségei a kémia órákon 31.

a/ Adatok a tanulók megfigyelőkészségéről, kémiai gondolkozási szintjéről 31.

1/ A gimnáziumba érkező tanulók kémiai ismereteinek hatékonysága 32.

2/ Az adatok elemzése nyomán adódó feladatok 36.

1. Az aktivitásra nevelés utja a gimnáziumi kémia oktatás kezdeti szakaszában 36.

2. A frontális tanulókisérleteztetés feladatai, gyakorlati megvalósitása közben felmerült problémák 48.

a/ Vélemények a tanulói kisérletekről 49.

b/ A módszer hatékonyságának vizsgálata 50.

c/ Frontális kisérletre alkalmas témák 56.

4./ A didaktikai alapelvek érvényesülése az aktiv módszerü órákon 57.

a./ Tanulói kisérletek az uj ismeretek feldolgozásának menetében 60.

Az alumínium téma feldolgozása 60.

b./ A tanulók önálló munkája elméleti jellegü témák feldolgozásában 71.

A termokémia alapja óra leiársa 71.

III. A sztöchiometriai szemlélet alakitása a tanulók alkotó aktivitása módszerével 78.

A kémiai folyamatok mennyiségi viszonyai éd dinamizmusa, téma programozott feldolgozása 78.

1./ A téma feladatlapjainak ismertetése 81.

I. Gramm-atomsulynyi mennyiség, gramm-molekulasulynyi mennyiség 81.

II. Avogadro törvénye Feladatlap 85.

III. A kémiai egyenlet kettős jelentése Feladatlap 91.

IV. A kémiai számitások óra programja 96.

V. A téma zárása - Ellenőző gyakorló óra programja 103.

IV. Összegzés, tapasztalatok 109.

Befejezés 119.

Irodalomjegyzék 120.

Bevezetés

Dolgozatunk témája: Az aktiv módszerek alkalmazása, hatékonyságának mérése a kémia oktatásban.

Munkánkhoz: a tényeket, a tanitási gyakorlatunk két évtizedes tevékenysége, tizenötéves szakvezetői tapasztalatunk adta meg,

a bátoritást a felmérések pozitiv tapasztalata, feletteseink-igazgatóink, szakdidaktikusaink, megyei, országos vezetőink, szakos kollégáink reagálása, elismerése nyujtotta.

Az oktatás módszereinek korszerüsitését az MSZMP KB-nak 1972. junius 15-i határozata is megszabta, kifejezte, többek között a tanulói aktivitás fejlesztésének szükségességét:

"El kell érni, hogy a tanulók teljes aktivitással vegyenek részt az ismeretek elsajátitásában és gyakorlati alkalmazásában" /1/

Az ut, amelyet az "aktiv módszerek" alkalmazásáig bejártunk, többirányu tevékenységet jelentett számunkra:

1. Gyakorlati munkánk kritikus értékelését, tervezését
2. A tanulók tudásszintjének mérését
3. Az idevonatkozó szakirodalom tanulmányozását.

Ezek nyomán feltárultak előttünk az oktatás problémái és ellentmondásai, melyeket a szakirodalom az oktatás és a mindennapi élet követelményeinek eltérő szintjével magyaráz.

Az ellentmondások a következők: Korunkban a tudomány és a technika fejlődése soha nem tapasztalt sebességet ért el, a tudományos-technikai forradalom korában élünk. A tudomány termelőerővé vált, ez a tudományok és az oktatás terén feladatot és a problémák tömegét veti fel:

a/ Az ismeretanyag szaporodása, elévülési tempója felgyorsult. Mindez felvet néhány kérdést:

1. Mit és mennyit tanitsunk?
2. Melyek a korszerü müveltség kritériumai?
3. A fennálló tanulói tulterhelés hogyan szüntethető meg?

b/ A technikai forradalom velejárója az automatizálás, ennek következménye a szabadidő növekedése.

Milyen feladatot hárit ez a pedagógiára?

Roger Gál nagy francia pedagógus professzor szerint-:

"Az iskolai oktatásnak tényleges feladata: az ifjuság kezébe adni az önálló müvelődéshez szükséges módszereket, eszközöket és hajlan-

dóságot, hogy felnőtt korában is - körülményei és szükségletei szerint éljen velük". /2/

c/ Iskoláinkban a "holnapra" kell felkészíteni tanulóinkat. A rohanó élet fejlődési tempója nem kerüli el az oktatást sem. Az állandó reformok korát éljük.

Hogyan érinti ez a pedagógiát, milyen hatást vált ki a pedagógusokban?

Őszintén leszögezhetjük, hogy nem vált ki osztatlan lelkesedést. Ennek több oka van:

1. Nagymértékü ragaszkodás tapasztalható a "hagyományos" a kipróbált módszerekhez.

2. A tananyag szerkezeti változásainak gyakorlati kivitelezésének akadálya, hogy nincs rögzitve a középfoku szaktárgyi oktatás követelményszintje, tudományossága.

Tapasztalható egy bizonyos merevség a régihez való ragaszkodás módszertani, szaktárgyi vonatkozásban.

Ezt a pedagógiai szakirodalom a "pedagógia végzetes hajlamának" nevezte, és elviselhetetlen hibának tartja.

"Ha nem akarunk mindent elveszíteni abból, ami értékesnek bizonyult a multban, ha segiteni akarunk abban, hogy az uj vivmányokat, olyan hatalmakat, mint a modern technika, az emberiség számára jótékony tényezőkké változtassuk át, akkor először tudomást kell róluk szerezni, ahelyett, hogy idegesen elháritanánk őket." /3/

A tanárjelöltekkel való foglalkozás a szakvezetőktől megkivánja a fokozott szakmai és módszertani továbbképzést. A felsorolt problémákat mi igyekeztünk megoldani, igy: kerestük a"korszerü" szaktárgyi oktatás tartalmi és módszertani lehetőségeit. Igy jutottunk el az "aktiv módszerek" alkalmazásához.

Ez a mi gyakorlatunkban a következőket jelenti:

1. Óráinkon nem az u.n. előadói módszerek dominálnak, a pedagógus-centrikus tanóra helyett a tanuló-centrikus tanórát alkalmazzuk. Ez egyben azt is jelenti, hogy a problémákat, a következtetéseket nem a tanár tárja fel, hanem - irányitásával - a tanuló.

2. Tanulóinkat igyekszünk már a tanórán eljuttatni az ismeretek alkalmazásáig.

Ilyen célkitüzések vezéreltek bennünket, miközben a következő kérdésekre kerestünk választ:

1. Hogyan valósitható meg a kémia oktatásában a tanórai aktiv tanulói tevékenység, milyen lehetőségei vannak az önálló tanulói munkának?

2. Hogyan hat az"aktiv módszerek" alkalmazása:

a tanulók teljesitményképes tudására

a tantárgy iránti érdeklődésükre

a tanulói tulterhelés csökkentésére

Megfigyeléseinkhez a tanórai aktivitást vettük alapul.

Módszerünk: A tanulók tevékenységét feladatlapok, programok segitségével irányitottuk.

/A feladatalapokat, programokat, több éves munka során, a tapasztalatok figyelembevételével, magunk állitottuk össze./

A módszer hatékonyságát egy-egy téma tanitása során méréssel ellenőriztük, kontroll osztály hasonló mérési eredményeivel összevetve értékeltük.

Ez a kisérletező munka intenziven hét éve folyik, igy igen sok osztály és tanuló adatait, eredményeit tudtuk feldolgozni, ugy gondoljuk ezért, hogy következtetéseink reális alapokon nyugszanak.

Dolgozatunk felépitése a következő:

1. Az aktivitás általános vonatkozásait vizsgáljuk az egyén, a társadalom, a pedagógia és az oktatás vonatkozásában.

2. A szaktárgyi oktatás lehetőségei, feladatai a hatékony ismeretek kialakitásában.

Kisérleteink során a következő célkitüzés megvalósitása vezérelt:

"...olyan világban,amelyben mind lehetetlenebbé válik mindent tudni, és amelyben a legfontosabb, hogy meg tudjuk tanulni azt, amire szükségünk van, továbbá tudjunk alkalmazkodni az életben szüntelenül felvetődő uj problémákhoz, ehhez ismernünk kell a fontosabb munka- és kutatási módszereket, ezek ugyanis a további ismeretek megszerzésének, felmerülő uj problémák megoldásának eszközei is."/4/

-

I. A tanulói aktivitás, mint általános nevelési, pedagógiai alapelv

Pedagógiai problémákat a nevelés célja felöl a leghelyesebb megközeliteni.
"A pedagógiai gondolkodás utja, a pedagógia sajátos logikája" a céloktól vezet az eszközök felé." /5/
Azt kell tehát megvizsgálnunk, hogy milyen összefüggésben van a tanulói aktivitás követelménye nevelési céljainkkal.
Mindenekelőtt nézzük meg, hogy - a szakirodalom alapján - mit értünk a nevelés céljain?
"A nevelés céljain azokat a konkrét emberi tulajdonságokat értjük, amelyeket a felnövekvő ifju nemzedékben nevelés utján ki kell fejleszteni." /6/

Az aktivitás mint tulajdonság, mint jellemvonás kétségtelenül ezek közé tartozik. Társadalmunknak olyan emberekre van szüksége, akik aktiv módon vesznek részt a szocializmus épitésében. Ebből következik:

A tanulói aktivitás elve pedagógiai alapelv, amely az iskolai oktató-nevelőmunka célja, módszereinek hordozója, az eredményes munka elengedhetetlen feltétele.
Az egész pedagógiai folyamatra vonatkozik, ezért általános követelmény.

1. A tanulói aktivitás fogalma

Az Uj Magyar Lexikon szerint: Aktiv: cselekvő, ható, tevékeny, energikus, dolgozó, működő személy, dolog, vagy jelenség, a passziv ellentéte.

Ez a fogalom, illetve ezek a fogalmi jegyek nem fedik teljes egészében a pedagógiában értelmezett tanulói aktivitás fogalmát.
A tanulói aktivitás pedagógiai fogalmába nem tartozik bele a tanuló mindenfajta tevékenysége, hanem csak azok, amelyek nevelési céljainkkal összhangban állanak, vagy előmozditják azok megvalósulását.
A tanulói egyéniség alapvetően aktiv. "Az ifjuságban mindig ott feszül a tennivágyás." /7/ - amely lehet pozitiv vagy negativ előjelü,

az egyik hordozója nevelési céljaink megvalósulásának, a másik gátlója.

Az elmondottakból is kitünik, hogy nem maga a tevékenység d öntő, hanem a tevékenység célja, jellege, minő sége. A tanuló pl. tevékenykedhet gépiesen is. Mi azonban nem ilyenfajta tevékenységre gondolunk, amikor a tanulói aktivitásról beszélünk.

"A tanulói aktivitás elve éppen azt kivánja meg a tanulóktól, hogy mechanikus tevékenység helyett tudatos, alkotó jellegü aktivitást tanusitsanak a nevelés folyamatában" /8/.

Mit jelent az "alkotó" jelző, nem tulzás-e a gyermekek tevékenységével kapcsolatban használni?

Természetesen nem azonositható a felnőttek alkotó tevékenységével, "amely valami ujat és eredetit produkál, éspedig olyant, amelynek társadalmi értéke van, "azonban megnyilvánulhat az alkotás mozzanata olyan tevékenységben is, amelyet általában nem tartunk alkotó tevékenységnek" /9/

Az a tanuló, akinek sikerül egy számára ujszerü feladat megoldása, vagy egy korábban ismeretlen jelenség magyarázatát,okát felderiteni - előző ismereteinek alkalmazásával - alkotó munkát végez, annak ellenére, hogy eljárása a kémiában nem uj.

Melyek tehát a tanulók alkotó aktivitásának kritériumai?

Tudatosság, önállóság, öntevékenység.

Munkánk során arra törekedtünk, hogy a tanitási órákon ne csak néhány tanuló végezzen ilyen jellegü tevékenységet, hanem minden tanuló képességeinek megfelelő alkotó munkát végezzen.

Aki járatos a pedagógiai munkában, az tudja, hogy milyen rendkivüli nehéz feladat a tanulók ilyen irányu tevékenységét megszervezni. A mai didaktika egyik legfontosabb kérdése: milyen eszközökkel és eljárásokkal lehetne minden tanulót ugy foglalkoztatni, hogy ezáltal képessége optimálisan fejlődhessen.

Nyilvánvaló, hogy a klasszikus oktatási folyamat az átlagtöbbséghez igazodó információközlő és információfeldolgozó sebessége nem készteti kellő intenzitásu erőkifejtésre az átlagosnál jobb képességü s gyorsabban dolgozó tanulókat.

"Az egyre határozottabban tornyosuló tantervi anyag következtében viszont az átlagosnál gyengébb képességü, lassabban dolgozó tanu-

lók olyan munkatempóra kényszerülnek,amelyeket megfelelő módon követni egyszerüen képtelenek, Igy a hagyományos oktatási folyamatban szinte "végzetszerünek" tekintik azt a tényt, hogy egyes tanulók a többiek elé kerülnek, mig mások lemaradnak." /10/.

Az eddigiekből is kitünik, hogy a hagyományos oktatási módszerek alkalmazása nem alakithat ki a tanulókban teljesitményképes tudást, aktivitásuk csak néhány tanuló gondolkozásában jelentkezhet.

A hagyományosan szervezett tanitási óra kirivó fogyatékosságát Ágoston György professzor igy jellemezte:

"A tanitás üteme egy elképzelt, átlagos, közepes tanulót vesz tekintetbe; ez az ütem azonban tul gyors egyeseknek, tul lassu másoknak és előfordulhat, hogy egyik tanulónak sem teljesen megfelelő." /11/

Ezt a módszert tehát a legerősebb és leggyengébb képességü tanulók sinylik meg leginkább, a gyengék alig haladnak előre a tanulásban, a jó tanulók fejlődése pedig lefékeződik.

A hagyományos oktatás a maga sajátosan tanárközpontu módszereivel nem képes feltárni, kölcsönhatást találni a tanulók tényleges megértési szintjével, igy nem képes folyamatosan aktivizálni, és megfelelő érdeklődést biztositani.

Mi a megoldás? Igen érdekes adatokat szolgáltat: Ujhegyi Lajos "Differenciált oktatás korszerü technológiával" cimü cikke, melyben megrajzolja a kutatás irányát:

Ez: "Egy készségszint és készségtempó szempontjából közelitőleg azonos, homogén csoportot, audiovizuális eszközökkel kombinált, külső ütemzésü programozott oktatás." /12/

2. A tanulói aktivitás kibontakozása az oktatás folyamatában

Az aktivitás elvét mint általános pedagógiai alapelvet tárgyaltuk eddig, mivel a tanuló az iskolában eltöltött idejének nagyrészét a tanitási órákon tölti, igy az ottani tevékenysége a döntő aktivitásának alakitásában.

Az oktatás folyamata a tanár munkáját és a tanulók munkáját egyaránt magába foglalja, ugy kell alakitani, hogy a tanitás, tanulás egységes ötvözetévé váljon.

Melyek az ilyen értelmezésü együttes munka feltételei?

a./ Pszichológiai feltételek

Ahhoz, hogy a tanuló az ismereteket megértse, a jelenségeket magyarázni tudja, az összefüggéseket meglássa, mindenekelőtt figyelnie kell.

A figyelem tudatunknak az a tevékenysége, hogy bizonyos jelenségek, folyamatok részletesebb, alaposabb, pontosabb követésére törekszünk.

"A figyelem-tehát-erőfeszités, hogy egyes mozzanatokat felfogjunk, részleteiben megismerjünk, hogy egy cselekvésünket, tevékenységünket megfelelően, sikeresen hajtsunk végre". /13/

Azokon a tanitási órákon, amelyeken a tanulók önálló munkát végeznek, tudatosan szervezett fegyelemre van szükség.

A tanuló - életkoránál fogva - széleskörü érdeklődéssel, csapongó figyelemmel rendelkezik. Óráról-órára kell szervezett, fegyelmezett munkával alakitani egyéniségét, edzeni akaratát. Ki kell alakitani benne a szándékos figyelemre való törekvést, amely a megismerés, a gondolkodás alapja. Be kell láttatni velük, hogy az eredményes munka csak koncentráció /összpontositás/ utján történhet.

Munkánk során tisztában voltunk azzal, hogy tevékenységünkel megkönnyithetjük és meg is kell könnyitenünk a tanulók figyelmét azzal, hogy felkeltjük érdeklődésüket.

Az érdeklődés kapcsán jutunk el a motiváció fogalmához. Lényege: az a törekvés, hogy ne külső kényszer legyen a tanulás ösztönzője, hanem olyan belső pszichikai motivumok játszanak közre, amelyek a tanitási-tanulási tevékenységet magasabb szintre emelik, és intenzivebbé teszik.

Már korábban is szóltunk arról, hogy nem a tanulók mechanikus tevékenysége a döntő, hanem a tevékenység jellege, minősége. Ez pedig elsősorban a tevékenység motivumaitól függ. A mechanikus tanulói tevékenység rendszerint külső kényszerből fakad.

Az alkotó jellegü tanulói aktivitásnak viszont belső motivumai vannak. Mit értünk ezen?

Némelyek csak a spontán gyermeki érdeklődést tekintették belső motivumnak, minden egyébfajta motivációt, mint kivülről jövőt elvetettek.

Valóban, a spontán gyermeki érdeklődés igen értékes motivuma a ta-

nulói aktivitásnak, és nagymértékben hozzájárul a tudatos figyelem kialakulásához, és egyben feltétele annak, hogy az érdeklődés egyre inkább belső motivumok által vezérelt aktiv tevékenységgé váljon.

Összegezve: A tanulói aktivitás elemzésénél lényeges tényező, hogy mennyire sikerült a tanulók értelmi képességeit az adott cél irányában összpontositani, hogy egyre tudatosabban és önállóbban fejtsék ki tevékenységüket, mely egyre több örömet okoz számukra is és a pedagógus számára is.

Beszéltünk az előzőkben az érdeklődés felkeltésének fontosságáról, a következőkben vizsgáljuk meg, hogy milyen módon lehet a tanulók "igazi" érdeklődését felkelteni?

A kérdés igen bonyolult, sok összetevője van:

1. Életkori sajátosságtól függően más-más módszerekkel keltjük fel először a spontán érdeklődést - /érdekes kisérlettel, érdekes problémafelvetéssel, érdekes jelenség magyarázatával./ Ebben a szakaszban az élmények nyujtását, az érzelmek keltését helyezzük előtérbe. Élményt minden órán kell a tanulóknak nyujtani valamilyen módon. Nem szabad a zsufolt tananyagra a kevés óraszámra hivatkozva erről megfeledkezni, ugyanakkor azonban vigyázni kell a helyes arányokra, nem lehet ismeretek helyett csupán élményeket adni, nem lehet csak a kisérlet miatt kisérletezni, hogy elbüvöljük a tanulókat. Ez komoly veszélyeket jelent, a tanulók a tárgyat az órát játéknak tekintik, érdeklődésük nem alakul tudatos, problémát kutató érdeklődéssé, aktivitásuk nem fejlődik alkotó jellegüvé.

2. Az érdeklődés felkeltésében nagy jelentősége van a cselekvés eredményének. Igy kerül elő a siker-sikertelenség problémája, más szóval a sikerélmény szerepe az aktivizálás folyamatában. "A siker-sikertelenség pszichológiai fogalom. Ugyanazt a teljesitményt egyik ember sikernek érezheti, mig másik nem. Sokszor tehát nem az objektiv teljesitménytől függ a siker elsősorban." /14/ Mint kitünik, csak a törekvéshez, a szándékhoz, a célkitüzéshez viszonyitottan lehet sikeres vagy sikertelen valamely teljesitmény. "Igazi siker voltaképpen az, ha tevékenységünkkel elértük a célunkat, ha valamely tevékenységünk eredménye megfelel várakozásunknak, törekvéseinknek." /15/

Igy jutunk el az eredetileg feltett kérdéssel összefüggésben ahhoz a problémához, hogy hozzájárul-e az érdeklődés felkeltéséhez a siker, illetve a sikertelenség?

A kérdésre határozott igennel kell válaszolni. A célkitüzés foka, nagysága, amelyet a pszichológiában "igényszinvonalnak" nevezünk, vagyis az, hogy valaki milyen célokat tüz maga elé, attól függ, hogy korábban milyen tevékenységet végzett és azt milyen sikeresen oldotta meg.

Tapasztalataink igazolják, hogy a fokozatosság elvének figyelembevételével differenciált jellegü feladatok adása biztositja a tanulók sikerélményét, és bátoritja a tanulót nehezebb feladatok megoldására.

Ezek alapján kimondhatjuk, hogy nagyobb teljesitmény növeli az "igényszinvonalat" mig a gyengébb csökkenti. Valamely tevékenység sikere után rendszerint még nagyobb célokat tüzünk magunk elé.

A tanulók differenciált foglalkoztatása sok problémát felvet, ugyanis igen nehéz a gyakorlatban kivitelezni , hogy a tanulók mindegyike olyan jellegü tevékenységet végezzen, amely saját értelmi szinvonalának megfelel, és megoldásával olyan sikerélményhez jut, amely egyéniségét teljesitménye tulszárnyalása irányába fejleszti.

A gyakorlatunk során a következő megoldásokat alkalmaztuk:

1./ Különböző nehézségi foku feladatokból álló feladatsort adtunk ki megoldásra. A feladatok pontértékeit közöljük. A tanuló önkritikájára, tudására bizva a választást.

/A gyerekeket meg kell tanitani a különböző nehézségi foku feladatok megoldása esetén a lehetőségek mérlegelésére:

a/ olvassa el a feladatokat

b/ azzal a feladattal kezdje, amit biztosan tud

c/ ha több feladatot is meg tud oldani, akkor a nagyobb pontértékü t oldja meg először. stb/

2./ A kisérletek elemzése során a következtetések megállapitásában is alkalmaztuk az eltérő követelményrendszert.

A kérdések fokozatosan nehezedő feladatsorból épültek fel. A tanulók tudásuk, logikai készségük, válaszaik alapján lépésről-lépésre jutnak előre. A differenciálás jelen esetben a magasabb szintü következtetés és az ez alapján álló problémamegoldásban nyilvánul meg.

3./ A kisérletek várható eredményeire vagy egy vegyület összetételének ismeretében a szerkezeti felépitésre a tanulók a meglévő ismereteik alapján hipotézist állitanak fel. A kisérletek

ilyenkor igazoló jellegüek. A deduktiv módszer a tanulók logikai készségének fejlesztése szempontjából igen nagy jelentőségü.

A hipotézis racionális megállapitására csak a legjobb tanulók képesek, ez nekik való feladat, a gyengébb képességü tanulók logikai készségét is fejleszti a különböző feltételezések megbeszélése nyomán kialakult vita.

4./ Ha feladatlap vagy program vezérli a tanulók tevékenységét, biztositjuk a válaszok, illetve feladatok linearitása mellett, hogy azok a tanulók, akik azonnal meglátják a problémát, a részproblémák megoldása nélkül jussanak el a megoldáshoz, mig a kisebb tudásu tanuló apróbb kérdések megoldásával lépésről-lépésre jut el a helyes eredményhez.

A néhány próbálkozás ismertetése alapján ugy érezzük,hogy sikerült érzékeltetnünk törekvéseink tényleges célját, azt, hogy igyekszünk ugy aktivizálni a tanulókat, hogy minden tanuló képessége, tudása alapján ténylegesen tevékenykedjen, tanuljon a tanitási órán.

A tanulók megoldásait, feltételezéseiket, következtetéseiket az egész osztály előtt megvitatjuk. Igy az egyéni teljesitményeket közkinccsé téve óhajtjuk az aktivitásra nevelést a közösségi nevelés szolgálatába állitani.

b. Közösség és aktivitásra nevelés

Már a bevezetőben is hangsulyoztuk, hogy az aktivitásra nevelés általános pedagógiai követelmény.

A szocialista pedagógia célkitüzése, feladata a közösségi nevelés. A pedagógiai gyakorlat tehát az aktivitásra nevelést a közösségben oldja meg a közösség által.

Tapasztalataink szerint egy-egy osztály tanórai aktivitása szoros kapcsolatban áll a tanulók mozgalmi, közösségi jellegü aktivitásával. Ha egy osztályban jól müködik a KISZ alapszervezet, amely tagjait aktivizálni tudja, feladatokat ad részükre, tevékenységüket értékeli, ezzel biztositani tudja a közösségi munka értékét, rangját, nos az ilyen osztályban a tanulók természetesnek veszik a tanórai munkát. Ezek a tanulók érzik, hogy a közösség ügyeiért érdemes tevékenykedni, mert csak ezen az uton válhatnak a közösség tényleges tagjaivá.

Ezek a tapasztalatok valamint a közösség ereje, a közvélemény hatása

hathatósan hozzájárulnak ahhoz, hogy az egyén áldozatokat hozzon a közösségért, így a kezdetben "külső" közösségi motivációju aktivitás "belső"-vé válik, és az invidualista jellegü motivumok egyre inkább helyt adnak a közösségi motivumoknak.

Ez az alapja a társadalmi aktivitásra nevelésnek a közösségben, a közösség által.

Az ilyen szellemü közösségben a tanórákat magasszintü aktivitás jellemezheti, ha az oktatás módszere ezt a tanulóktól megkivánja.
Az osztály tagjai egymás között bátran megnyilvánulhatnak, érzik társaik segitőkészségét, és ez bátoritja őket.
Azokban az osztályokban, melyekben nem ilyen a szellem, nehezebb a tanulók tanórai aktivizálása.
Mindezek alapján igaznak érezzük a pedagógiai szakirodalom azon megállapitását, mely szerint az órákon való aktivizálásra irányuló erőfeszitések mindaddig nem hozhatnak érdemleges és tartós eredményt, amig az iskolai életben nem válik általánossá a tanulói aktivitás.
"Miért éppen a tanitási órán legyen a tanuló aktiv, ha ezt egyébként nem kivánják tőle?" teszi fel a kérdést Szokolszki. "A tanulók aktivitása a szocialista iskolában" cimü kéziratában.
Következtetés: Ha minden területen aktivitásra neveljük a tanulókat, ennek eredményeként előbb vagy utóbb szükségképpen fokozódni fog az órai aktivitás, az órai aktivitás pedig fontos eszközévé válik az általános aktivitásra nevelésnek. Tehát nem sorrendiségről van itt szó: előbb aktivitásra nevelés általában, ezután aktivizálás az órán, hanem kölcsönhatásról. Igy lehet megvalósitani az oktatás fejlesztésére hozott irányelveknek azon követelményét, mely szerint a teljes tanulói aktivitás kialakitása nemcsak az oktatás, hanem a nevelés módszereinek a tökéletesitését, korszerüsitését is megköveteli.

Az eddigiekben láttuk, hogy a tanulói aktivitás kibontakozásának milyen pszichológiai, közösségi feltételei vannak, megállapitottuk, hogy az aktivitás elvének általános pedagógiai alapelvként való minél teljesebb érvényesülése előfeltétele annak, hogy didaktikai alapelvként az oktató munka során megvalósitsuk. Ezen tulmenően azonban a tanulói aktivitás tanórai kibontakozásának vannak sajátosan didaktikai jellegü feltételei is.

c./ A tanulói aktivitás didaktikai feltételei

A didaktikai feltételek kapcsán meg kell vizsgálnunk az oktatás módszereinek a kérdését, az óra didaktikai feladatait, ezek kapcsolatát a tanulói aktivitással, és a tanár szerepét a korszerü módszerek alkalmazásában és az aktivitásra nevelésben.

Az oktatás módszerei és a tanulók aktivitása

A téma kifejtése előtt néhány közismert tényt kell kiemelnünk. Mindenekelőtt azt, hogy a helyesen megválasztott módszerek tervszerü és rendszeres alkalmazása a legfontosabb.
Nem elsősorban arról van szó tehát, hogy uj módszereket kell kialakitani, "aktiv módszereket" az eddigi "passziv módszerek" helyett, nem a módszer aktiv vagy passziv, hanem a tanuló , aki az oktatás folyamán vagy passzivitást tanusit, vagy aktiv munkára serken a tanári irányitás nyomán.

Az alkalmazandó módszerek többféle tényezőtől függenek.Ezek közül elsősorban a feldolgozandó anyag tartalmát kell kiemelnünk. A tartalom meghatározza a módszereket! Ez azt jelenti, hogy a tartalom elsődleges, a módszer másodlagos. Arra kell törekedni, hogy a tananyag tartalma legyen a döntő, az aktivizáló tényező - állapitja meg a szakirodalom, és ezt támasztja alá az oktatási gyakorlat is. Csak pedagógiailag átgondolt, jó szerkezeti felépitésü, a gyakorlati élettel szoros kapcsolatban álló tananyag megfelelő módszertani feldolgozása utján biztositható igazi aktivitás.

Röviden nézzük meg, hogy a szakkönyvek milyen módszerekről beszélnek:

1. Közlő módszer, vagy az ismeretek szóbeli kifejtése a nevelő által /tanári magyarázat, elbeszélés, előadás/.
2. A tanulókkal való beszélgetés
3. Bemutatás
4. A tanulók önálló megfigyelései, kisérletei, kutatásai
5. A tanulók önálló munkája a tankönyvvel és más könyvekkel
6. Gyakorlás

Ezekről a módszerekről azt kell megállapitani, hogy bizonyos feltételek mellett mindegyik megfelelő arra, hogy helyes alkalmazás-

sal felkeltsük a tanulók aktivitását. De ez egyben azt is jelenti, hogy nincs az a módszer, amelyet, ha nem megfelelő módon alkalmazunk, eredményt, megfelelő tanulói aktivitást tudna biztositani. A teljes tanulói aktivitást a módszerek célszerüen kombinált, komplex alkalmazása bontakoztathatja ki.

Az eddigi megállapitásokon tulmenően ugy érezzük: hangsulyoznunk kell, hogy tapasztalataink és gyakorlatunk alapján kiemelt helyet kell biztositanunk a módszerek közül a tanulók önálló munkájára alapozott tevékenységnek. Ezzel a módszerrel tudtuk biztositani a legeredményesebb és leghatékonyabb tanulói aktivitást, amely alapja az ismeretek elmélyitésének, alkalmazásának.

Az önálló tanulói tevékenységre épülő módszereket a továbbiakban aktiv módszereknek nevezzük.

Az aktiv módszerek alkalmazásánál feltételezzük, hogy a tanuló értelmes lény, képes az elvont gondolkodásra, a követelmények figyelembevételével egyre nagyobbfoku önállóságot biztosithatunk az ismeretszerzés folyamatában.

Melyek az előnyei az önálló tanulói tevékenységre alapozott módszereknek a többi módszerrel szemben?

Vizsgáljuk a tanulási folyamat egészére nézve, melyet Kelemen László öt alapmozzanatra bontott:

1. motiváció, mely az inditékokat, a hajtóerőt adja
2. az inger, mely a külső észlelésből származik;
3. az integráció, azaz magasabbszintü gondolkodás, mely összehangolja az ingert a válaszadással;
4. a válaszadás, amely lényegében valamilyen cselekvés, reakció az adott helyzet, probléma megoldására;
5. a megerősités, amely jelzi a válasz, a cselekvés beválását a visszajelentés valamilyen formájában.

Az aktiv módszerü tanórákon mindegyik mozzanat magasabbszinten érvényesül.

Mivel minden tanuló tevékenyen részt vesz az ismeretszerzés folyamatában, ezért az inditék, a motiváció nagyobbfoku a megismerés közvetlensége miatt.

Az észlelés konkrét és élményszerü, különösen a tanulói kisérletre épülő órákon, de még akkor is, ha az órán tanári kisérlet az észlelés alapja, a tanulók megkapják a megfigyelés, az elemzés szempontjait és ez alapján önállóan fogalmazzák meg a következtetéseket.

Az integráció lehetősége a hagyományos módszerü órákon néhány tanulóra szoritkozik, mig az önálló tanulói tevékenységre épülő órákon minden tanuló képességei szerint magyarázza, értelmezi a jelenséget.

Az elmélyült gondolkozás megadja a válaszadáshoz az alapot, ezzel minden tanuló megpróbálkozik, ebben nagy segitségére van az irott feladatlap, vagy program, amely lépésről lépésre vezérli tevékenységét, irányitja gondolkozását.

Ebben a tevékenységében a tanulót nem hagyjuk magára. Mivel a tanulók mindegyike tevékenykedik, igy éppen azt a tanulót tudjuk tevékenységében segiteni, aki munkájában megakad, vagyis éppen az aktiv módszerü tanórán valósitható meg a legintenzivebb egyéni foglalkozás. A tanár és a tanulók között a kapcsolat állandó, a visszacsatolás mértéke sokszorosan felülmulja a hagyományos rendszerü órákat.

Ez a visszajelzés az alapja annak, hogy a tanár azonnal bele tud szólni a feldolgozás menetébe, megállást vezényel, ha általában probléma van, és gyorsit a meneten, ha az megkivánja.

Kelemen ezt - a tanári vezérlést - igen lényegesnek tartja és azt irja: "A pedagógusnak ott kell belépnie a szabályozási folyamatba, ahol a maga nemében a legtökéletesebbet adhatja" /16/

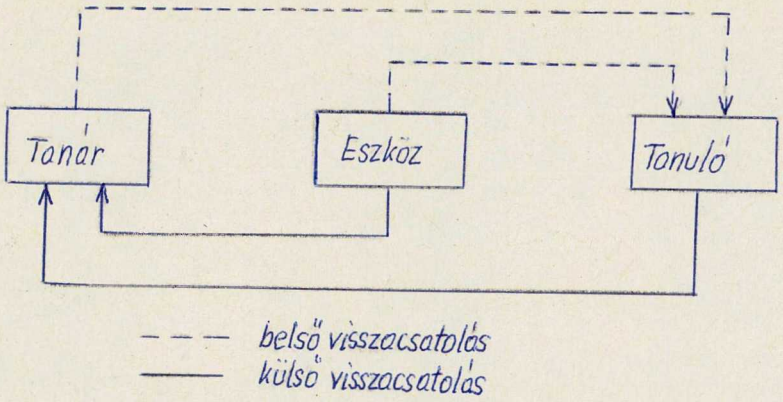
Az eddigiekből kitünik, hogy óráinkon a tanulói tevékenység szabályozását egyrészt irott utasitás, másrészt tanári irányitás végzi. Ilyen alapon a visszacsatolás is kétféle; külső és belső

a belső visszacsatolás a vezérlő eszközön /feladatlap, program/ keresztül valósul meg, illetőleg más vezérlő berendezésen és lehetőséget ad magának a tanulónak arra, hogy megismerő tevékenységét értékelje és korrigálja.

Azt tapasztaltuk, hogy a belső visszacsatolás eredményeképpen a tanuló lehetőséget kap az ismeretek és jártasságok tudatos elsajátitására.

Külső visszacsatoláson "A tanulótól a tanár felé irányuló olyan információátadást értünk, amely a tanárnak képet ad a tanuló tudásszintjéről és lehetővé teszi a tanuló tevékenységének irányitásáig."/17/

Az elmondottakat a következőképpen ábrázolhatjuk:



A tanulási folyamat jelentős eleme a válaszadás, amelynek alapja a tanuló ismereteinek kiváltása:

Első feladata a visszacsatolás jelzéseinek, a végrehajtószerv hatásának, a tanuló ismereteinek kiváltása.
Ez közvetlenül nem mérhető, ugyanis: "Ennek a problémának a megoldásában az okozza az alapvető nehézséget, hogy a belső, értelmi tevékenység/ amelyet elsősorban értékelnünk kell/ és ennek produktumai között/ amelynek alapján értékelhetjük ezt a tevékenységet/ a kapcsolat nem egyértelmü. Egy és ugyanazon feladat megoldásában egy és ugyanazon eredmény lényegesen különböző tevékenység következménye lehet." /18/

Az eredmény elérésének nyilván a helyes felelet a mutatója.
Hogyan adja meg a tanuló a feleletét? A szakirodalom feltárta a feleletkiválasztás problémáit. Felmerül annak a lehetősége, hogy a tanuló "totózza" a választ, de több alternativa, illetve több kérdés esetén igen kicsi a valószinüsége annak, hogy az ilyen gondolkodás nélküli válaszadás eredményre vezethet. Ezen tulmenően alkalmazzuk azt a megoldást, hogy a tanuló ténylegesen választ ad a feladatlap kérdéseire. Ez sokkal inkább igénybeveszi a tanuló értelmi képességeit, ezáltal reálisabban mérhető a teljesitmény.
A következtetések megfogalmazásához gyakran alkalmazzuk a szópótlásos feleletet. Ez így magában nem tulzottan veszi igénybe a tanuló gondolkodó készségét, ezért a következtetés elmélyitésére beiktatunk gyakorló, ismeret alkalmazását igénylő feladatot. Itt már differenciálást is alkalmazunk, hogy mindenki tudásának megfelelő szinten gyakorolja a feladatokat.

Lényeges kérdés a helyes felelet közlése, amely a tanuló számára a megerősités tényezője.

A szakirodalomban a kérdésről sokféle vélemény hangzott

el abban a vonatkozásban, hogy az irott programoknál hova helyezzük el a kérdésre adott helyes választ, a kérdés után, vagy a program végére. Mi is többféle lehetőséggel próbálkoztunk, sikerrel alkalmaztuk a feleletkiválasztás módszerü programnál azt a megoldást, hogy a program végére megoldólapot mellékeltünk, amely közölte kérdésekre bontva, hogy melyik variáció a helyes. Nagy szerepet szánunk - és tapasztalataink szerint a kémia oktatásban rendkivül hatékony - a csoportos tanulói tevékenység. A feladatlapok nagyrészét,későbbiekben közölt,ezzel a módszerrel dolgoztuk fel. Vizsgálódásunk a következő területre terjedt ki:

1./ Hogyan oldható meg a csoportok tevékenységének irányitása.

2./ Milyen legyen a csoportok tagjainak értelmi és szaktárgyi felkészültsége? Ebből a szempontból homogén vagy heterogén csoportokat szervezzünk-e?

3./ Milyen létszámu csoportokat alakitsunk?

4./ A csoportmunka nem veszélyezteti-e a tanitási óra fegyelmét? Ezzel kapcsolatban felmerül a fegyelem értelmezése az aktiv módszerü órákon.

5./ Milyen módon adjuk ki a feladatokat a csoportoknak?
a./ valamennyi csoport ugyanazt a feladatot kapja. - Azonos témáju csoportmunkát alkalmazunk-e.
b./ különböző feladatokat adjunk, azaz különböző témáju csoportmunkát alkalmazunk.

6./ A tanár szerepe az irott program, illetve feladatlap vezérelte órákon.

7./ A tanulói tevékenység irányitása külső vezérléssel, vagy önvezérléssel legyen megoldva?

8./ A tanitási óra melyik didaktikai feladatának megvalósitásán alkalmazható legnagyobb hatásfokkal az önálló tanulói tevékenység?

9./ Ebben a vonatkozásban azt kutatjuk, hogy az elvont gondolkozás hatékonysága hogyan növelhető a tanulói aktivitás fokozásával.

Összegzésképpen: megállapithatjuk, hogy a kérdések sokasága a problémák sokaságát is jelzik. Dolgozatunk eddigi megfigyeléseinket összegzi. A kérdések egy részére válaszolni tu-

dunk, már eddigi megfigyeléseink, méréseink alapján. Munkánk során igen sok kérdés nyitva maradt és még sok egyéb tényezővel összefonódva jelzi további feladatainkat az oktatás hatékonyságának növelése terén.

II. A tanulói aktivitás az oktatás folyamatában

1. A tanulók önálló munkája a kémia órákon

A korszerű oktatás jelentőségének és jellemző jegyeinek vázolása után vizsgáljuk meg, hogy az oktatás rendszerében a kémia órák milyen módon és hogyan járulhatnak hozzá a tanulói aktivitás kibontakozásához, illetőleg a tanulók önálló gondolkodásának fejlesztéséhez:

A probléma kifejtéséhez idézzük fel, hogy a kémia tanterv milyen feladatokat állít kémia oktatásunk elé:

1. A gyakorlat szempontjából legjelentősebb anyagok és folyamatok megismerése;
2. Ezeknek a tudomány jelenlegi eredményeivel lényegében megegyező elvi magyarázata;
3. Az elméleti ismereteknek a gyakorlattal, a termeléssel és a laboratóriumi munkával való összekapcsolása;
4. A dialektikus materialista világnézetre nevelés, a természettudományos gondolkodás kialakitása.

Ezek a feladatok természetesen az oktatás módszerére is visszahatnak. A behatóbb vizsgálatok azt igazolják, hogy a tantervi feladatok elvégzése csak a tanulók aktiv ismeretszerzésével, tényleges tanórai munkájával valósithatók meg.

Az előző fejezetben részletesen kifejtettük, hogy melyek azok a tényezők, amelyek ténylegesen hozzájárulnak ahhoz, hogy tanulóink tevékenysége tudatos, önálló és alkotó legyen. Feladatként kapják, kisérletek megfigyelését /saját, vagy tanári/, ezek elemzését, a következtetések megfogalmazását.

Önálló feladatként kapják a megismert összefüggések alkalmazását, egyenletek, képletek szerkesztését, egy-egy anyag azonositását, más anyagtól való megkülönböztetését, azonos tulajdonságu elemek,

vegyületek lényeges tulajdonságainak táblázatban való feldolgozását - az eltérő tulajdonságok kiemelésével - ujabb következtetések megállapitását.
Nagyon értékes tevékenység a grafikonok, táblázatok önálló elemzése, különösen a technológiai szemlélet kialakitása szempontjából.
A gyakorlati életre nevelés fontos követelmény. Ehhez kapcsolódik a sztöchiometriai szemlélet kialakitása, fejlesztése, amelynek fontos eszköze a kémiai számitások ismerete. Ennek kialakitásában eredményes módszer a feladatok önálló megoldatása.

A TANUlók önálló tevékenységére - mint a felsoroltakból kitünik - igen sok lehetőség van, ezeket a lehetőségeket nem egymástól elszigetelten, hanem együttesen alkalmazzuk, lényegében mindegyiket azonos céllal: az önálló gondolkodásra nevelés céljából. A komplex alkalmazásnak gyakorlatban bevált eszköze a feladatlap, illetve a program, hogy ezeknek milyen szerepet szánunk, milyen didaktikai feladat megoldása céljából alkalmazunk, a későbbiekben részletesen beszámolunk.Ugyancsak részletesen kivánjuk ismertetni azokat a módszereket, amelyek segitségével a tanulók a táblázatok, grafikonok elemzése nyomán önálló tevékenységük eredményeként feltárják a téma összefüggéseit. A következő részben ezt a próbálkozást ésmertetjük.

2. A tanulók önálló munkája a tankönyvvel, táblázatok, grafikonok elemzése

A tantervi reform során a kémia is uj tankönyveket kapott, ezek a tankönyvek következetesen szemelőtt tartják a gondolkodásra-nevelést. A kérdés az, hogy milyen helyet kapjanak ezek a tankönyvek a tanitási órákon? Miután az egyre szaporodó ismeretekben való eligazodás elengedhetetlen feltétele, egy olyan készség kialakitása, hogy a tanuló a tantárgy alap-összefüggéseinek ismeretében érdeklődésének megfelelő irányban további ismereteket szerezhessen - ehhez arra van szüksége, hogy tudja, mit hol talál meg. Ennek az alapja pedig az, hogy bánni tudjon a könyvekkel, értse meg mondanivalójukat, önállóan tudja feldolgozni összefüggéseit, illetve a tankönyvi adatok alapján saját maga állapitson meg összefüggéseket, s ezeket tudja ábrázolni is. Fontos feladat ez, a gyakorlati életre nevelés egyik tényezője .

A tankönyv éppen ezért az oktatás során segédkönyv, tehát

használni kell. Külön öröm számunkra, hogy nemcsak számitási feladatot tartalmaz, hanem gondolkodtató feladatokat, melyeket az uj anyag feldolgozása során kell felhasználni. Mielőtt konkrétan ismertetném egy-egy anyagrész vonatkozásában a tankönyv felhasználását, felidézném, hogy Nagy Sándor "Didaktika" c.tankönyvében hogyan értelmezi a tankönyv kettős funkcióját: "Egyrészt arra adnak lehetőséget, hogy bizonyos anyagrészeket önállóan feldolgozzanak: másrészt arra adnak lehetőséget, hogy a tanitási órán előzőleg feldolgozott ismereteket - egyéni tanulásuk során - a tankönyvből elsajátitsák".

A tankönyv felhasználását három egymástól a tankönyvben elkülönitett, de összefüggéseiben összetartozó tananyagon keresztül kivánom bemutatni. Ezek tárgyuk szerint a következők:

1. A megfordithető kémiai folyamat - dinamikus kémiai egyensuly
2. A SO_2 oxidációjának ipari, illetve elméleti problémái
3. Az ammónia-szintézis elméleti alapjai

A megfordithető kémiai folyamat-dinamikus kémiai egyensuly tárgyu óra ismertetése:

A tanulók feladatait feladatlap tartalmazza, a következő rendszerben. A kisérletet a tanár végzi,

1.feladat: Hogyan készitesz szódavizet?
Tudod-e milyen kémiai folyamat játszódik le eközben? Figyeld meg a következő kisérletet:

CO_2-t oldunk vizben - ird fel a folyamatot!
Milyen vegyület keletkezik? .....é...,kimutatására.....használunk.

Milyen tipusu kémiai változás játszódott le? .....

2. A keletkezett szénsav oldatot melegitjük, figyeld a lakmusz szinváltozását!
Mi történt? .....é.....ird fel a lejátszódó kémiai folyamatot!
Milyen tipusu változás?

3. Van-e valami kapcsolat a két folyamat között?
Egy egyenletben is felirhatjuk. Igy:

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$$

a kettős nyil a megfordithető folyamat jelölése

4. A tankönyvben /43.o/ megtalálod a megfordithető folyamat fogalmát, olvasd el figyelmesen és válaszolj:
1. Melyek a lényeges ismérvei: a./ változás tipus /
b./ keletkezett termék /
c./ egyidejüsége a két folyamatnak/
d./ az odaalakulás tipusa.....
a visszaalakulás tipusa.....

5. A megfordithető folyamatok lényegi vizsgálata:
Milyen tényezők biztositására van szükség, hogy kémiai változás játszódjék le?
Huzd alá a megfelelő szavakat: halmazállapot, hőmérséklet, affinitás, a molekulák ütközése, kis felületü érintkezés, megfelelő számu molekula.

/a lényeges jellemzőket megbeszéljük, majd a reakciósebesség fogal-

mának közlése után a tanulók a következő feladatot kapják a tankönyvi anyag további feldolgozásához/

6. Vizsgáljuk meg, miképpen változik az oda és visszaalakulás sebessége a széndioxid és víz egymásrahatásának folyamatában:

a./ reakció kezdetén: olvasd el a 43.oldal a/ jelzésű szövegét, valamint a 44.o.rajzai közül az elsősorban levőt tanulmányozd át!

A változást melyik folyamattal írhatod le?

odaalakulás sebessége: .....

visszaalakulás sebessége: .....

Magyarázd meg: kiinduló anyagok molekuláinak száma .....

az ütközés valószínüsége .....

b./ Későbbi időpont: olvasd el a 43.oldal b/ jelzésü szövegét, és a 44.o rajzai közül a második sort tanulmányozd át!

odaalakulás sebessége: .....

visszaalakulás sebessége: .....

A változást kifejezi a következő folyamat:

$CO_2 + H_2O \quad H_2CO_3$

jelezd nyilakkal a változás irányát, de ugy, hogy nagyságbeli eltérés jelölje, hogy melyiknek nagyobb a reakciósebessége!

c./ Milyen lesz a reakció további lefolyása?

Fejezd ki kémiai egyenlettel, jelezd nyilakkal, a nagysággal jelöld az oda- és visszalakulás reakciósebességét.

Milyen helyzethez jutott a folyamat?

/A dinamikus kémiai egyensuly fogalmának bevezetése után, mégegyszer áttekintjük a kialakulását, lényegét/

d./ A szódásüvegben meglévő állapot elemzése:

Az oldatban milyen molekulák vannak?

Az oldat feletti térben?

Az egyensulyi helyzet értelmezése - a külső tényezők vizsgálata:

Mi történik, ha szódavizet engedünk ki a pohárba?

Figyeld meg az üvegben mi történik: Melyik folyamat indul meg?

Melegen, vagy hidegen tartva "erősebb-e" a szódaviz? Miért?

Ezekkel, a gyakorlati jellegü kérdések megbeszélésével ér véget az óra.

Az SO_2 oxidációja /A hőmérséklet hatása a kémiai egyensulyra/ tárgyu óra feldolgozása

A feldolgozás anyaga szoros kapcsolatban van a megfordítható folyamatról tanultakkal, amelyet időben kb. három hónappal előbb tanultak meg a tanulók, ezért házi feladatként annak a fejezetnek áttanulmányozását kapják és az akkor feldolgozott feladatlapot nézik át.

A probléma feldolgozását feladatlap segitségével irányitom, a tankönyv felhasználásával dolgoznak a tanulók.

Az óra menete:

Tanári kisérlet bemutatásával kezdődik- a Kéntrioxid nagyipari előállitásának modell-kisérletét mutatom be.

A feladatlap szövege a következő:

1. feladat: Ird le a SO_2 oxidációjának folyamatát:
/A folyamat megfordítható, az egyesülés irányába exoterm + 46 kcal a hőérték/

2. Milyen körülmények között játszódott le az oxidáció:
a./ .....
b./ .....
Olvasd el a könyv 71. oldalán - a katalizátor fogalmát, és szerepét a reakcióban!
Válaszolj: Milyen felületü legyen a katalizátor!
Miért?

3. A látott kisérlet alapján és a megoldáshoz alkalmazott tényezők ismeretében meg tudod állapitani, hogy milyen a SO_2 affinitása közönséges hőfokon az O_2-hez?
A vegyülőképesség .....közönséges körülmények között, ezért a reakciósebesség .....!

4. Van-e a folyamatnak ipari jelentősége?
Ezek szerint lényeges tényező, hogy a folyamatot olyan körülmények között oldják meg, hogy az gazdaságos legyen!

Te, hogy értelmezed ezt a problémát?

/Az eddigi feladatokra adott válaszokat megbeszéljük, különösen abban az összefüggésben, hogy milyen tényezőkkel növelhető a reakciósebesség, a tanulók a hőmérséklet szerepét ismerik, nem látják át azonban, hogy egyensulyra vezető folyamatoknál nem emelhető korlátlanul. A következőkben ennek kifejtése következik./

6. A hőmérséklet hatása az egyensulyra vezető folyamatokra

a/ Mi a hőmérséklet szerepe: /huzd alá a megfelelő választ/

a molekulák mozgáság növeli

a reakciósebességet csökkenti

a gyakori ütközéwt elősegiti

a reakciósebességet növeli

7. Tanulmányozd át a könyv 72. oldalán található apróbetüs adatokat, amely a hőmérséklet hatását mutatja be. Töltsd ki a táblázatot!

$t_2 - t_1$ reakciósebesség növekedésének mértéke

/$t_2 - t_1$ a hőmérséklet emelés/

/A tanulók az adatok alapján látják, hogy 10 szeres hőfok emelése többszerszeresére növeli a reakciósebességet/

8. A hőmérséklet nem emelhető korlátlanul!

hogy megértsd ezt a megállapitást néhány dolgot fel kell eleveniteni!

a/ <u>Termokémiai fogalmak:</u>

Bontsd fel a So_2 oxidációs folyamatát egy egyesülési, és bomlási folyamatra, tüntesd fel a hőviszonyokat!

Vedd figyelembe, ha egy folyamat egyik irányban endoterm, másik irányban exoterm!

egyesülés:

bomlás:

Válaszolj: 96 g SO_2 oxidációjánál hány kcal hő keletkezett,..... ha ennyi hőt közlünk, hány g SO_3 bomlik el?

Az alacsonyabb hőfok melyik reakciónak kedvez, vagyis melyik irányba tolja el az egyensulyt?

Tanulmányozd át a könyv 72.oldalán levő grafikont:

9. Töltsd ki a következő táblázatot:

Hőfok	$SO_2 + O_2$	SO_3 %
400 °C		
500 °C		
600 °C		
700 °C		

/A táblázat kitöltése után megállunk és megtárgyaljuk, hogy a hevités hogyan hat az egyensulyi elegy összetételére. Következtetés: rontja a SO_3 arányt, mert a bomlási reakciónak jobban kedvez. Mindezt kérdések alapján feljegyzett adataik feldolgozásával mondatom el a tanulókkal/.

9. Válaszolj a könyv 82. kérdésére /mely igy szól: Átalakul-e a kéndioxid és az oxigén elegy 74 %-a 700°-on kéntrioxiddá, ha hosszu ideig érintkezik a katalizátorral?

<u>Összefoglaló kérdések:</u> A tankönyv alapján válaszolj:

Milyen hőfokot választottak a gyártás optimális hőfokául? ..... miért? milyen az egyensulyi arány összetétele:

SO_2 és O_2 SO_3

Megváltoztatja-e a katalizátor a reakció egyensulyát, sebességét?

A következő óra: <u>Az ammóniaszintézis elméleti alapjai</u>

Cél: A nyomás hatása a kémiai egyensulyra

A reakciósebesség és a termelékenység összefüggése

/Az órán alkalmazott módszer az előzőkhöz hasonló, itt is feladatlap kérdései alapján dolgoznak a tankönyvi ábrák, grafikonokra feldol-

dolgozása a feladatuk. Az előző ilyen tipusu óra időben 3 héttel előbb volt.
Az óra előkészitését ugy oldottuk meg, hogy erre az órára áttanulmányozták a SO_2 oxidációját és a feladatlapot.
A feladatlap kérdései a következők:

1. Irjátok fel az ammónia ipari előállitásának egyenletét:

   Feleljetek a következő kérdésekre:
   a/ Milyen irányu folyamat
   b/ Termokémiailag:
   c/ Közönséges körülmények között milyen a N_2 vegyülőképessége /gondolj arra, hogy a levegőben is van N_2/

2. A felsorolt tények a gyártás során okoznak-e problémát? Ha igen, ird le, hogy te miben látod ezeket és tudsz-e valamilyen megoldást javasolni.

   /A kérdés óriási jelentőségü, abból a szempontból, hogy a válaszok alapján látjuk ténylegesen, hogy az előző ilyen jellegü probléma mennyire érett az alkalmazásra, mennyire tudják ebben a problémában a hasonló nehézségeket felismerni.
   A helyes válasznak öt elemet kell tartalmaznia:

<u>problémák:</u> 1./ a folyamat megfordithető jellege
2./ a nitrogén kis repülőképessége
3./ a hőmérséklet nem emelhető korlátlanul
<u>megoldás:</u> 4./ optimális hőfok
5./ katalizátor

Két osztály vonatkozásában adtuk fel a kérdést. "A" osztály feladatlappal dolgozta a tankönyv alapján fel az anyagot.
"B" osztály hagyományos módszerrel tanári magyarázattal, kérdések alapján dolgozta fel a tantervi anyagot. Az eredményeket a következő adatok mutatják:

Adatok:

"A" osztály			"B" osztály		
megoldott elemek sz.	tanulók száma	teljesitm.	megoldott elemek sz.	tanulók száma	telj.
5	9	26 %	5	-	

megoldott elemek sz.	tanulók száma	teljesitm.	megoldott elemek sz.	tanulók száma	telj.
4	11	28 %	4	6	16 %
3	9	26 %	3	10	28 %
2	7	20 %	2	13	34 %
1	-		1	7	20 %

Az eredmények számszerüségükben is biztatást adtak az ilyen jellegü munkához.

A feldolgozás módszere:
1./ feladatlap tartalmazza a kérdéseket
2./ a könyv adatai,grafikonjai a vizsgálat tárgya
3./ a tanulók 4-es csoportokba beszélik meg a válaszaikat,következtetéseiket
4./ a témát logikai egységekre bontottuk, egy-egy rész lezárása közös megbeszélés, vita alapján történik.
5./ a tanári tevékenység tehát: vitavezetés, irányitás, ellenőrzés, segités, megerősités

Az ammóniaszintézis elméleti problémái

1. Olvasd el a könyv 114. feladatát /Mit tanultunk a hőmérsékletnek a reakció-sebességére és egyensulyára gyakorolt hatásáról? Lapozz vissza a 72. oldalra/

a./ tanulmányozd át a grafikont és a táblázatot - mely a hőfok és az átalakulás egyensulyát tünteti fel.

Válaszolj! Alacsony hőfokon .....a reakció sebessége, magasabb hőfokon .....a reakciósebessége, és az egyensulyi arány .....!

b./ Olvasd el a 86. oldalon a 114. kérdésre adott választ!

Válaszolj! Hogyan növelhető a termelékenység?

Hőmérséklet .....gyorsan beáll az..... ezért sok gázt tudunk egy óra alatt átvezetni a .... igy a sok gázból kis átalakulási % esetén is sok .....képződik!

c./ Mit gondolsz mi történik az át nem alakult nitrogénnel és hidrogénnel? /olvasd el a 117. kérdés előtti szakaszt;/

/Az eddigi válaszok alapján megállapitjuk, hogy a probléma valóban hasonló a SO_2 oxidációjára, csak a nitrogén kisebb vegyülőképessége miatt az átalakulás %-a még kisebb, de ezt a cirkulációval kiküszöbölik./

2. A nyomás hatása:

a./ Ird fel az ammóniaszintézis egyenletét! Ird alá a kémiai egyenlet első jelentését - majd ez alapján - mivel mindkét oldalon gázok vannak a 20°-on mért térfogatokat:

Válaszolj! A kiindulási anyagok össztérfogata.....
a keletkezett NH_3 térfogata .....a reakció tehát.....é.....csökkenéssel jár!

Mit gondolsz, ha nagy nyomás alatt tartják a gázelegyet, melyik irányba tolja el a reakciót - miért?

/A konkrétx válaszokat megbeszéljük/.

3. A hőmérséklet és a nyomás hatása az ammóniaszintézis egyensulyára

Tanulmányozd át a könyv 87.oldalán található grafikont!

Foglalt táblázatba a következő szempontok alapján az adatokat!

Nyomás	Hőfok	NH_3 %
350 atm	300°	
	500°	
	700°	
600 atm	500°	
	700°	
1000 atm	500°	
	700°	

Ezek alapján állapitsd meg: optimális hőfok:
optimális nyomás:

/A feldolgozott adatok megbeszélése: A tanulók a hőfokot jól állapitották meg, de a nyomás 600-800-1000 atm-ban jelölték/.

Ehhez az adatok ujabb elemzése szükséges- miután a hőfokban 500°-ban állapitottuk meg az optimális hőfokot, ehhez tartozó különböző nyomás melletti ammóniaszázalékot kell kikeresni; könyv idevonat-

kozó grafikonjának együttes feldolgozása.közben az adatokat jegyzik a tanulók - leolvassuk 200, 350, 500, 800 atm értéknél - Következtetés: a nyomás növelésével .....az NH_3 keletkezett mennyiségét, de 350 atm .....%, ha a nyomást kétszeresére .....atm-re emeljük az NH_3 % ....., tehát nem érdemes 350 atm fölé emelni. /Költséges/

4. Olvasd el a könyv 117. kérdését: Növekszik-e a gázelegy ammónia tartalma, ha az egyensuly beállta után az elegy tovább érintkezik a katalizátorral?
Ehhez tanulmányozd át a 117. kérdésnél található grafikont!

Töltsd ki a következő táblázatot!

NH_3 %	a katalizátoron való tartózkodás ideje
	10 s
	40 s
	100 s

Válaszolj: A reakció kezdetétől időegységként egyenlő mértékben növekszik-e az ammóniatartalom?
Mennyi ideig érintkezzen tehát a gázelegy a katalizátorral?.....

<u>Összegzés:</u> Milyen tényezők megválasztása játszik szerepet a termelékenység növelésénél: 1.
2.
3.

Feladat: A kiindulási 1:3 N:H arányu gázelegy térfogata 1000 m^3 /350 atm, 500°, mellett 10 s-ig érintkezett a katalizátorral- átalakult 10 %/ Hogyan alakult a gázelegy összetétele?
/A feladat megoldásáért 5 pont, azaz 5-ös jár - de részleteiben is értékeljük/
Ha a feladat megoldására nem áll elegendő idő 6-10 perc akkor a következő óra elején oldatjuk meg már többféle megoldásban kipróbáltuk, lényeges teljesitmény eltérés nem volt, tehát mindenképpen alkalmas arra a feladat,

hogy következtetéseket vonjunk le a megoldásból.

A feladat elemzése: /A helyes megoldás 5 pontot ér/

1./ 1000 m^3 gázelegy 1:3 aránya alapján az összetétel megállapitása

2./ Az átalakulás egyenletének felirása

3./ a 10 %-os átalakulás értelmezése

4./ a kiindulási gázelegy változásának kiszámitása

5./ a gázelegy összetételének megmutatása

Értékelés: Két osztály adatai "A" kisérleti
"B" kontrol

"A" osztály			"B" osztály		
elemek az	tanulók sz	elemek sz. telj.		tanulók sz	telj.
5	6	16 %	5	-	-
4	20	56 %	4	7	20 %
3	8	22 %	3	9	26 %
2	2	6 %	2	6	16 %
1	-	-	1	8	22 %
0	-	-	0	6	16 %

Az adatok mindenképpen azt mutatják, hogy az aktiv módszer eredményesen alakitja a tanulók szaktárgyi szemléletét, illetve alátámasztják azt a feltevésünket, hogy a tanulók megfelelő vezérlés esetén önállóan fel tudják dolgozni a tankönyv alapján, illetőleg bármely könyv alapján a megismerendő anyagot.
A 4 órás ciklusban két izben alkalmaztunk felmérést.
Az első óra után nem, a probléma -a megfordítható folyamat - ujra előkerült a kéndioxid témánál. Érdekes és megnyugtató volt, ahogyan ehhez a témához nyult az "A" osztály. A feldolgozás hatékonyságát az óra végi összefoglaló kérdések alapján már eldönthettük, de sokkal meggyőzőbben bizonyitotta a következő téma - Az ammóniaszintézis tanitása során alkalmazott felmérés, amely ténylegesen az ismeretek alkalmazhatóságát, a problémalátás tükrében mérte.
Vizsgáljuk meg a két osztály adatait, a két anyagrész összehasonlitásában:

A táblázatban: a "Megoldás" rovatban sorrendben a hibátlanul dolgozó tanulók %-os megoszlása, majd az egy hibával /ez 4 elem jó megoldását jelenti/ dolgozók %-os aránya következik, végül a 0 elemet felmutató - azaz 0 teljesitményt elérők %-val zárjuk a sort.

Megoldás	So_2 téma		NH_3 téma	
	"A" osztály	"B" osztály	"A" osztály	"B" osztály
5 elem	26 %	-	16 %	-
4 "	28 %	16 %	56 %	20 %
3 "	26 %	28 %	22 %	26 %
2 "	20 %	34 %	6 %	16 %
1 "	-	-	-	22 %
0 "	-	-	-	16 %

Az adatok elemzése során ki kell emelni néhány dolgot:

1. A jó megoldások aránya: /5 és 4 pont/

   az "A" osztályban SO_2 téma 54 % B osztály 16 %

   NH_3 " 72 % 20 %

   Az "A" osztály tanulóinak a probléma ismert volt, hiszen a feldolgozás során hasonló kérdésekre kerestek választ a tankönyvi ábrák elemzése során.

2. Az eredménytelenül dolgozók aránya /1 és 0 pont/

   az "A" osztályban SO_2 téma - B osztály 20 %

   NH_3 " - 38 %

Meglepő, hogy a "B" osztályban nőtt azoknak a tanulóknak a száma akik érdemben nem tudtak a feladattal foglalkozni. Ez számunkra is meglepő volt és magyarázatot kerestünk rá, főleg azért, mert 16 %-a a tanulóknak egyáltalán nem is kezdett hozzá a feladat megoldásához.

A beszélgető módszer problématikája ismert. Mi elsősorban abban

látjuk a hiányosságát, hogy a tanár által feltett kérdések a tanulók egyrészét serkentik gondolkodásra, de ugyanannyi része passzivan szemléli a feldolgozás menetét.
Nem jelenti ez azt, hogy ez a módszer teljesen eredménytelen, sem azt, hogy óráinkon nincs szükség a tanári kérdezés utján kialakitott ismeretszerzésre. Itt csak azt bátorkodtunk feltárni, hogy bizonyos esetekben célszerübb az ismeretek feltárásának nagyobb aktivitást igénylő módszerét alkalmazni.
A magyarázatot részben a tanulókkal való beszélgetés, részben a tanitás módszerének a követelményekkel való egybevetése adta meg. Arról van szó ugyanis, hogy az ismeretek feldolgozásának olyan szintünek kell lennie amilyenek a követelmények. Amennyire el tudjuk érni a tanitási órán azt, hogy a tanulók megértik az anyagot és az összefüggéseiket, akkor képesek lesznek azt alkalmazni is. A "B" osztályban alkalmazott beszélgető módszer ezeknek az anyagrészeknek a feldolgozására azért nem látszik alkalmasnak, mert a felmerült problémák szóbeli elhangzása nem kerül kellő közelségbe a tanulókhoz, igy az alkalmazásuk sem sikerülhet.

Ezek a tapasztalatok inditékot adtak ahhoz, hogy további területeken is vizsgáljuk az önálló tanulói tevékenységre épülő tanórákat, különös tekintettel a megfigyelőkészség problémájára, amely a kémiai ismeretszerzés igen lényeges eleme.

3. A megfigyelőkészség, problémalátás, kémiai szemlélet fejlesztésének módszertani problémái, megoldásának lehetőségei a kémia órákon

a./ Adatok a tanulók megfigyelőkészségéről, kémiai gondolkozási szintjéről.

Tárgyunk jellege, hz egyes anyagok, folyamatok, változások megfigyelését és ezek értelmezését követeli meg. A megfigyelésnek tehát óriási szerepe van a kémia oktatásában. A tanári kézikönyv szerint: "A megfigyelés, a jelenségek céltudatos, tervszerü észelelése és a megismerés kiindulópontja."

Milyen a tanulók megfigyelőkészsége?

A megfigyelés pszichológiai, pedagógiai kérdéseivel az első fejezetben részletesen foglalkoztunk, ezek ismeretében kezdtünk hozzá a probléma feltárásához. Kisérletünkben a következőképpen jártunk el:

1. Felmérést végeztünk a gimnáziumba érkező első osztályos tanulók között szeptember elején azzal a céllal, hogy megállapitsuk, hogy milyen fokon áll a vegyérték, képlet egyenlet feliró készségük, illetve hogy milyen fokon áll kémiai ismereteik hatékonysága. Vizsgálatunk kiterjedt arra is, hogy milyen a megfigyelőkészségük, problémalátásuk, kémiai gondolkozásuk szinvonala.

2. Vizsgáltuk azt is, hogy féléves gimnáziumi tanulás után hogyan alakult a tanulók megfigyelőkészsége. Azokban az osztályokban végeztünk felmérést, amelyekben szeptemberben. Az oktatás módszere hagyományos volt.

A következőkben a felmérés tapasztalatait ismertetjük:

1. A gimnáziumba érkező tanulók kémiai ismereteinek hatékonysága

A felmérés kérdéseit két csoportba osztottuk.Az első 4 kérdés a kémiai képletek, egyenletek szerkesztésében való jártasságukat vizsgálta. Az 5-7 kérdés, vagyis a 4.5.6. a problémalátást a megfigyelőkészséget a kémiai gondolkozási szintet vizsgálta:
A felmérő dolgozat eredményeit a következő szempontok alapján értékeltük:

Egy-egy kérdést elemekre bontottunk, az egyes elemek nehézségi foka alapján alakitottuk ki a megfelelő pontszámot. Minden kérdésre, igy a nehézségi fokot figyelembevéve, adtuk meg a megoldást tükröző pontszámot, majd ezeket összeadva megkaptuk, hogy abból a kérdésből az illető osztály tanulói mennyi pontot szereztek.
Minden kérdésre kiszámitottuk az osztály tanulói által megszerezhető maximális pontszámot.
Kiszámitottuk az adatok alapján a tanulók teljesitményét: A felmérést két osztályban, "A" és "B" osztályokban végeztük.

Eredmények:

kérdések száma:	"A" osztály	"B" teljesitm.
1.	42 %	39 %
2.	80 %	82 %
3.	52 %	45 %

kérdések száma	"A" osztály	"B" teljesitm.
4.	72 %	65 %
5.	32 %	28 %
6.	14 %	12 %
7.	12 %	11 %

Az adatokból látható, hogy az első négy kérdést mindkét osztály tanulói igen jó teljesitménnyel oldották meg, addig a megfigyelő-probléma megoldó-kémiai gondolkozási-készség terén komoly nehézségeik vannak, különösen a 6.7. kérdés megoldásában mutatkozott ez meg.

Vizsgáljuk meg ezeket a kérdéseket részletesebben:
Mindkét feladat egy-egy bemutatott kisérlettel kapcsolatban ad feladatot a tanulóknak:

6.Kérdés: A vizbontás folyamatát látjátok,

a./ Irjátok le amit a kisérlet alapján megfigyeltek

b./ a keletkezett termékeket, hogyan tudnátok kisérletileg kimutatni

c./ értelmezd a változást kémiai egyenlettel

d./ Mi az elektromos áram szerepe a kémiai folyamatban?

7.kérdés: Fenolftaleint tartalmazó vizre Na darabkát helyeztem;

a./ irjátok le, amit a kisérlet alapján megfigyeltetek

b./ értelmezzétek kémiai egyenlettel

c./ hogyan tároljuk a nátriumot, miért?

d./ A vizbontás, milyen tipusu kémiai változás?

Mielőtt az adatok elemzésére rátérnénk, ismertetnénk a másik felmérés adatait:

A felmérést a Sósav tulajdonságait tárgyaló óra után végeztük, a tanulók a Sósav tulajdonságait frontális tanulókisérlettel vizsgálták. Három kisérletet kellett elvégezniök:

1. Zn-n, Mg-n, Cu-n viselkedését vizsgálták HCL-el
2. CuO-n és HCL reakcióját értelmezték
3. $CaCO_3$ és sósav egymásrahatását vizsgálták

Miután elvégezték a kisérletet, a tanár vezetésével megbeszélték a sósav tulajdonságait. Külső szemlélő, de még a tanár is azt gondolta, hogy az órán magasszintü volt a tanulói aktivitás, "hiszen a tanulók kisérleteztek, megfigyeléseik közvetlen, saját kisérleteik alapján élményszerü volt."

A következő órán megfigyeléseik eredményességét illetően néhány kérdésre kellett válaszolniok:

1. Milyen kisérleteket végeztetek a mult órán?
2. Hogyan tudnál $CuCL_2$-t előállitani? Állitották-e elő ilyen anyagot az előző órán?
3. Vizkövet /$CaCO_3$-t/ kellene eltávolitanod, milyen anyagot kell ehhez felhasználnod? Vascsövön levő vizkövet is eltávolithatsz ezzel a vegyülettel?

A kérdésekre adott válaszok elemzése

Kérdések sorszáma	helyes választ adó tanulók sz.	számuk %-ban kifejezve
1.	8	27 %
2.	2	7 %
3.	10	33 %

A tanulói teljesitmény:

hibátlan megoldást adott	2 tanuló	7 %
két kérdést megoldott	8 tanuló	27 %
egy kérdésre válaszolt	10 tanuló	33 %

Az osztályt tanitó tanár igazolva látta a "frontális tanulókisérlettel" szemben kifejtett aggályát és felvetette:
Érdemes volt-e ilyen eredményért frontális kisérletet beiktatni?
A választ azonnal megfogalmazhatjuk: Ezért az eredményért nem volt érdemes.
De tudjuk azt is, hogy az eredménytelenség nem jellemző a frontális

kisérletezésre. Itt valami hiba volt:

Az előző órai kisérletet 8 tanuló tudta felsorolni, 2 tanuló tudott válaszolni a 2. kérdésre- amely kifejezetten az előző órai anyag hatékony ismeretét kivánta meg.

Tanulság: - a kisérletek eredményei nem tudatosultak a tanulókban, mert a megfigyeléseik eredményére nem is volt különösebben szükség, ennek felhasználására nem kaptak további feladatot.

Lehet, hogy ha a felmérés során azt kérdeztük volna a tanulóktól, hogy "beszélj a sósavról" jobb képet mutatott volna az eredmény a tanulók tudásáról.

A felmérést - mint a fejezet elején jeleztük - abból a célból végeztük, hogy megállapitsuk, hogy milyen a tanulók figyelőkészsége, kémiai gondolkodása vagyis:

RENDELKEZNEK-E HATÉKONY, TELJESITMÉNYKÉPES TUDÁSSAL?

Az eredmények azt mutatták, hogy a gimnáziumba érkező tanulóknál, de a fél éve gimnáziumi tanulmányokat folytató tanulóknál egyaránt komoly problémák vannak ezen a téren.

A megoldás keresésére iskolánk gyakorló jellege, szakvezetői beosztásunk, szinte kötelező erővel jelölte meg számunkra a kutatás feladatát.

A kutatás irányát mi a következő feladatok vizsgálatára irányitottuk:

1. Hogyan kell a tanév eleji kb.10 órai ismétlést megszervezni, hogy a tanulók megfigyelőkészségét, problémamegoldó készségét maximálisan előre vigye?
2. Melyek a frontális tanulókisérletezés problémái, hogyan tehető a hatékony kémiai tudás eszközévé?
3. Milyen szerepe van a teljesitményképes tudás kialakitásában a feladatlapoknak? Milyen didaktikai feladatok megoldására alkalmazhatók?
4. Az irott programok tanórai alkalmazásai milyen problémákat, és milyen eredményeket hoztak?

Kisérletező munkánkban ezekre a kérdésekre kerestünk választ, több éven keresztül folytatva módszertani kutatómunkát, tapasztalatainkat a következő részben - a kérdések sorrendjében - fejtjük

ki. A kisérletet "A" jelzésü osztályban végeztük "B" jelzésü osztály a kontroll osztály.

1. Az aktivitásra nevelés utja a gimnáziumi kémia oktatás kezdeti szakaszában

A gimnáziumba érkező tanulók képzési szintjét évről-évre felmérjük. Egy évi felmérés adatait a 34. oldalon ismertettük. Az adatok évente némileg változnak, azonban a tapasztalataink szerint a tanulók kémiai gondolkodási szinvonala, probléma-megoldó készsége lényegesen nem fejlődik.

Ezek ismeretében kell a tanév eleji ismétlést megszervezni, a következő feladatokat tartva szem előtt:

a./ A kisérletek alapos elemzése

b./ A következtetések pontos megfogalmazása

c./ Az okok és az összefüggések keresése

d./ Az ismeretek alkalmazása

Az elmondottakból kivehető, hogy nagy gondot kell forditanunk a tanulók gondolkodásának fejlesztésére, és ebben az induktiv jellegü megismerést alkalmazzuk elsősorban.

Szeretnénk hangsulyozni, hogy ebben a tevékenységben nagy szerepet szánunk a tanulók önálló tanórai munkájának, több okból:

a./ Mivel rövid idő áll rendelkezésünkre az ismétlésre /10 óra/ és ez idő alatt nem kisebb feladatokat kell teljesitenünk, mint a tanulók ismereteinek felelevenitését, egyszintre hozását, megfigyelőkészségük, problémalátásuk fejlesztését, ezeket teljesiteni csak ugy tudjuk, ha a tanulókat maximálisan aktivizáljuk, gondolkozásra késztetjük a tanórákon. Tehát, a feladatokat, kérdéseket a tanulók irásban is megkapják, melyekre minden tanulónak választ kell adnia.

b./ Az eredményes munka feltétele a tanár és tanuló együttes munkája. Ezt a tevékenységünket is segiti az önálló tanulói munka, ugyanis a közben dolgoznak, illetve a válaszaikat megbeszéljük, olyan információ áradat érkezik hozzánk a tanulók felől, hogy ténylegesen irányitani és vezérelni tudjuk a tanulók önálló tevékenységét.

c./ Az információ hozzájárul ahhoz, hogy mielőbb megismerjük tanulóinkat, értelmi képességeiket és igy meg tudjuk szer-

vezni a tanórai differenciált foglalkoztatást, segiteni tudjuk szokat a tanulókat egyénileg akik meg-megakadnak munkájukban.

Milyen előzetes feladatokat jelentett számunkra az ismétlés ilyenszerü megszervezése?

1. Az ismétlés tematikus tervének elkészitése;
2. Az önálló tanulói feladatok megtervezése, feladatlapok összeállitása.

Mielőtt rátérnénk néhány tanórai munka ismertetéséhez célszerünek tartjuk az ismétlés tananyagbeosztást ismertetni:

1. óra A tantárgy tanulási módszere, tananyag-beosztás, füzetvezetés
2. " Felmérő dolgozat
3. " Az anyag molekuláris szerkezete- fizikai változás
4. " Az anyagok csoportositása, az elemek jelleme és az affinitás. Képlet, vegyérték, atomsuly, molekulasuly.
5. " A kémiai változás lényege. Jelölése egyenlettel, egyesülés, bomlás - Az anyag megmaradásának törvénye
6. " Oxidáció-redukció - Cserebomlás
7. " Gyakorló óra-frontális tanulókisérleti óra előkészitése
8. " Helyettesités /frontális kisérlet/
9. " Savak-Bázisok
10. " Bázisok-ellenőrző óra, frontális kisérlet, feladatlap segitségével
11. " Sók /Keletkezése, tulajdonságai önálló tanulói munkával feladatlappal, frontális kisérlet/

A témát a fizikai változás ismétlésével kezdjük.

Ebből a célból a következő kisérleteket mutatjuk be:

$KMnO_4$ oldása vizben, Br_2 diffuziója levegőben, vizben

A kisérletek elemzése a következő kérdésekre keresett választ:

1. Mi történt a $KMnO_4$-el és a Br_2-al?
2. Miért keveredhetnek az anyagok vizben, levegőben?
3. Miért gyorsabb a terjedés levegőben, mint vizben?
4. Milyen tényezőktől függ a keveredés?

A tanulók önálló feladatot kapnak:
A látott kisérletek alapján - valamint a megbeszélés alapján - a következő megállapitások közül jelezd X-el amelyik az anyag felépitésére vonatkozik:

1. Az anyag részecskékből áll
2. Az anyagnak nincsenek alkotórészei
3. Az anyag legkisebb önálló részecskéit molekuláknak nevezzük
4. A molekulák nyugalomban vannak
5. A molakulák állandó mozgásban vannak
6. A molekulák között hézagok vannak
7. A molekulák folytonosan töltik ki a rendelkezésre álló teret

/A helyes válaszok 1.3.5.6. alapján kialakul számukra az a kép az anyagról, amelynek ismerete alapján lehet a kisérletek okaira válaszolni./

Összegzés: A látott kisérletek lényege az anyag.....az elkeveredése - ezek szerint az oldódás.....

Válaszolj: Miért van lehetőség a molekulák elkeveredésére.....
Milyen tényezőktől függ a molekulák diffuziója?.....

/A tanulói feladatok vizsgálata alapján látható, hogy először az indukció módszerével lépésről lépésre először közösen, majd egyéni következtetéssel alakitottuk ki a következtetést, illetve az általánositást.

Az utóbbi két feladat már bizonyos deduktiv módszer szerint kiván választ kapni az előző ismereteik alapján. Nagyonk lényeges az abból a szempontból is, hogy hogyan tudnak a tanulók gondolkodni -ez a második gimnáziumi kémia óra - és mi most ismerkedünk a tanulókkal, érthető módon, nagy izgalommal várjuk válaszaikat. Ezért igen sok tanuló válaszát meghallgatjuk és minden tanuló feladatlapját minden óra után értékeljük, a jó megoldásokat pontozzuk és a helytelen megoldásokat korrigáljuk.

A kérdésekre adott válaszok megvitatása után ujabb kisérletet mutatunk be. Egy szilárd anyagot melegitünk, megolvasztjuk. Ezzel a kisérlettel eljutunk a halmazállapotok, illetve a halmazállapotváltozás fogalmához- lényegét közösen tisztázzuk, majd a tanulók halmazállapotváltozások csoportositására önálló feladatot kapnak:

Csoportositsd a következő halmazállapotváltozásokat, jelöld a megfelelő helyre:
párolgás, forrás, fagyás, olvadás, lecsapódás, szublimáció

szilárd cseppfolyós légnemü

Az óra utolsó perceiben a fizikai változás összefoglalásaként, a következő feladatot oldják meg:

Az órán az oldás és a halmazállapotváltozásokat vizsgáltuk, ezek .....változások, az oldásnál a .....elkeveredése, egymáshoz viszonyitott helyzetük változott meg, halmazállapot változásnál .....hatására, a molekulák .....sebessége változott meg, de a .....szerkezete változatlan maradt, ez a .....változás lényege.

Házi feladat a könyv feladatai:

1. Mi a különbség oldás és olvadás között?
2. Miért oldódik fel a vizbe dobott sókristály melegités nélkül is?
3. Miért párolog a viz szobahőmérsékleten is?

A következő órán: <u>Az anyagok csoportositása,</u> az elemek jellemo vegyértéke, atomsuly, képletszerkesztés fogalmakat ismételjük. Az óra kezdetén a tanulók a következő feladatot kapják:

A következő anyagok vannak az asztalon üvegekbe: levegü, csapviz, rézgálic, vaspor, nátriumhidroxid oldat, kénpor, vas és kénpor összekeverve.

Csoportositsd ezeket az anyagokat, valamilyen szempont szerint!

/A kérdés megoldatása érdeklődés felkeltését, a problémára való ráirányitás célját szolgálja, de egyben megadja a kiindulási alapot, a csoportositás megvitatása közben felvázoljuk a táblára az anyagok melekulaszerkezetén alapuló csoportositást.

Az óra további menetében az egyszerü anyagok /elemek/ lényeges tulajdonságaival foglalkozunk:

A tanulók ujabb feladatot kapnak - előtte azonban néhány fogalmat tisztázunk - atom, atomsuly, vegyérték. -

Ezek után oldották meg a következő feladatot:

Irj fel az általad ismert elemek közül 8-at- fontossági sorrendben, keresd ki az atomsulytáblázatból az atomsulyukat, majd je-

löld a vegyértékét és a jellemét: Igy:

elem vegyjele	atomsulya	jelleme	vegyértéke
O	16	-	2

A feladat azért lényeges, hogy egységben lássák a tanulók az elemek leglényegesebb tulajdonságait. Ezen tulmenően a feladat gyakorlati jellegü, mivel táblázatot használnak az atomsuly kikeresése közben és a vegyérték jelölésénél derül ki, hogy menynyire ismerik a helyes vegyértékeit az elemeknek.
A tanulók önálló tevékenykedtetése kettős irányu:

1./ megfigyelőkészségük, gondolkodásukf fejlesztése

2./ pozitiv és negativ információszerzés.

Feladatról, feladatra tárul ki a tanulók értelmi képességeinek szintere és a tennivalók sokasága. Ez ugyanis azt jelenti, hogy minden órára össze kell állitani az önálló feladatokat tartalmazó feladatlapot, majd óra után következik az értékelés. A hiányosságok pótlását differenciált foglalkozással, esetleg korrepetálással kell pótolni, de egy-két hét után már olyan mértékü az információ, hogy meg lehet oldani az önálló munka közbeni egyéni foglalkozást azokkal a tanulókkal, akiknek erre szükségük van.

A feladatban szándékosan nem soroltuk fel azt a 8 elemet, amelyik felirását a tanulóktól várjuk, mert az is érdekes, hogy melyik elemet helyezik előtérbe, milyen mértékben ismerik az elemek gyakorlati jelentőségét. A feladat megbeszélése során több tanuló felolvassa a megoldását, megvitatjuk, helyesbitjük válaszaikat, majd ugy alakitjuk a táblázatot, hogy minden tanulónál szerepeljenek a ténylegesen fontosak és ezeknek bejegyezzük a vegyértékükat is:
Utána a jellem tisztázására egy vegyület pl. $CuCl_2$ oldatot elektrolizálunk, megfigyeljük, hogy milyen elektródon válik ki a Cu illetve a klór és ellenőrizzük, hogy helyesen jelölték-e a táblázatba az elemek jellemét. Ezek után önálló feladatot kell a tanulóknak megoldaniok:

A felsorolt ujabb elemek vegyértékének ismeretében ird fel lega-

1 1

lább 5 oxidnak a képletét, majd számitsd ki a molekulasulyát, előzőleg tanulmányozd át a könyv 16. oldalán a molekulasuly kiszámitásának menetét, ha ezt enélkül is tudod, hozzáfoghatsz a feladat megoldásához:

oxid neve	képlete	molekulasulya
széndioxid	CO_2	$12 + 2.16 = 44$

A megbeszélés minél több tanuló meghallgatásával történik, majd közben a molekulasuly értelmét, a képletszerkesztés lényegét tisztázzuk, a vegyértékszabályt mélyitjük el.
Az eddig közölt feladatsor talán betekintést adott abba az intenziv munkába, melyet a tanulóknak végezniök kell az ismétlő rendszerező órákon. /Ez a módszere a többi óráknak is./ Ezeknek ismertetésétől ugy gondolom eltekinthetek. Az önálló tanulói feladatokban igyekszünk az előző órákon tanultakat felelevenitení.

Pl: A kémiai változást tárgyaló órán a bemutatott kisérletek elemzését megadott szempontok alapján önállóan végzik és a megbeszélés után a következő feladatot oldják meg:
Hasonlitsd össze a felirt és értelmezett kémiai folyamatokat, állapitsd meg a mi közös lényegük:
A molekulák .....bomlottak, majd .....egyesültek, ez a .....változás lényege, megtaláljuk benne az egyesülést és a bomlást, ennek egysége.
Hasonlitsd össze a kémiai és a fizikai változást:
.....változás a .....szerkezete nem változik, a molekulák mozgása a lényege
.....változás, ...között játszódik le, a molekulák .....bomlnak, majd ujabb.....egyesülnek
fizikai változás nem keletkezik .....anyag
kémiai " keletkezik .....anyag

A megbeszélés után ujabb feladat:
A kémiai és fizikai változás kapcsolatát mutasd be konkrét példa alapján - pl. gondold végig a vizbontás folyamatát - elválasztható-e a kémiai változás a fizikai változástól, forditva is fennáll-e ez az összetartozás?

/Lényeges ez a kérdés a tanulók materialista szemléletének alakitása szempontjából.
Az ismétlő órák lényeges feladata a tanulók ismereteinek olyan szempontu rendszerezése, amely során az anyag és mozgás elválaszthatatlanságát bizonyitjuk, illetőleg a változás és mozgás lényegi azonosságát.
A mozgásformák kapcsolatának feltárása, kapcsolatának bemutatása, az anyagi világ összefüggéseit igazolja és a tanulók dialektikus materialista világnézetét alakitja.
A tanulóknak ilyen feldolgozás után nem okoznak problémát pl. ilyen kérdések:

1./ Igaz-e, hogy mindenfajta változás lényege a mozgás
2./ Melyik mozgást tartod magasabbrendünek a fizikait, a kémiait - miért?/

Vizsgáljuk meg a következő kérdést az összefüggések kapcsolatának feltárása szempontjából.
A tanulók a következő anyagrészeket: A helyettesités-t, A bázis-t, A sók-at frontális tanulókisérlettel dolgoznák fel. /A feladatlapokat a dolgozat végén mellékeltük./

Az intenziv aktivitást igénylő órák után felmérést végzünk. A dolgozat kérdései a következők:

1. Jelöld be az elemek vegyértékét a következő vegyületekbe:
   Al_2O_3, SO_3, SO_2, Fe_2O_3, NH_3, igy: $H_2^{I}O^{II}$
   Számitsd ki az első két anyag molsulyát:
   Jelöld a két vegyületben az alkotórészek sulyarányát! /5 pont/
2. Melyik képlet melyik vegyületnek felel meg:

a./ rézgálic	A/ H_2SO_4
b./ oltott mész	B/ HCL
c./ kénsav	C/ $CuSO_4$
d./ mészkő	D/ $Ca/OH/_2$
f./ sósav	F/ $CaCO_3$
g./ konyhasó	G/ NaCl

/3 p/

3. Ird fel a következő folyamatokat:
   Magnéziumot égetünk
   Vizet bontunk
   Izzó rézoxidra hidrogén gázt vezetünk

Nátriumhidroxid oldathoz kénsavat öntünk /4 pont/

4. Melyik folyamat melyik változásnak felel meg?

a./ $Zn + 2\ HCL = ZnCL_2 + H_2$ A/ egyesülés

b./ $CuSO_4 + 2\ NaOH = Cu/OH/_2 + Na_2SO_4$ B/ cserebomlás

c./ $HgO = 2Hg + O_2$ C/ helyettesités

d./ $2\ Na + Cl_2 = 2\ NaCl$ D/ bomlás

E/ közömbösités

F/ oxidáció

/2 pont/

5. Egy fémet oldunk savban, illetőleg sót oldunk vizben, azonos-e a két oldódás? Melyik válasz adja a legpontosabb megoldást?

a./ Azonos a két oldódás, mindkettő elkeveredés

b./ A fémek vizben nem oldódnak, tehát helytelen a kérdésfeltevés

c./ Nem azonos, a fém oldódása savban kémiai változás, a só vizben való oldása fizikai változás

d./ Az oldódás általában fizikai folyamat, a fém "oldódása" közben kémiai változás, helyettesités játszódik le /általában/ mig a vizben oldódó vegyületek alkotórészei elkeverednek a viz molekuláival, ez diffuzió, fizikai változás.

/2 pont/

6. Egy fémre savat öntünk, gáz fejlődik, ha a gáz H_2, mit tudunk a fémről megállapitani.

/2 pont/

7. Az anyagmegmaradás elvét akarjuk igazolni, $CuSO_4$ és NaOH kémiai változás esetében. Ird le, hogy hogyan oldjuk meg, kisérleti megoldást javasolj!

Igazolható-e ugyanisy Zn és Sósav reakció esetében is a törvény, indokold!

/4 pont/

8. Egy kétvegyértékü fém oxidjának molekulasulya 56. Állapitsd meg a vegyületben az alkotórészek sulyarányát, ird fel a képletet!

/3 pont/

A pontok megállapitásánál figyelembevettem, hogy az adott válasz hány elemből áll, és az milyen sulyu, igy a különböző kérdések természetesen pontszámban is különbözik.

A kérdéseket két osztályban irattuk meg.

Az "A" és "B" osztály kb. azonos szintü ismeretekkel rendelkezett a kisérlet előtt. Mindkét osztály nyelvi tagozatos.

A feldolgozás módszerében eltérő volt.

Az "A" osztály tanulói "aktiv módszerrel" dolgoztak. Feladatlapok alapján fokozatosan egyre nagyobb önállósággal dolgoztak. Munkájuk során egyre nagyobb területet nyert az ismeretek alkalmazása, feladatok megoldása.

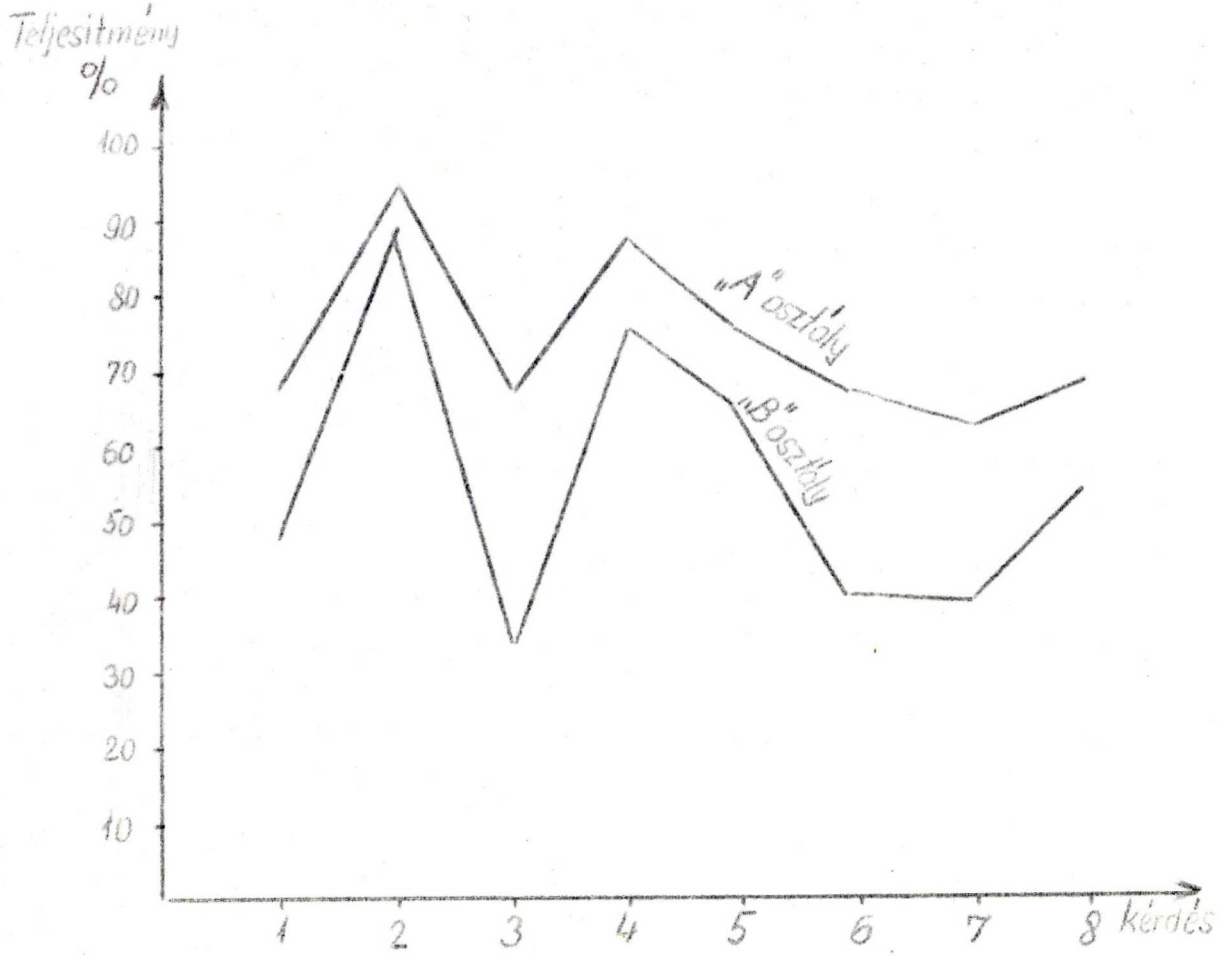
"B" osztály tanulóival is gyakoroltattuk a feladatokat. Mivel a hagyományos módszerü órákon az információ a tényleges tanulói tevékenységről elenyésző, az órákon az egyéni feleltetésre több időt kellett szánni, ami sok időt vett el.

A felmérés eredményei

Vizsgáljuk az "A" és "B" osztály pontszámait, egy-egy kérdésre lebontva és a %-os teljesitmény kapcsolatában:

	"A" osztály			"B" osztály	
Kérdések sorszáma	A tanulók elért pont. sz.	Teljesitm.	Max. pontszám	A tanulók elért pont-száma	Teljesitm.
1.	118	69 %	170	76	48 %
2.	97	95 %	102	91	89 %
3.	93	68 %	136	47	34 %
4.	60	88 %	68	53	77 %
5.	52	76 %	68	45	66 %
6.	69	68 %	102	42	41 %
7.	88	64 %	136	41	40 %
8.	120	70 %	170	95	55 %

Az adatok grafikus ábrázolása alapján szemléletesebbé tehetjük a %-os teljesitmény vizsgálatát.



Elemzés:

A tanulói teljesitmények közötti különbség szembetünő, különösen az 1.3.6.8. kérdéseknél, Milyen követelményeket támasztottak ezek a kérdések a tanulók felé?

Első kérdés: Alapkövetelményeket követel, nem definició szerüen, hanem alkalmazó jelleggel. A kérdés három részproblémát

ölel fel:

a./ vegyérték felismerés-adott képlet alapján

b./ molekulasulyszámitás

c./ adott képletü vegyület alkotórészei sulyarányának meghatározása

	"A" osztály	"B" osztály
a./ feladat megoldása	70 %	49 %
b./ " "	80 %	58 %
c./ " "	60 %	27 %

Harmadik kérdés: Különböző kémiai változásokat kellett a tanulóknak felirni, olymódon, hogy a vegyületek névszerint voltak megjelölve. A két osztály tanulói igen nagy különbséggel dolgoztak. Ez számunkra igen meglepő volt, hiszen az év eleji felmérés nem mutatott lényeges tudásszint-különbséget a két osztály fanulói között.

A folyamatok közül, a két utolsó-: Izzó rézoxidra hidrogén gázt vezetünk, mi történik - Nátriumhidroxid oldathoz kénsavat öntünk-történik-e változás, hogyan észlelhetjük ezt?

okozott problémát. Az első egyenletet hibátlanul az "A" osztályban 20 tanuló a "B" osztályban 10 tanuló, a második egyenletet 22, illetve 9 tanuló oldott meg hibátlanul.

A hatos kérdés: Kifejezetten az ismeretek absztrakcióját, alkalmazását kivánja meg a tanulóktól. Ugyanis tudnia kell, hogy fém és sav reakcióját, ha hidrogénfejlődés kiséri, helyettesitési folyamatról van szó, erre a fém csak akkor képes, ha a hidrogénnél pozitivabb. A két osztály teljesitménye 68 %, illetve 41 %.

A nyolcas kérdés: Számitási feladat. Az első feladatban adott képlet ismeretében kellett az alkotórészek sulyarányát megállapitani, ebben a feladatban a molekulasuly és a fém vegyértéke volt megadva. Ez gondolkodtatóbb. Sajnos a teljesitmény is alacsonyabb: 70 %, illetve 55 %.

Következtetés

Az elemzések alaposabbá tétele érdekében megvizsgáltuk a két osztály tanév elején irt felmérődolgozatainak eredményeit és megállapitottuk, hogy azokban az osztályokban, amelyekben nagyobb lehetőséget biztositottunk a tényleges tanulói aktivitásnak, a tanulók önálló gondolkozása, szaktárgyi ismeretei magasabb szintre fejlődik, amely már egyetlen téma vonatkozásában is igazolható.

Az ismeretek alkalmazhatósága, valamint a tanulók megfigyelőkészsége egy szaktárgy vonatkozásában a hatékonyság kifejezője. Ezt a tevékenységet a fokozatosság elvének betartásával rövid idő alatt megsokszorozzuk eredményességét illetően, ha a tanitási órákon sok problémát oldatunk meg a tanulók mindegyikével. Ezt pedig csak ugy érhetjük el, ha tényleges tanórai munkát biztositunk, ez pedig csak feladatlapok és programok által biztositható. Az a tanulócsoport, amelyik év elején a látott kisérletet csak egy jegy kiemelésével tudott megfigyelni, a megfigyelőkészsége igen eredményesen fejlődött.
A 7. kérdés mutatja ezt eredményeiben is.
Az "A" osztály ezt a feladatot 64 %-os teljesitménnyel, a "B" osztály tanulói 40 %-os teljesitménnyel tudta megoldani.

Összefoglalás: A téma célkitüzése az volt, hogy bemutassuk, hogy a gimnáziumba érkező tanulók rendszerező ismétlését hogyan szervezzük meg, hogy a hiányos szaktárgyi szemléletüket olyan szintre hozzuk, amely lehetőséget ad egy-egy téma programozott feldolgozására. Az eredmények alapján ugy láttuk, hogy erre vállalkozhatunk, ehhez azonban még össze kellett gyüjteni a frontális tanulókisérleteztetés problémáit és lehetőségeit.

2. A frontális tanulókisérleteztetés feladatai, gyakorlati megvalósitása közben felmerült problémák

Nagy Sándor: Az oktatás elmélete cimü könyvében az oktatás módszerei kapcsán irja:
"A tanulók önálló megfigyelései, kisérletei és kutatásai jelentik a legnagyobb foku aktivitást.

Az iskolai oktatásban általános törvényszerüségnek kell tekinteni, hogy mindenkor, amikor erre lehetőség van,adjunk a tanulóknak alkalmat a megfigyelések önálló végzésére".

Az idézett fejezetben a szerző különösen nagy jelentőséget tulajdonit azon tevékenységnek, amelyeknél a tanulók maguk kisérleteznek és a kisérlethez kapcsolódik önálló, egyéni, vagy csoportos megfigyelési munkájuk.

Ismét idézet Az oktatás elmélete c. könyvből: " Ennek a munkaeljárásnak nagy pedagógiai értéke mindenekelőtt abban van, hogy legnagyobb mértékben tevékennyé tesszük általa a tanulókat, fejlesszük önállóságukat. Tudatos fegyelmet alakitunk ki bennük, pontosságra szoktatjuk őket és a sikeres elvégzésére irányuló erőfeszitések során kitartásuk is erősödik."

A Tanári Kézikönyv igy ir a tanulói kisérletekről: "A kémiai tudományokban a hatásképes ismeretek kialakitásának egyik legfontosabb tényezője a kisérletezés. Bár a demonstrációs kisérleteknek a hozzákapcsolódó helyesen vezetett elemzéssel is nagy a jelentőségük, a kisérletezés igazi értékei csak akkor érvényesülhetnek, ha a tanuló azokat saját maga hajtja végre."

A tanulói aktivitás fontosságáról a bevezető részben beszéltünk, a kémia, mint a fenti idézetekből kitünik, ezen a területen teheti a legtöbbet a tanulói aktivizálás terén.

Mielőtt rátérnénk a frontális tanulói kisérletezés problémakörének kifejtéséhez, szeretnénk ismertetni mondanivalónk vázlatát:

a./ Vélemények a tanulói kisérletekről
b./ A módszer hatékonyságának vizsgálata
c./ A frontális kisérleteztetésre alkalmas témák
d./ A tanulói kisérletek beállitása különböző didaktikai feladatok megoldása céljából
Feladatlapok, programok szerepe a tanulói kisérleteknél.

Vélemények a tanulói kisérletekről:

A pedagógiai szakirodalom követelménye és a gyakorló pedagógusok véleménye nem egyezik meg minden esetben - a frontális tanulókisérleteztetést illetően-.

József Attila Tudományegyetem Könyvtár SZEGED

Egyesek szerint - a kezdő tanárok elég nagy számban idegenkednek a módszer alkalmazásától, de nagy gyakorlattal rendelkező pedagógusok is ugy vélik, hogy - a befektetett energia tulságosan nagy az elért eredményhez képest. Hivatkoznak a Tanári Kézikönyvre, amely kifejezetten hangoztatja: "Az ismeret elsajátitására irányuló módszer csak akkor megfelelő, ha teljesitményképes ismeretet alakit ki, optimális mértékben biztositja a tanuló gondolkodási készségének alkalmazását és fejlesztését, de az alkalmazott módszer kivitelezésére, előkészitésére befektetett energia arányban legyen az eredménnyel."

Ugy gondoljuk, hogy éppen a fenti célkitüzéseknek legjobban a kémiára jellemző munkamódszerhez való közelelés felel meg, amely lényegében azt jelenti, hogy "A kisérletezésen alapuló önálló munka felé" kell vezetnünk tanitványainkat.

Szólnunk kell itt a problémákról és nehézségekről is:

1. Igen sok időt vesz igénybe a kisérletek előkészitése - ezt szervezéssel tudjuk röviditeni: -
   a./ Előre elkészitett oldatok, eszközök beszerzése, elkészitése,
   b./ Tanulók bevonása az előkészitésbe és mosogatásba, elrakodásba.

További problémák: 2. Nem állnak rendelkezésünkre feladatlapok a kisérletekhez, legnagyobb nehézséget ezek összeállitása, sokszorositása okozza,

3. A frontális tanulókisérleteztetésen alapuló óra módszertana kidolgozatlan, igen nagy gondot jelent ez éppen a módszer hatékonysága szempontjából, a helytelen alkalmazás, illetve a lehetőségek kihasználatlansága miatt.

4. Az ilyen jellegü óra magasfoku szervezettséget, nagy fegyelmet követel a tanulóktól és ennek betartatását a tanártól.

Mindezek figyelembevételével kezdtünk hozzá a frontális tanulói kisérletek alkalmazásához az elért eredmények vizsgálatához, elemzéséhez. Megjegyezzük azt is, hogy a felsorolt nehézségek is hozzájárulnak ahhoz, hogy a pedagógusok idegenkednek a módszer alkalmazásától.

2. A módszer hatékonyságának vizsgálata

A tanulói kisérletek formáinak és módszereinek értéke elsősorban

abból állapitható meg, hogy milyen oktatási eredményeket érhetünk el velük a hagyományos, a tisztán tanári demonstrációhoz viszonyitva.

Az eredményekben kételkedők szerint: kétségtelen tény- mondják - hogy a tanulói kisérletezés egyes területeken; eszközismeret, eszközökkel való munka terén jobb eredményt hoz, de elméleti problémákban, feladatmegoldásokban való jártasság terén jobb eredményt lehet elérni, ha a tanulói kisérletekre áldozott többlet idő helyett elméleti jellegü feladatokat oldat meg a tanár.

Mi a módszer hatékonyságát vizsgálva kiváncsian vártuk, hogy igaz-e, a további ellenvetés: a frontális kisérleteztetés csak a kisérletezőkészséget fejleszti, de a gondolkodókészséget, egyszóval az intellektust nem. Állitásunk szerint a hagyományos módszernél jobban fejleszti a tanulók értelmi képességeit és megfigyelőkészségét, ha megfelelő módon alkalmazzák.

A kisérlet ugy zajlott le, hogy a kisérleti osztályokban rendszeresen kisérleteztek a tanulók, feladatlap segitségével mindegyik csoport ugyanazt a kisérleti feladatot végezte, az ellenőrző osztályokban pedig csak tanári kisérletekkel történt a témakör feldolgozása. A témakör feldolgozása után ellenőrző feladatlapot töltettünk ki a tanulókkal. A tanulók teljesitményét pontszámokkal értékeltük, majd értékeltük az elért eredményeket.

A kisérletet és az ellenőrzést hasonló jellegü osztályban végeztük - mindkét osztály nyelvi tagozatos, kb. azonos eredményü, melyet egy előzetes felmérés is igazolt.

A felmérésnél ugy jártunk el, hogy két feladatcsoportos állitottunk össze:

Az egyik feladatcsoport /I/ az elméleti jellegü problémák magyarázatára, feladatokra vonatkozott, a másik /II/ olyan ismereteket, jártasságokat keres, amelyek megoldása összefüg a tanulókisérletekkel.

A feladatok I. osztályban a következők voltak:

I. csoport: 1. A megfordítható folyamat fogalma

2. A dinamikus kémiai egyensulyt befolyásoló tényezők

3. Melyek az egyirányu kémiai folyamatok fajtái- hasonlitsd össze -egy-egy konkrét példán keresztül - állapitsd meg a folyamatok lényegét kifejező hasonlóságot, és a különbséget /3 pont/

4. Kémiai változás során $Cu/OH/_2$-t kell előállitanod 900 g-ot.
Milyen vegyületekből indulsz ki?
A kiindulásként választott rézvegyületből hány grammot kell felhasználni? /5 pont/

II.csoport

1. Közömbösitési folyamatot kell elvégezned, milyen anyagokra van szükséged a kisérlethez? /2 pont/
2. A kémcsőben ismeretlen oldat van, amely lehet sav, víz, lug, mivel tudnád megállapitani, hogy melyik kémcsőben milyen vegyület van, rendelkezésedre áll fenolftalein és cink? /5 pont/
3. A fémek aktivitásbeli különbségét kell megállapitanod, milyen kisérletet végeznél ebből a célból? /3 pont/
4. Egy kémiai reakció során különösen felhivják az óvatosságra a figyelmedet. Mi lehet az oka? /2 pont/
5. A reakció során keletkezett gázt meg kell szagolnod, hogyan jársz el? / 1 pont/

A tanulók eredményeit a következőképpen értékeltük:
Kérdésenként összegeztük az elért pontszámaikat, ezt viszonyitottuk a maximális pontszámhoz és megkaptuk a teljesitményt pl. "A" osztály tanulói az első kérdésnél 32 pontot értek el,

az elérhető maximális pontszám: 35

a teljesitmény: $\frac{32}{35} \cdot 100 = \underline{91\ \%}$

Az adatokat táblázatban foglalva közöljük a könnyebb áttekinthetőség kedvéért:

"A" osztály /kísérleti/
I.feladatcsoport értékelése:
35 tanuló

"B" osztály
/kontroll/
35 tanuló

kérdések sorszáma	a tanulók pótszáma	teljesitm.	max. pontsz.	a tanulók pontszáma	teljesitm.
1.	32	91 %	35	31	88 %
2.	50	71 %	70	50	71 %
3.	89	54 %	165	66	40 %
4.	110	62 %	175	91	52 %

átlag:
"A" osztály: 69 % "B" osztály: 61 %

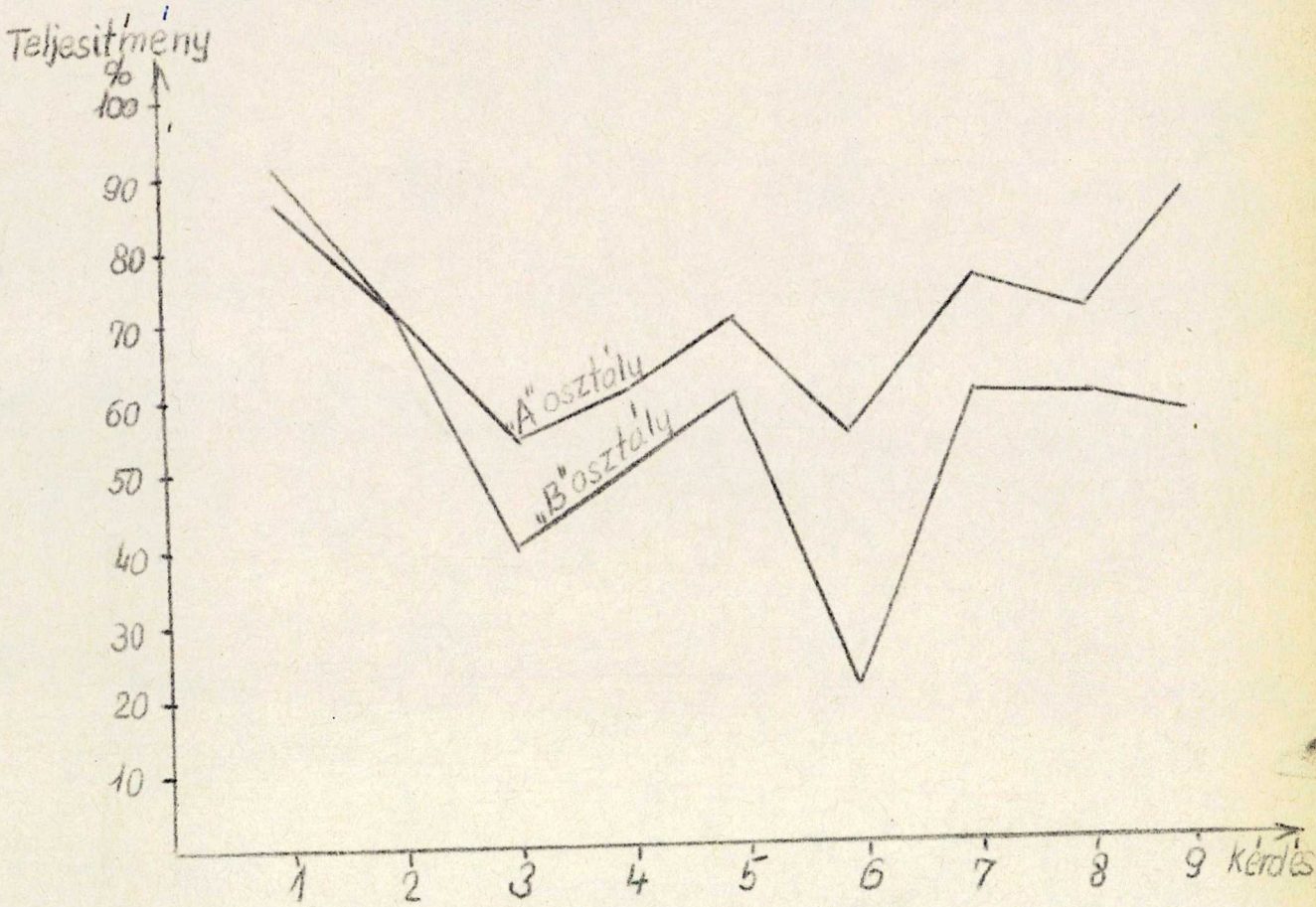
Az a feltételezés, amely szerint az elméleti jellegü problémák megoldása sikeresebb,annak az osztálynak, amelyeik "nem tölti az idejét játszogatással" nem igazolódott, mert a kémia elméleti problémáit nem lehet elválasztani a gyakorlattól, a kémiai szemlélettől, ezt pedig a tanulókisérleteztetés jobban fejleszti, mint ahogy az adatok is bizonyitják.

Még inkább kitünik ez a II. kérdéscsoport adatainak elemzésénél:

II. kérdéscsoport:

"A" osztály				"B" osztály	
kérdések sorszáma	a tanulók pontszáma	teljesitm.	max. pontszám	a tanulók pontszáma	teljesitm.
1.	50	71 %	70	42	60 %
2.	95	54 %	175	35	20 %
3.	82	78 %	105	65	61 %
4.	51	72 %	70	44	61 %
5.	31	88 %	35	20	57 %
	átlag:	72 %			51 %

Az adatok grafikus ábrázolása utján, egységben látjuk mindkét kérdéscsoport tanulói teljesitményét:



A grafikon elemzésénél szemléletesen látszik, hogy a "B" osztály tanulóinak "nehezebbek" voltak a feladatok, különösen a II.csoport 2. kérdése, amely kifejezetten gyakorlati kémiai problémát vetett fel. Vizsgálatunk, tehát nagyobb hatékonyságot mutatott ki a tanulói kisérletezés javára olyan területen is, ahol ez nem kézenfekvő.

Ha figyelembe vesszük még azokat a területeket is, ahol a tanulói kisérletezés oktatási szempontból magától értetődően hatékonyabb a tanári demonstrációs eljárásnál, s ha ehhez még hozzászámitjuk azokat a nevelőhatásokat is, amelyekkel a tanulói kisérletezés különösen az értelmi és erkölcsi nevelés terén rendelkezik, akkor minden bizonnyal meggyőző az állitásunk, hogy a tanulói kisér-

letezéssel a kémia oktatásban - minden nehézség és probléma ellenére - foglalkozni kell.

Ugy gondoljuk, hogy ezzel a felméréssel sikerült a probléma fontosságára, gyakorlati jelentőségére ráirányitanunk a figyelmet, a továbbiakban a frontális kisérletezésről szerzett tapasztalataink ismertetését folytatjuk. A következő fejezetben közöljük azokat a témákat, amelyeket tanulói kisérletekkel dolgoztunk fel:

3. A frontális kisérletezésre alkalmas témák

Gyakorlatunk során ezeket a témákat dolgoztuk fel önálló tanulói, illetve tanulócsoportok frontális kisérleteire.

I.osztály

1. Helyettesités
2. Bázisok
3. Sók
4. Kémiai egyenlet kettős jelentése
5. Gyakorló óra- Gramm-atomsuly, gramm-molsuly, Avogadró törvénye
6. Hidrogénklorid
7. Halogének összefoglalása
8. Különböző töménységü oldatok készitése
9. A kénsav

II.osztály

1. Elektrolitos disszociáció
2. Hidrolizis
3. Korrózió

Cserebomlási folyamatok atomszerkezeti értelmezése

4. Oxidációs redukciós folyamatok
5. A viz lágyitása
6. Aluminium tulajdonságai
7. A fényképezés kémiai alapja

III.osztály

1. Benzol
2. Aldehidek
3. Ecetsav tulajdonságai

4. Szénhidrátok összefoglalása
5. Fehérjék

4. A didaktikai alapelvek érvényesülése az aktiv módszerü tanitási órákon.

Az előző fejezetben felsoroltuk a témákat, hogy melyik tanitása közben kisérleteztettünk a tanulókkal. Mint látható, igen sok esetben az uj anyag feldolgozása sorána alkalmaztuk ezt a módszert. A fontosságát a Tanári Kézikönyv idevonatkozó idézetével is szeretnénk igazolni:
"A tanuló kisérletek igazi értékei elsősorban az uj ismeretek kialakitásában menetében szereplő tanulói kisérletezés során bontakoznak ki. Nálunk sajnos ez a jellegü kisérleti munka még kevés helyen folyik rendszeresen. A kémiatanitás módszere világszerte ebben az irányban fejlődik, ezért nekünk is mindent meg kell tennünk a jelenleg még meglévő elmaradás felszámolására."

A tanulói megfigyelés, kisérleteztetés során mi is gyakran negativ tapasztalatokhoz jutottunk, és arra a következtetésre jutottunk, hogy a sikeres alkalmazáshoz figyelembe kell venni bizonyos követelményeket, alapelveket. Ezek a következők:

1. A tanulóknak a kisérletekhez pontos utasitásokat tartalmazó feladatlapot, programot vagy egyéb módon tudomásukra hozott feladatokat kell adni.
2. Minden esetben le kell jegyeztetni velük a látott kisérlet lényegét.
3. A fokozatosság elvének betartása mellett, egyre inkább önállóan kell a látott jelenség okait felderiteniök és a magyarázatot megadni legtöbbször egyenlet formájában.
4. Tartalmazzon a feladatlap olyan feladatot is, mely a tanult és látott jelenség alapján következtetések, általánositások megfogalmazására készteti a tanulót.

Szeretnénk az elmondottak alátámasztására közölni két kérdést. Mindkettő ugyanazzal az anyaggal kapcsolatban, ugyanazon anyag tulajdonságai vizsgálatára ad feladatot a tanulóknak:

Az egyik feladatlap igy fogalmazza meg az utasitást:
Jegyezd fel amit láttál.

Zn- Mg- Cu-ra önts sósavat.

Minden külön magyarázat helyett, hasonlitsuk össze a következő feladattal, melyet ugyancsak a sósav tárgyalása közben, más rendszerü feladatlap alapján kellett a tanulóknak megoldani.

1. kérdés: Fémek és sósav reakcióját fogod tanulmányozni:

Mg-Zn-Cu-ra fogsz önteni sósavat.
Mit gondolsz hogyan fognak viselkedni ezek a fémek sósav hatására?
Ha azonnal nem tudsz rá válaszolni, keresd ki a fémeket az aktivitási sorban.
A kisérletek várható eredménye alapján állits hipotézist /feltételezést/:
mi történik a Mg
mi történik a Zn
mi történik a Cu esetében?
Hogyan tudnád a keletkezett terméket kimutatni?
Végezd el a kisérletet, jól figyeld meg, hogy előzetes feltételezésed igazolódik-e?

A kisérlet alapján fogalmazzuk meg a következtetést!

<u>Következtetés:</u> A Mg és a Zn a H-nél.....jellemü fém, a Cu a H-nél kevésbé ....., a sósav tulajdonságai alapján megállapitottam, hogy csak a H-.....fémeket oldja .....fejlődése közben, a kevésbé pozitiv .....nem oldja.
Milyen termék keletkezik tehát: H-nél pozitivabb fém és sósav reakciója során....., milyen tipusu változás.....?

2. Mit gondolsz hogyan lehet egy kevésbé pozitiv fém kloridját, pl. rézkloridot előállitani?

/a tanuló ismét hipotézist állit fel, majd ezután végzi el a kisérletet, és igy halad végig a feladatlap segitségével az ismeretszerzés utján, önállóan. Ugy gondoljuk, hogy a sikeres kisérletezéstés és a lényeg megfigyeltetése csak az utóbbi rendszerü feladat alapján lehetséges.

Mielőtt további órákat ismertetnénk, amelyeken tanulói kisérletet folytattak a tanulók, szükségesnek tartjuk megjegyezni:

A tanulók lebaratóriumi munkáján felépülő ismeretszerzésnek mindkét módszerével próbálkoztunk, az un. szabad kisérletezési, illetve kötött kisérletezési formával.

A szabad kisérletezési forma - a tanuló megkapja a feladatot és a gyakorlati megoldás irányvonalát, a kivitelezés részleteinek kialakitása és a kisérleti eredmények analizise, az ő feladata. Ez a módszer gyakorlatunkban nem vált be.

Ennek objektiv akadályai is vannak: nagy osztálylétszám, kis előadóterem.

A visszajelzés hiánya miatt a tanuló teljesen magára van hagyatva. Tanulóink igen kis eredményt értek el, néhány tanuló kivételével. Ez az eredmény ténylegesen nincs összhangban a rengeteg előkészitő munkával.

Ezért a tanulói kisérletek során mi minden esetben a kötött kisérletezés módszerét alkalmaztuk, amelyben a tanuló feladatlap vagy program segitségével dolgozott, igy készen kapta az ismeretalkotás logikai menetét, a kisérletből levonható következtetések irányát, a megfigyelési szempontokat és a logikai lépések egymásutánját. A kisérleteket 2-4-es csoportokba végezték. Bizonyos esetekben a tapasztalatokat is megbeszélhették.

Tanitási munkánkban különböző didaktikai feladatok megvalósitása céljából végeztettünk tanulóinkkal tanulói kisérletet. Ezek közül ismertetnénk néhány feladatlapot illetve programot.

Tanulói kisérletek az uj ismeretek feldolgozásának menetében.

1. A tanitási óra anyaga: Az aluminium fizikai és kémiai tulajdonságai

A feladatlap kérdései:

I. Fizikai tulajdonságok: / tankönyv 59. oldalon található a fémek fizikai tulajdonságai és rácsszerkezete, ha a kérdésekre nem tudsz válaszolni, olvasd el./

1. Mi jellemzi a fémrácsot:
2. Milyen tipusai vannak?

Próbálj a következő kérdésekre röviden válaszolni:

Miért vezetik a fémek az elektromosságot?

Miért alakithatók ? - melyik tipusu fémrácsu fém alakitható jobban: térközepes
lapközepes

mitől függ a fajsuly?

3. Szerinted az Al milyen rácstipus szerint kristályosodik? Miért?

4. A tálcán találsz aluminium darabot, lemezt. Állapitsd meg, milyen a szine..... fénye.....keménysége..... fajsulya.....

Milyennek ismered? A vezetőképességét.....
Alakithatóságát.....

Huzd alá amelyik legfontosabb a gyakorlatban!

II. Kémiai tulajdonságok:

1. A periódusos rendszerből keresd ki az aluminiumot!
Jellemezd az atomszerkezetét!
Állapitsd meg a vegyértékét!
Milyen a jelleme?
Az eddig megismert fémekhez viszonyitva milyen a jellemerőssége?

2. Affinitása az oxigénhez:

Szerinted milyen az aluminiumnak az oxigénhez mutatott affinitása,

/Gondolja a korróziónál tanultakra - ebből a szempontból, hogy viselkedik az aluminium?/

a/ Szórj benzinlángba aluminium port! Mit tapasztalsz?

A láng szine, fényereje mire utal? Válaszd ki a megfelelő választ!

Az aluminium égését nagy hőfejlődés kiséri

Az aluminium égésénél kevés hő szabadul fel.

b/ Ird fel az égés egyenletét! Jelöld a reakcióhőt!

/ABat: 27 g Al égésénél 200 kcal hő képződik/

c/ Értelmezd a tanári kisérlettel bemutatott Termit reakciót!

Az Al elvonja az Fe_2O_3 -ból az O-t!

Válaszolj! Milyen reakció játszódott le?

Mi történt a Fe_2O_3 -al.....

Milyen anyag tehát az aluminium: oxidáló

redukáló

3. Aluminium vizbontása: Dobj Al darabkát vizbe, mit tapasztalsz?

Összegzés: Az aluminiumnak..... az affinitása az .....

a felületét.....védi, ezért nem bontja a .....

az .....vegyületeiből is ....., tehát.....anyag.

3.Dobj 2 aluminium darabkát $HgCL_2$-ba /Óvatosan!/, cipesszel emeld ki, és a felületét töröld le

a/ Az egyik darabon figyeld meg a változást! Magyarázd!

b/ A másik darabot dobd fenolftaleines vizbe! Mit tapasztalsz? Értelmezd!

Egyenlet: .....= $Al/OH/_3 + H_2$

Ionosan: $Al^{+++}/OH^{-}/_3 + H_2$

Következtetés: Az .....rétegből megfosztott .....

bontja a....., és ekkor .....fejlődik és

vizben oldhatatlan .....keletkezik, ezért

a fenolftalein nem jelez .....kémhatást.

Az Al $/OH/_3$ lug / bázis erős / gyenge /húzd alá a megfelelő szavakat!/

4. Az $Al/OH/_3$ viselkedése:

a/ savval: Adja a kémcsőben levő $Al/OH/_3$ csapadékhoz sósa-

vat, jegyezd fel amit láttál:

Az $Al/OH/_3$ savban .....

egyenlet: .....

bázis + sav = só + víz

milyen tipusu reakció:

<u>Összegzés:</u> Az $Al/OH/_3$ savakkal .....reakcióba lép.....keletkezik, melyben az Al .....töltésü iont alkot.

$Al/OH/_3$ <u>ionosan:</u> + H + Cl = Al^{+++} + Cl^- + H_2O

Ird be az ionok elé az együtthatókat!

b/ bázissal: Adj a kémcsőben levő $Al/OH/_3$-hoz NaOH-ot, figyeld meg, és jegyezd fel amit láttál:

Az $Al/OH/_3$ lugban .....

egyenlet:

/Az egyenletet tanári magyarázat alapján irjuk fel. Értelmezzük az OH^-ionok hatására bekövetkezett disszociációt!

<u>Összegzés:</u> Az $Al/OH/_3$ lugokkal szemben mint .....viselkedik, közömbösitési reakcióba lép, ...és .....keletkezik, a só .....képletü, benne az Al a .....maradékban szerepel, ez .....töltésü ion.

/Az amfotéria fogalmát tanári magyarázat ismerteti, majd a könyv alapján értelmezzük ismét a vegyület viselkedését/.

<u>5. A fém aluminium viselkedése:</u>

a/ <u>savval:</u> Önts Al darabkákra sósavat, mutasd ki a fejlődött gázt, értelmezd a reakciót!

egyenlet: Al^{+++} + Cl^- + H_2

ionosan: Al + H + Cl =

Ird be az együtthatókat, jelezd az elektron átadást!

<u>Következtetés:</u> Az Al savakban..... .....H_2 fejlődés közben oldódik .....keletkezik, az .....ionná alakul, tehát .....

b/ <u>lugzal</u> Önts Al darabkákra NaOH oldatot, mutasd ki a fejlődő gázt. Értelmezd egyenlettel a következő séma szerint:

Al + NaOH = $Na_3Al\ O_3$ + H_2

Következtetés: Az Al lugokban .....fejlődés közben oldódik, és .....alakul, a vegyület vizben oldódó só, disszociációja ...../pozitiv nátrium ion és negativ aluminát ion/

Összegzés Az Al ..... és .....agyaránt H_2 fejlődés közben oldódik, savak azaz H^+ ionok hatására ...../pozitiv Al ionná /alakul, lugok azaz CH^- ionok hatására ...../negativ aluminát ionná/ alakul, tehát az Al .....jellegü elem.

Az óra eredményességét, a következő óra elején a következő feladat akapcsán mértük fel: /Tankönyv 180.feladat/

Egy aluminium - magnézium ötvözetet sósavban feloldottunk, majd az oldathoz sok NaOH oldatot öntöttünk. Az oldatban vagy a csapadékban található-e az Alumini~~u~~m? Irjuk fel a reakcióegyenleteket.

A feladatot alternativ elemekre bontottuk, az eredmények értékelésénél:

1. Al + Hcl reakció felirása 1 p
2. Mg- HCl " " 1 p
3. Tehát tudnia kell, hogy mindkét fém reagál HCl-el 2 p
4. A képződött vegyületek mindegyike NaOH-al reagálva a megfelelő hidroxiddá alakul 2 p
5. $MgCl_2$ + NaOH egyenlet felirása 1 p
6. $AlCl_3$ + NaOH " " 1 p
7. A keletkezett hidroxidok viselkedését elméleti vizsgálat alá kellett vetnie abból a szempontból, hogy melyik reagál, NaOH-val, az amfotér jelleg felismerését kellett alkalmazni. 3 p
8. Felirni a $Al/OH/_3$ + NaOH reakciót. 1 p
9. Az oldékonysági táblázatból kikeresni a $Mg/OH/_2$ oldékonyságát, válaszolni a kérdésre - az Al az oldatban található - 2 p

összesen: 12 p

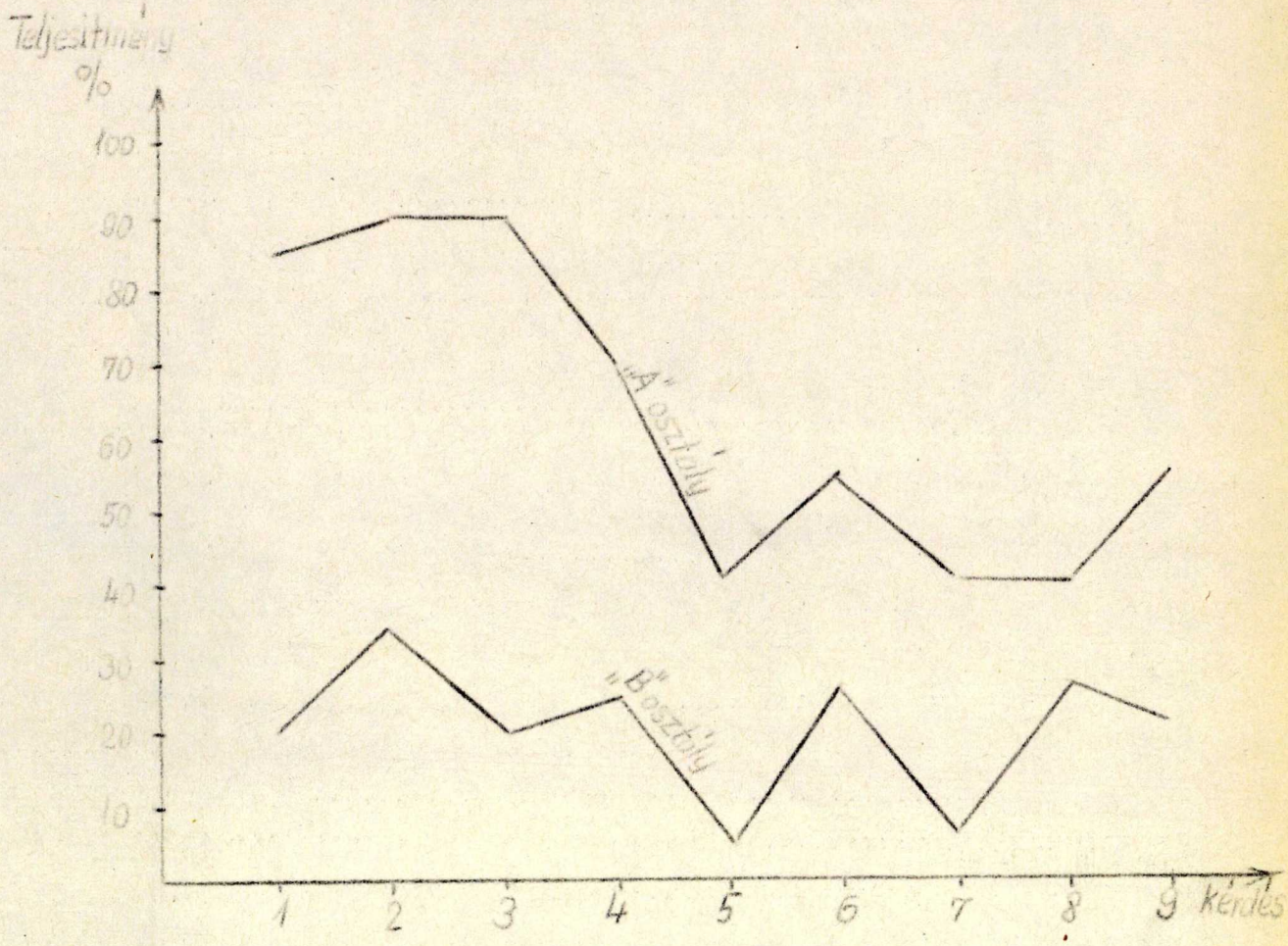
Az eredmények:

"A" osztály /kisérleti/ létszám: 35

"B" osztály /kontroll/ létszám: 35

A feladat elemeinek sorszáma	A tanulók elért pontszáma	Teljesitm.	Max. pontsz.	A tanulók elért pontszáma	Teljesitm.
1.	30	85 %	35	7	20 %
2.	32	91 %	35	12	34 %
3.	66	91 %	70	14	20 %
4.	50.	71 %	70	18	25 %
5.	15	42 %	35	2	5 %
6.	20	57 %	35	10	28 %
7.	45	42 %	105	8	7 %
8.	15	42 %	35	10	28 %
9.	30	57 %	70	15	21 %

Az adatok grafikus ábrázolása:



Az eredmények elemzése:

A feladat az ismeretek alkalmazását, magasszintü kémiai gondolkozást igényelt.

A két osztály tanulói ezt a követelményt igen eltérő teljesitménynyel oldották meg.

Mindkét osztály tanulóinak minden /segédeszközt/ tankönyvet, füzetet,/ lehetett használni, az "A" osztály tanulóinak rendelkezésére állt, az előző óra feladatlapja is.

Az adatok igazolják, hogy az az osztály - amelynek tanulói elsős koruk óta a kémia órákon igen aktivan vettek részt, aktivan bekap-

csolódtak az uj anyag feldolgozásának menetében, - eredményesebben dolgozik. Az "A" osztály tanulói beszélgatés során elmondták, hogy a feladat megoldása számukra különösebb problémát nem jelentett, mert ilyen tipusu feladattal - ötvözet kémiai reakciójával - többizben találkoztak. Szintén jó volt - mondták - hogy a feladatlap is rendelkezésükre állt, igy az aluminium viselkedése a kisérletekkel egybekapcsolódva felelevenedett és az alkalmazás erre a konkrét esetre nem volt nehéz.
A "B" osztály tanulói is használhatták a könyvet, mégsem mutattak fel megfelelő eredményt. Miért?
A megoldások áttanulmányozása és a tanulókkal sze való beszélgetés alapján megállapitottuk, hogy számukra komoly problémát okozott a feladat szövegében, hogy "aluminium és magnézium ötvözetet öldunk sósavban" valamint az, hogy az "oldathoz sok NaOH-t öntöttünk" - nem tudták végigvezetni az aluminiummal lejátszódó folyamatokat, pedig az előző órán ezek más szempontok és csoportositás alapján szerepeltek.
Megállapitható: hogy az alkalmazást, a problémalátást, a kémiai gondolkozást fejlesztő kérdéseknek minden órán szerepelni kell, függetlenül a feldolgozás módszerétől, ezma már az oktatás legfontosabb követelménye.
A hagyományos módszer esetén is a tanulóknak felteszünk gondolkodtató kérdéseket, de ezek a kérdések a magyarázat, a beszélgetés közben zajlanak le és az osztály egészéhez szólnak. Ezek a kérdések komoly gondolkozást igényelnek, ezeket egyszeri hallásra fel sem fogja az osztály nagyrésze, hogyan kivánjuk tőlük a megoldást?

Kialakul az osztályban az érdeklődők csoportja, akik figyelik, gondolkodnak ezeken a kérdéseken, mig a többség nem. Miután a válaszokat megvitatjuk az osztály mindegyike tanul belőle, de a fejlődés kisebb, mintha valamennyi tanuló aktivan dolgozott volna a probléma megoldásán.

Az "A" osztály tanulói igen sokszor dolgoztak feladatlap segitségével - mint az eddig ismertetett feladatlapok mutatják - ezek igen sok gondolkodtató, elemző, az ismeretek alkalmazását kivánó kérdést tartalmaznak. Mivel ez minden tanuló előtt ott van, a tanulók kivétel nélkül gondolkoznak, a probléma ismertté válik

számukra, kiváncsi a helyes megoldásra, gondolkozik rajta, magáévá teszi, a kérdés megbeszélése ezért számára sokkal többet jelent, mint az előző osztály tanulóinak. Ez a probléma-megoldó aktiv ismeret óráról-órára szivós munka révén gyarapodik, egyre teljesebbé válik. Ez látszik meg az "A" osztály teljesitményén! /Érdemes visszalapozni az 58. oldalra, ahol szintén egy felmérést közlünk ugyanezen két osztály tanulóiról első osztályos tanulmányaik alapján, különbség ott nem ilyen szembetünő.

Az eddigi ismertetésből talán megállapitható, hogy kisérletünk is igazolja a szakirodalom állitását, mely szerint a tanulók önálló munkája a korszerü tanóra elengedhetetlen tartozéka, az aktiv ismeret kialakitásának legbiztosabb utja.

Addig azonban mig ezt a következtetést kialakithattuk, igen hosszu utat kellett végigjárnunk és közben igen sokszor kudarc, eredménytelenség ért bennünket.
Ilyen esetet már leirtunk a sósav tárgyu óra ismertetésével kapcsolatban. A programozott tanulói munka megoldása kapcsán igen sokszor ütköztünk ilyen nehézségbe, pl. A hidrolizis tárgyu óra kapcsán. A probléma feldolgozásához összeállitottunk egy egész órára kiterjedő programot. /Melléklet.....sz./ A program a következő részekre tagolódott:

1. A savak, bázisok, sók jellemző tulajdonságainak összegyüjtése - jellemző disszociációjuk, általában és konkrét példákon - savas, és lugos kémhatás magyarázata az erős és gyenge savak és bázisok disszociációja.
2. Hipotézis felállitása a sók kémhatására vonatkozóan.
3. Semleges kémhatásu sók vizsgálata, kisérlettel, a viselkedés magyarázata.
   Következtetés megállapitása.
4. A lugos kémhatásu sók kisérleti vizsgálata, a magyarázat megadása, induktiv uton.
   Következtetés, - a hidrolizis fogalom kialakitása után - arra, hogy milyen sók kémhatása lugos.
   Az ismeretek önálló alkalmazása, Na-acetát, illetve Na-foszfát hidrolizisének magyarázata.
5. Savas kémhatásu sók vizsgálata-deduktiv módszerrel, hipo-

tézis az eddigi ismeret alapján, azzal a kérdéssel indul: Vannak-e savas kémhatásu só oldatok?

Tudnál-e példát hozni ilyen sóra

A kisérlet igazoló jellegü

Következtetés - a savas kémhatás oka

Gyakorlás: Különböző sók hidrolizisa

A programhoz a tanulók használhatták a tankönyvet. Egész órán önállóan, saját ütemezés szerint dolgoztak.
A tanár szerepe: szinte csak rendfenntartó, illetve azoknak a tanulóknak a segitése, akik ezt külön kérték.
Az óra eredménye: nem megfelelő,a tanulók a következő órán nagy hibaszázalékkal magyarázták a különböző sók hidrolizisét. Ugyanezt a felmérést elvégeztük a másik osztályban is, abban, ahol tanári kisérlettel és magyarázattal dolgozták fel az anyagot, és a felmérés lényegesen jobb eredményt hozott. Hol a hiba? - kérdeztük - program, tanulói kisérlet, önálló munka volt az órán - a megszervezés óriási energiája valami miatt elveszett.
Az eredmények elemzése, a program áttanulmányozása, a módszer átgondolása, a tanulókkal való beszélgetés alapján a következő dolgok merültek fel:

1. A program terjedelme nem volt megfelelő.
2. Nem volt megoldva a visszacsatolás problémája.
3. A tanuló teljesen magára volt hagyva.
4. A megerősitő tényező hiányzott - a tankönyv ehhez kevésnek bizonyult, ehhez hasonló tapasztalatra már más esetben is jutottunk, - igy az egyik kérdés hibás megoldása, hitaként jelentkezett végig, és a megértést zavarta.
5. A tanár - az egyéni ütemezés miatt - tényleges segitséget nem tudott adni.

Ezen tapasztalatok alapján vontunk le néhány tanulságot:
A program terjedelmére, a tanulói kisérlet módszerére. Ez utóbbival kapcsolatban néhány szót: ha a feladatlap hosszabb terjedelmü, azaz a tanulók több kisérletet végeznek, akkor a feladatokat részekre osztjuk, egy-egy rész lezárását vita, megbeszélés követi,- ennek nevelőhatásáról, az általános részben már beszéltünk - ezáltal meggyőződünk, hogy mennyire értették meg a feladatot, milyen következtetésre jutottak ezen a téren.

Kérdéseink nem a feladatlap sorrendjében kéri számon a látottakat, hanem a lényegre szoritkozik, az összefüggések meglátását kivánja a tanulóktól illetve ennek mibenlétéről győződünk meg.
Tehát egy külső ütemezés szerint szervezzük az óra menetét, igy gondoskodnunk kell bizonyos szorgalmi jellegü feladatok kijelölésével a differenciált foglalkozás biztositásáról, azok számára, akik gyorsabban dolgoznak.
Azokat a tanulókat, kiknek nehezebben megy az önálló munka, olyan helyre ültetjük, hogy munkájukban segithetjük őket.
Amikor olyan feladat van, amelynek megoldása a további megoldás sikerét, vagy sikertelenségét okozhatja, módot kell adnunk a pontos javitásra. Ehhez vagy kivetitjük, vagy felolvastatjuk, vagy feliratjuk a táblára a helyes megoldást. Többször alkalmazzuk a feleletkiválasztásos módszert és ilyenkor csak azt a jelet kell közölni, amelyik a helyes megoldást jelenti.

A tanulói kisérletet nemcsak az uj anyag feldolgozása során alkalmazzuk, hanem más didaktikai feladat megoldása céljából is. Igy pl. ellenőrzés során A bázisok tárgyu órán /az óra leirása melléklet oldalon,

Az ismeretek alkalmazása céljából pl. A kémiai folyamatok mennyiségi viszonyai - Avogadro törvénye- gyakorlati óra.
Az óra leirása.86.....oldalon
Az oldatokkal kapcsolatos feladatok, oldatkészités. A feladatlap a melléklet.9..sz.

Ismétlő rendszerező órán - az ismeretek összefoglalása elmélyitése céljából pl. Helyettesités
Sók az általános iskolai anyag rendszerezése kapcsán, részletes leirás.1.3.melléklet
A halogén elemek összefoglalása témában, a feladatlap.7.....sz. melléklet.

Összefoglalóan megállapithatjuk, hogy a tanulói kisérlet, ha megfelelően alkalmazzuk, ha jól megszervezzük, ha biztositjuk a tanulók önálló munkáját, meghozza a kivánt eredményt. Mi ezt csak ugy tudtuk biztositani, ha azokhoz az órákhoz, melyeket tanulói kisérletezéssel óhajtottunk levezetni feladatlapokon, programokon állitottuk össze a tanulók feladatait. Tanitási gyakorlatunkban feladatlapokat, programokat nemcsak tanulókisérleti órákon, hanem ki-

fejezetten elméleti jellegü órákon is sikerrel alkalmaztunk. Ezekről számolunk be a következő részben.

3. A tanulók önálló munkája elméleti jellegü témák feldolgozásában

Az előző részben bemutattuk a frontális tanulókisérletek szerepét, jelentőségét az önálló megfigyelésben, a hatékony ismeretek kialakitásában. Az önálló tanulói munka nagy jelentőségü olyan feladatok során is, amikor elméleti meggondolások, problémák megoldásával jut el a tanuló a következtetésekhez, általánositásokhoz. Ilyen feladatokat végez a tanuló, amikor a tankönyvi anyag feldolgozását oldja meg, feladatlap segitségével. Ilyen témák:

Avogadro törvénye

A kéndioxid oxidációja

Az ammóniaszintézis elméleti problémái

A termokémia alapjai

A szerves vegyipar órái /Rendszerező jellegü órák/

A felsorolt témák közül ebben a fejezetben a termokémia alapjai óra feldolgozását ismertetném:

A tananyag első osztályban kerül tárgyalásra - a könyv beépiti a hidrogén tulajdonságai közé - mi külön tárgyaljuk a hidrogén tulajdonságait, előállitását és a következő órán, a kémiai folyamatok ismeretében tárgyaljuk a Termokémia alapjait megismertető fogalmakat.

Az óra módszere: Minden tanuló feladatlap alapján dolgozik.

A feldolgozáshoz használhatja a tankönyvet.

A tanulók önálló ütemezéssel teljesen önállóan dolgoznak.

A programhoz a gyakorló jellegü feladatok helyes megoldását tartalmazó megoldólapot mellékeltünk, amely azonban csak a megoldás jelzését tartalmazza. pl. 5. kérdés helyes megoldás D/. Ezt csak akkor fogadjuk el, ha a tanuló számitásai is igazolják ezt az eredményt, ha nem ujra kell számolnia.

A tanulók problémáikat kézfeltartással jel-

zik, a tanár szerepe, a tanulók munkájának figyelemmel kisérése, és a gyengébb tanulók munkájának segitése.

A termokémia alapjai program egyes részeihez szükséges információt a tanuló a tankönyv bizonyos részének elolvasása utján nyeri, ezért óra elején közöljük a téma részekre osztását, illetve a számozást.

Az óra menete-illetve a feladatok ismertetése:

1. Olvasd el a tankönyv 52. oldalán 1-el jelölt anyagrészt, melyben termokémiai fogalmakat ismersz meg.

Ezek: termokémiai egyenlet, kcal, reakcióhő, hőtermelő, /exoterm/ hőelnyelő /endoterm/

Válaszolja A termokémiai egyenletben feltüntetett hőmennyiség milyen anyagmennyiségre vonatkozik?

1/a

B: grammolekulasulynyi mennyiség

D: A kémiai egyenlet második jelentésében feltüntetett anyagmennyiség

P: tetszőleges anyagmennyiség

Vizsgáljuk meg konkrét kémiai egyenlet vonatkozásában a hőviszonyokat:

Ird fel a hidrogén égésének termokémiai egyenletét!

Válaszolj: Milyen mennyiségü hőfejlődés kiséri .....,hogy nevezzük ezt a hőt.....

Hány g. hidrogén égésénél keletkezett 116 kcal hő?...

1/b Hány kcal hő keletkezik 2 g hidrogén égésénél

B: 116 kcal

D: 58 kcal

P: 100 kcal

Milyen térfogatu hidrogén égését kiséri 116 kcal hő?

1/c /A térfogatot 20 fokon értelmezd!/

B: 24 l

D: 48 l

P: 120 l

A folyamat exoterm, vagy endoterm? /Huzd alá a választ!/

Összegzés: A H_2 égése .....folyamat, a .....116 kcal.

Gyakorlás: Irjátok fel a tankönyv alapján a következő folyamatok első és második jelentését kifejező reakcióegyenleteket, a tankönyvi ábra alapján állapitsátok meg a reakcióhőt;

1/d A szén égése:

Válaszolj: 12 kg szén égésnél hány kcal hő keletkezik?

B/ 94,4 kcal
D/ 944 "
P/ 94400 "

2/d Ird fel a CO égését!

Válaszolj: 240l 20 fokon CO égésénél mennyi hő szabadul fel:

B/ 135,24 kcal
D/ 1352,4 "
P/ 13524 "

Összegzés: Mindkét folyamat.....Az égési folyamatok során minden esetben .....szabadul fel, tehát ..... folyamatok!

3. Irjátok fel a viz bomlását kifejező egyenletet! Hasonlitsd össze a hidrogén égési egyenletével!

Válaszolj: Ez a folyamat milyen tipusu: exoterm
endoterm /huzd alá a megfelelő választ!/

4. Töltsd ki a következő táblázatot:

	felszabaduló hő	hőigény
36 g viz keletkezése		
18 g viz keletkezése		
36 g viz bomlása		
18 g viz bomlása		

Egészitsd ki a következő mondatot: ha egy folyamat egyik irányban hőtermelő ....., másik irányban..... ..... Amennyi hő elnyelődik az .....folyamatoknál, annyi.....szabadul fel.....folyamatoknál. Ez az energiamegmaradás törvénye érvényesülését jelenti a termokémiai folyamatokra.

5. A következő folyamatot figyeld meg:

$C + 2S = CS_2$ A könyv 52.oldalán levő ábrák alapján keresd ki ennek a folyamatnak megfelelő hőértéket!

Válaszolj: A folyamat endoterm, vagy exoterm? /huzd alá a megfelelőt/

5/a Hány g szén reakcióját fedezi 20,9 kcal hő?

B/ 120 g
D/ 12 g
P/ 12 kg

Gyakorlás: 15 kcal hő befektetésével át lehet-e alakitani 12 g

5/b szenet CS_2-vé?

B/ igen
D/ nem

indoklás: számitással, az egyenlet második jelentése alapján:

ha 12 g C átalakulásához.....kcal hő
x " 15 kcal

5/c Tehát 15 kcal hő .....g C reakcióját fedezi

B/ 10 g
D/ 8,6 g
P/ 12 g

6.

Képződés-hő, bomlás-hő fogalmak:

Könyv 4. egysége, olvasd el!

18 g viz képződésekor .....kcal hő keletkezik /Ez a képződéshő/ A 18 g a viz molnyi mennyisége - ezek szerint a képződéshő.... ..... mennyiségü anyag keletkezésénél .....fel, vagy tünik el,

tehát van anyag, amelynél a képződéshő pozitív pl. a víz, szindioxid, a szénkéneknél negatív a képződéshő

Egy anyag vonatkozásában: tekintsd meg a könyv 4. egységében található ábrát, mely a képződéshő, és bomláshő kapcsolatát mutatja be.

Töltsd ki a következő táblázatot:

	képződéshő	bomláshő
H_2O		
CO_2		
CS_2		

7. Reakcióhő kiszámítása:

Irjátok fel a vizgáz reakciót! Tüntessétek fel a hőértéket!

Válaszolj: Termokémiailag milyen folyamat: exoterm, endoterm

A feltüntetett hőmennyiség: reakcióhő
képződéshő
bomláshő

A -31, 4 kcal reakcióhő - ezt a következőképpen kiszámithatjuk: A folyamatot részfolyamatokra bontjuk:

Kiindulási anyagok:.....és.....

Keletkezett anyagok: .....és .....

Mi történt a vizzel: .....egyenlete.....-58 kcal

Mi történt a szénnel.....egyenlete.....-26,6 "

A folyamat összesitett hőértéke: a reakcióhő -31,4 "

Összefoglalva: A reakcióhő kiszámitható, hogy a folyamatot.... folyamatokra bontjuk, az anyagok képződés, illetve bomláshőjét összegezzük.

Gyakorlás: A könyv 52. oldalán levő reakcióegyenletek alapján, és az alatta található ábrák alapján határozd meg a CO képződéshőjét!

Segít a következő ábra:

7/a C ——— 1. ——— CO_2

3. CO 2.

Ird be az 1. helyre a megfelelő hőértéket /6. kérdés táblázata/ Majd a 2. d kérdés alapján határozd meg az ott közölt hőérték alapján a CO _____ CO_2 molnyi mennyiségnek megfelelő hőértéket, ezt ird be a 2. helyre, a két adat meghatározza a 3. adatot, ez a CO képződéshője!

B/ 26,78 kcal
D/ 67,62 "
P/ 94,4 "

7/b Irjátok fel a hidrogén ipari előállításának folyamatait:

1. vizbontás
2. vizgáz reakció
3. CH_4 és vizgőz reakció

Tüntesd fel a megfelelő hőértéket:

A különböző módszerek alapján számitsd ki, hogy 100 g hidrogén előállításához mennyi hő kell az 1, a 2. és a 3. módszer szerint?

Melyik a gazdaságos?

B. vizbontás
D. vizgáz reakció P/metánból

A programhoz mellékelt megoldásokat tartalmazó táblázat:

feladat sorszáma	helyes jele	megoldás
1.a		D
b		D
c		D
2.d		P
5 a		D
b		D
c		D
7.a		B
b		P

Megjegyzések a tanulói munkához:

35 tanuló dolgozott az órán 20 tanuló teljesen végighaladt a programon
8 tanuló dolgozott hibátlanul
6 tanuló a gyakorló jellegü feladatokkal nem boldogult

Külön kiemeljük az értékelésnél a 7. kérdést. Ez kivánja logikailag a legkomolyabb gondolkodást, ez szinte összesiti az eddigieket.

35 tanuló eredményeinek megoszlása:

A megoldást elkezdte 28 tanuló

A reakcióhő kiszámitását eredményesen 20 tanuló dolgozta fel,
2 tanuló részben,
6 tanuló dolgozott rosszul.

A szénmonoxid képződéshőjét eredményesen
18 tanuló dolgozta fel
8 tanuló részben
4 " rosszul.

A hidrogén ipari előállitását hibátlanul 12 tanuló oldott meg.
6 tanuló részben számitotta ki.

Vizsgálataink tapasztalatait elegendőnek éreztük ahhoz, hogy egy téma teljes feldolgozását feladatlapok, programok segitségével megtervezzük és lebonyolitsuk.

A dolgozat további részében lényegében ezt az utat folytatva, ezzel a módszerrel végigvitt kisérletet ismertetnénk, amelyben a tanulók a gimnázium első osztályának legjelentősebb témáját "A kémiai folyamatok mennyiségi viszonyai"-t dolgozzák fel irott program segitségével.

A sztöchiometriai szemlélet alakitása a tanulók alkotó aktivitása módszerével

A gimnáziumi kémia tanitás első témája: A kémiai folyamatok mennyiségi viszonyai és dinamizmusa.

Követelmények: Az alapvető sztöchiometriai viszonyok ismerete és ezek önálló használata, ez azt jelenti, hogy:

Ismerjék: annak feltételét, amely alapján a kémiai reakciók maradéknélkül lejátszódnak.

Az atomok méreteinek ismerete alapján értsék meg, hogy a gramm-atomsulynyi, gramm-molekulasulynyi mennyiség végtelen sok - 6.10^{23} db.atomot, illetve molekulát tartalmaz.

Tudjanak számitásokat végezni: adott mennyiségü anyagban lévő molekulák számát illetően, méréseket tudjanak végezni, mely alapot ad a kémiai reakciók mennyiségi meghatározottsá-

gára nézve és lehetőséget adott mennyiségü anyag előállitására. A gázok moltérfogatának, Avogadrò törvényének ismerete alapján tudjanak számitásokat végezni a légnemü halmazállapotu anyagok térfogatára, molszámára vonatkozóan.

A követelményeket a tanulók önálló tanórai munkája segitségével próbáltuk megvalósitani.

A téma órabeosztása:

1.óra: Grammatomsulynyi mennyiség, gramm-molekulasulynyi mennyiség
2.óra: Gyakorló óra
3.óra: Avogadro törvénye
4.óra: Gyakorló óra - Számitások a törvény alkalmazására
5.óra: Kémiai egyenlet kettős jelentése
6.óra: Kémiai számitások elve
7.óra: Tanulókisérleti óra - A téma rendszerezése, gyakorlása céljából.

Az 1.3.5.6. óra uj ismereteket feldolgozó óra

Módszere: A tanulók feladatlap segitségével dolgozzák fel az anyagot. A feldolgozás közben megbeszéléseket tartunk a problémák tisztázása céljából.

Az utolsó feladat, vagy feladatok az óra eredményének felméréséré szolgálnak.

A gyakorló órák: módszerében is az aktivitás dominál, igy a tanulók grafoszkóp, vagy feladatlap segitségével kapják meg a feladatot, önállóan próbálják megoldani - két, három tanuló grafoszkóppal kivetithető lapon dolgozik, igy a megbeszélés ezek alapján történik.

A 7. óra: Méréssel, számitással egybekötött gyakorló óra, a tanulók feladatlap segitségével önállóan kisérleteznek.
A feladatlap a téma eredményességét is méri, a tanulók saját ütemezés szerint dolgoznak.

A következő sorrendben ismertetnénk tapasztalatainkat.

1. A téma feladatlapjainak ismertetése, közben az ellenőrző feladatok eredményeinek elemzése,
2. A téma eredményeit bemutató feladatlap ismertetése, eredmé-

nyeinek összevetése a kontroll osztály eredményeivel.

Megjegyzés: Az "A" osztály a kisérleti, a "B" osztály a kontroll osztály. A "B" osztály témájának az órabeosztása hasonló az "A" osztályéval, módszerében különböző, az "A" osztály önállóan dolgozza fel az anyagot, a "B" osztály hagyományosan. Ez aztj jelenti, hogy az uj anyag feldolgozása során a tanári előadó módszer, és a beszélgető módszer dominál, a gyakorlás során egy-egy tanuló önálló jelentkezés alapján a táblánál dolgozik.

A teljesebb összehasonlitás céljából itt is ugyanazokat az óra végi feladatokat megoldják a tanulók és a 7. órán a gyakorló jellegü tanulókisérleti órát teljesen hasonló módszerrel feladatlap segitségével dolgozzák fel.

1. A téma feladatlapjainak ismertetése

I: Gramm-atomsulynyi mennyiség, gramm-molekulasulynyi mennyiség

1. Mi az atomsuly? /Válaszd ki a lényeges jegyeket/

szám, viszonyszám, suly, tömeg,

alapja: C atom 1/12.része

1H atom

O atom

2. Gramm-atomsulynyi mennyiség fogalma: Az elemek annyi g-ját, amennyi az atomsulya g-atomsulynyi mennyiségnek nevezzük.

3. Töltsd ki a következő táblázatot:

Elem jele	Atomsulya	G-atomsuly	X atomok száma	1/2 g-atomsuly	X atomok szám	2 g atomsuly
C	12	12 g		6 g		24 g
Mg						
Al						
S						
O						
H						
Fe						

Megjegyzés: Az X-el jelölt oszlopot később töltöd ki!
Atomsulytáblázatot használj, kerekitett atomsulyokat írj be!

4. A következőkben FeS-et fogsz előállitani.

Állapitsd meg a vegyületben szereplő alkotórészek sulyarányát!

B: 56: 32

D: 7 : 4

P: 2 : 3

T: 4 : 2

A kisérlethez 3,2 g S-t és .....g Fe-t használsz.

Hány g FeS keletkezik? .....

Marad-e feleslegben valamelyik anyagból?
Miért nem?

<u>Összegzés:</u> .....g S és .....g Fe maradéknélkül vegyül.
Ebből következik, hogy a tizszeres mennyiségeik is:

.....gS és .....g Fe keletkezik .....g Fe S

A 32 g a kénnek ..... mennyisége

56 g a vasnak .....mennyisége

Ezekben a mennyiségekben egyenlő számu atom van, mert cskk igy lehetséges, hogy maradéknélkül egyesülnek a reakcióegyenlet alapján:

$$Fe^{II} + S^{II} = FeS$$

megállapitható, hogy azonos vegyértékü elemeknél azonos számu atom maradéknélkül vegyül, ha a vegyülés egyéb feltételei biztositottak.

5. Mennyi atom van a gramm-atomsulynyi mennyiségekben?.....
sok, kevés

miért sok? /gondolj az atomok méretére/

<u>Bármely elem gramm-atomsulynyi mennyiségében azonos számu .azaz hatszázezer trillió, röviden 6.10^{23} db. atom található</u> /Avogadro féle szám/
Hogyan jutunk el ehhez a számhoz? /olvasd el a könyv 21.o./

<u>Gyakorlás:</u> Az előző oldalon közölt táblázat X-el jelölt oszlopait töltsd ki!
Segit a következő meggondolás: 12 g a szén grammatomsulynyi mennyisége, ebben az atomok száma: .....db, /A feladat megoldása után néhány perces megbeszélés következik, az önálló munka eredményeinek, problémáinak megbeszélése céljából/

<u>6. Gramm-molekulasulynyi mennyiség fogalma:</u> Az elemek, vegyületek annyi grammját .....gramm-molekulasulynyi mennyiségének, molnyi mennyiségnek nevezzük.

Hány db.molekulát tartalmaz a mólnyi mennyiség? .....

Ha nem tudod, így gondolkozz:

$Fe + S = FeS$ 1 db Fe atom + 1 db S atom = 1 db FeS molekula

56 g + 32 g = 88 g

$6,10^{23}$db + 6.10^{23} db = ...FeS molekula keletkezik, ez a molszám, a gramm-molekulasulynyi mennyiségben található.

Tehát: a molnyi mennyiségben .....db molekula található!

7. Töltsd ki a következő táblázatot! /Használd az előző táblázat atomsulyait!/

A vegyület neve, képlete	molekulasulya	mólnyi mennyisége	molekulák száma	1/2 mól. mennyis.	molekuláksz.
víz H_2O					
széndioxid CO_2					
kénsav H_2SO_4					

8. Gyakorlás:

Hány db. molekula van 180 g vizben

B:6.10^{22} db.
D:6.10^{24} db.
P:6.10^{22} db.
T:$0.6.10^{23}$ db.

Ha nem tudod, így gondolkozz:

18g vizben /molnyi mennyiség/ 6.10^{23} db molekula van
180 g " X

Mivel 180 a 18-nak tizszerese, a molekulák száma tizszer több.

Ezt a $\frac{180}{18} \cdot 6.10^{23}$ érték fejezi ki.

3.10^{23} db.CO_2 molekula hány g?

B:12 g D:120g P:6 g T:má

Ha nem tudod, az előző feladat megoldásához hasonlóan gondolkozz!

6.10^{23} db CO_2 molekula .....g
3.10^{23} db " %

Itt a csökkenés arányát kell felírnod, hiszen 3.10^{23} db molekula ..... a 6.10^{23} db molszámnak

ezt ez a tört fejezi ki

$$\% = \frac{3.10^{23}}{6.10^{23}} \cdot \text{molnyi mennyiség}$$

/A megoldást megbeszélés követi/

9.Feladat

$CaCO_3$ /mészkő/ 5 gramm-molekulasulynyi mennyisége hány gramm?
Hány db molekula van benn ?
Ugyanennyi darabszámu molekula hány gramm széndioxidban található?

Szorgalmi feladat: 240 g Mg-ot S-el egyesitünk, ekkor MgS /magnéziumszulfid /keletkezik. Hány db Mg atom, hány db S atom vesz részt a reakcióban? Mi 400 g kénnel rendelkezünk, szükségünk van-e az összes kén mennyiségre, mennyi marad feleslegben?

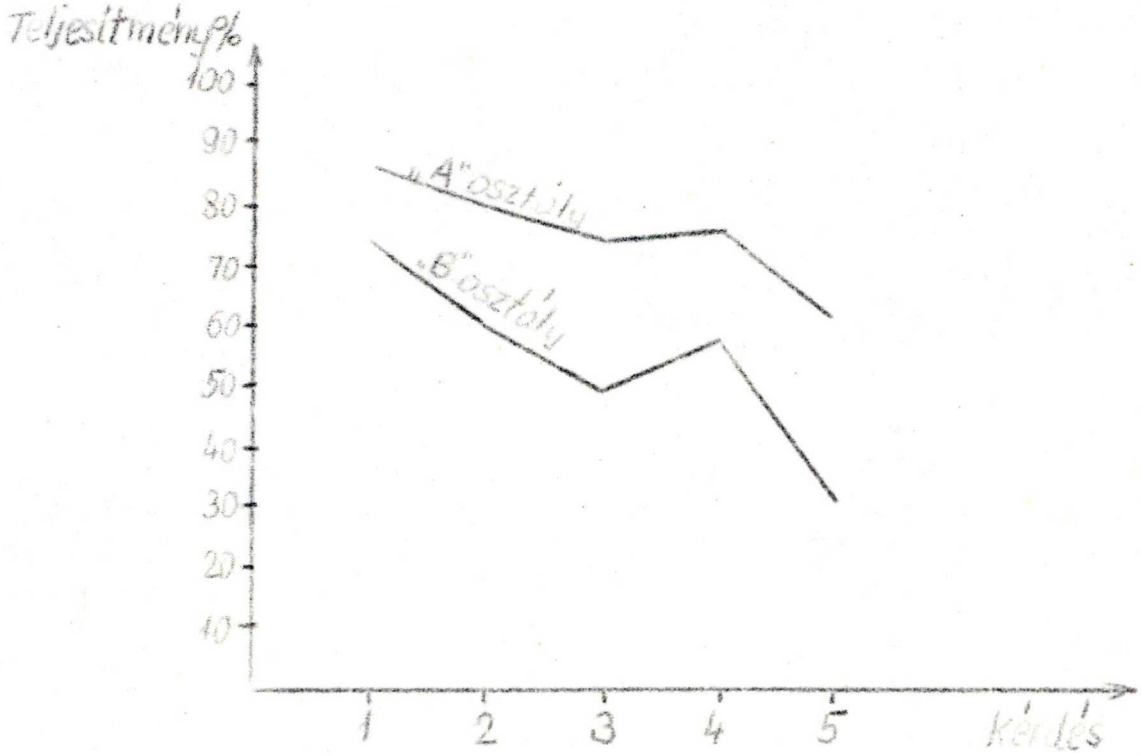
Eredmények:

Az értékelés hasonló az eddig alkalmazott módszerrel, a feladatot elemekre bontottuk, majd az osztály összpontszáma alapján kérdésekre bontva kiszámitottuk a teljesitményt:

"A" osztály "B" osztály /kontroll/

Elemek sorszáma	Össz pontsz.	Teljesitm.	Max.pont szám	Össz. pontsz.	Teljesitm.
1.	28	87 %	32	24	75 %
2.	26	81 %	32	20	62 %
3.	24	75 %	32	16	50 %
4.	25	78 %	32	19	59 %
5.	20	62 %	32	10	31 %

Az adatok grafikus ábrázolása még közvetlenebb összehasonlitást tesz lehetővé:



Érdemes a szorgalmi feladattal is foglalkozni, az "A" osztályban 10 tanuló kezdte el a feladat megoldását, 7 tanuló jó megoldást adott be, a "B" osztályban 3 tanuló kezdte el és egyetlen tanuló sem oldotta meg.

<u>A téma 2. órája gyakorló óra.</u> Az "A" osztályban önálló munkával megoldottunk 7 feladatot. A feladatokon minden tanuló önállóan dolgozott. A tanulók problémalátásának, feladatmegoldó -készségének fejlődésére jellemző ,hogy az óra végére, olyan tipusu feladatot tüztünk ki önálló megoldásra, mint az előző órai szorgalmi feladat volt - 12 tanuló hibátlanul oldotta meg, 5 tanuló teljesen jó elgondolással, de számitási hibával dolgozott, nem tudta megoldani 5 tanuló.

A "B" osztályban 5 feladatot oldottunk meg. Az óra végi feladatot hibátlanul 5 tanuló, kisebb hibával, illetőleg nem fejezte be 6 tanuló, nem tudta megoldani 8 tanuló.

<u>II. Avogadro törvénye Feladatlap /A téma 3. órája/</u>

A tá

A törvény gázokra vonatkozik. Táblázatba kell foglalnotok a gázok fontos adtait. A következő gázokról van szó: hidrogén, nitrogén, oxigén, klór, széndioxid, kéndioxid.

1. Írd be a táblázatba ezen anyagok képleteit, molnyi mennyiségét és jelöld a molekulák számát:

Képlet	Molnyi mennyiség	Molekulák száma
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Figyelem: A molnyi mennyiség, a gramm molekulasuly - ez a gramm-atomsulyok összege. Keresd ki a táblázatból az atomsulyokat, és a képletek alapján számitsd ki a molekulasulyt. A képleteket amit felirtál, hasonlitsd össze a következő képletek megfelelőjével: CO_2, CL_2, H_2, O_2, SO_2, N_2.

Egészitsd ki a következő mondatot:

Bármely halmazállapotu anyag .....mennyis gében a .....száma azonos, éspedig .....db.

2. A gázhalmazállapot jellemzése:

Mi jellemzi a gázokat:

Molekulák mozgása: a./ gyors b./ lassu c/ rendezett d/ rendezetlen.

Mitől függ a mozgás sebessége: a/ nyomástól
b/ térfogattól
c/ hőmérséklettől
d/ más tényezőktől

Fejezd be a következő mondatot:

A gázmolekulák .....mozgást végeznek, a rendelkezésre álló teret ....., mozgási sebességük .....függ.

Ezek szerint: Azonos számu gázmolekula bármely gázból azonos teret tölt be/!

A molnyi mennyiségben a molekulák száma .....db

a térfogatuk is azonos:

20 fokon 1 atm 24 liter

0 " 1 " 22,41 "

Ezeket az adatokat jól jegyezd meg!

3. Gyakorlás: Mennyi a H2 molnyi mennyisége? ....

20 fokon 1 atm. a térfogata: .....liter.

22,41 liter gáznak mennyi a tömege /0 fok,1 atm/....

Hány g-ot jelent ez O_2-ből .....

CO_2 " .....

4.Feladat: 12 liter CO_2-ben hány db.molekula van /20 fok.1 Atm/

B/6.10^{23} db

D/3.10^{23} "

P/2.10^{23} "

T/más

Válaszod indokold: A molnyi mennyiségü anyag térfogata /20 fokon 1 atm/ .....liter, a benne található molekulák száma.....db, mivel ez a térfogat /12 liter/ a moltérfogat.....igy a molekulák száma is fele: .....db.

12 liter H_2-ben hány db. molekula van, ugyanolyan körülmények között?

/Az előző adatokat vedd figyelembe/ .....db.

12 liter O_2-ben mennyi a molekulák száma: .....db.

Következtetés: Bármely gáz 12 literében a molekulák száma: ....db, ha a nyomás és a hőfok azonos.

5. Hány db molekula van bármely gáz 6 literében?/azonos körülmények között? .....

6. Mit veszel észre a különböző gázok azonost térfogatában levő molekulák számára vonatkozóan /azonos körülmények között/

B/azonos számu

D/ minden gáznál más számu

P/ a gáztól függ

Fejezd be a következő mondatot: Bármely gáz.....térfogatában, a molekulák....., ha a nyomás és a hőfok azonos! Olvasd el még egyszer a teljes mondatot! Ez Avogadro törvénye! A törvény segitségével számitásokat tudunk végezni.

Gyakorló feladatok:

1. Hány db molekula van 1 liter hidrogénben /20 fokon, 1 atm/.

Számitás menete:

Számitsd ki a molekulasulyt .....g/Szerepel az 1. kérdésnél/ Ennek a .....g H_2-nek a térfogata.....liter /20 fok, 1 atm/ Ebben a molekulák száma .....db. /Avogadro féle szám/.

Tehát ..... 1 H_2-ben .....db molekula van

akkor 1 1 H_2-ben x db " "

megállapitod, hogy növekedésről, vagy csökkenésről van-e szó! Felirod a megfelelő arányt, és elvégzed a számitást. Majd válaszolsz a kérdésre.

1 l H_2-ben 20 fokon és 1 atm.nyomáson .....db H_2molekula van.

B/1/4 .10^{23} db.

D/ 3.10^{23} db.

P/ 3.10^{23} db.

T/más

2.500 liter O_2 20 fokon és 1 atm.nyomáson hány g tömegü?

Számitás menete:

molnyi mennyisége: .....g térfogata .....liter

tehát .....liter .....g

akkor 500 " x g

megállapitod, hogy növekedés, vagy csökkenésről van szó, Felirod a megfelelő arányt és elvégzed a számitást: Majd válaszolsz a kérdésre:

500 l O_2.....g

B/ 1201 g

D/ 333,3 g

P/ 100 g

T/más

Ellenőrző feladat:

1.224l l CO_2 gáz hány g, és hány db. molekulát tartalmaz; /0 fok, 1 atm/

Szorgalmi feladat:

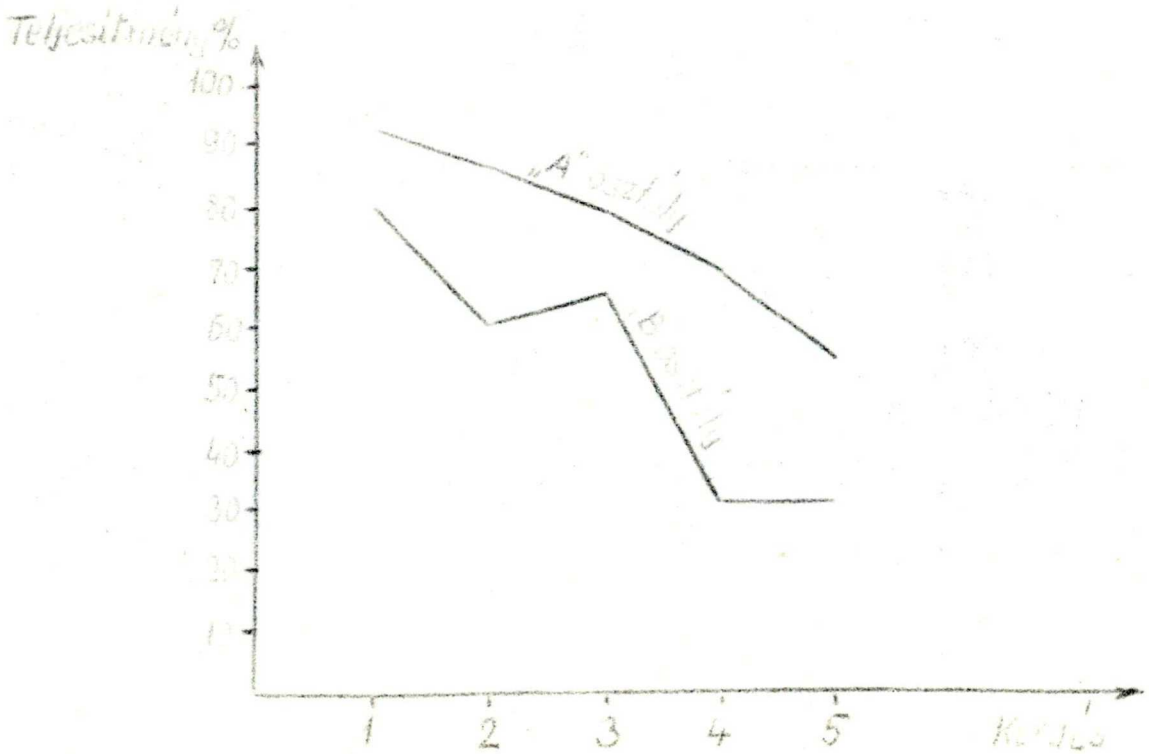
240 liter 20 fokos 1 atm.nyomásu O_2 gáz milyen térfogatu H_2 gázzal tud vizzé egyesülni?

A feladat értékelése az előző feladatokkal azonos módon történt.

A feladat 5 elemre bontható, 6 pontot ér.

"A" osztály			"B" osztály /kontroll/		
Elemek sorsz.	Össz pontsz.	Teljesitm.	Max.pont. szám	Össz. pontsz.	Teljesitm.
1.	30	93 %	32	26	81 %
2.	28	87%	32	20	62 %
3.	26	81 %	32	22	68 %
4.	23	71 %	32	10	31 %
5.	36	56 %	32	10	31 %
	átlag:	76 %			54 %

Azadatok ggafikus ábrázolása még közvetlenebb összehasonlitást tesz lehetővé:



A szorgalmi feladat megoldására mindkét osztályban kevés idő jutott. Az "A" osztályban 5 tanuló jutott el az egyenlet felírásig, vagy addig, hogy egyszerűen felismerte, hogy kétszer annyi térfogatu hidrogénre van szükség. A "B" osztályban érdemben nem foglalkozott egy tanuló sem a feladattal.

A téma 4.órája gyakorló óra /mindkét osztályban/

A téma 5. órája az "A" osztályban feladatlap segitségével, a tankönyv/segitségével /alapján dolgozzák fel a tanulók az anyagot, önállóan kisérleteznek. Az óra feldolgozásának ütemét a tanári irányitás adja. A differenciált foglalkoztatás megoldását, szorgalmi jellegü feladatok biztositják.
A "B" osztály hagyományos módon dolgozza fel az anyagot.

A kémiai egyenlet kettős jelenése /Feladatlap/

Kémiai változásokat fogtok elvégezni, majd a változást egyenlettel értelmezitek. A felirt kémiai egyenletet fogjátok értelmezni abból a szempontból, hogy milyen jelentőse van, mit fejez ki.

1. A kémcsőben vas és kénpor keveréke van. Hevitsd óvatosan, kémcsőfogóval fogd.
Ird fel a tapasztalatokat.
Ird fel a kémiai változás egyenletét! Az egyenletfelirásnál mit veszel figyelembe? 1.....
2.....

Válaszd ki a következő kifejezések közül a két leglényegesebbet, és ird be! vegyérték, affinitás, atomok, illetve molekulák száma, jelleme.

Olvasd el a könyv 38. oldalán leirt első jelentését a kémiai egyenletnek, amikor helyesen irunk fel egy kémiai egyenletet kifejezzük vegyjelek, képletek segitségével az I.jelentést alkalmazzuk.

Ez igy irható fel: Fe+S = FeS

1 atom+1 atom = 1 molekula
Fe S FeS

2. Szórj Mg port lángba! Értelmezd a lejátszódó folyamatot, ird fel a kémiai egyenletet, ird alá az első jelentést!

Keresd ki a reakcióban résztvevő elemek atomsulyait:

Mg..... O.....

Ird alá az elemek jele alá az egyenletben. Lásd a könyv 38.o.l.példa.

Válaszolj a következő kérdésekre:
32 g O_2 .....g Mg-al vegyül,
igazold ezt az atomok, illetve molekulák számával:
32 g O_2-ben .....db molekula van és .....g Mg-ban.....db atom van. Ezt fejezi ki a kémiai egyenlet II.jelentése.

Olvasd el a könyv 38.oldalán található 2.pont alatti meghatározást.

Ha érted, illetve elolvastad, válaszolj a következő kérdésre:

24 liter 20 fokos O_2gáz hány g Mg-al vegyül, hány g MgO keletkezik ekkor?

B/ 48 gMg, 80 g MgO keletkezik
a/ 24 g " 40 g Mgo "
P/ 12 g " 20 g MgO "
T/ más

24 kg Mg hány m^3 20 fokos O_2 gázzal egyesül?

B/ 12 m^3
D/ 24 m^3
P/ 240 m^3
T/ 120 m^3

/kb.20 perces önálló munka után megbeszélést tartunk, a problémák feltárása céljából./

Gyakorlás

1. Önts Zn-re HCL-et. /Óvatosan/ Ird fel a tapasztalataid, a reakció hevességére, a képződött termékekre vonatkozóan.
   Ird fel a változás egyenletét:
   Ird alá az egyenlet első és második jelentését:

   Kémiai egyenlet: .....

   I. .....atom Zn + ...mol. = ...mol $ZnCl_2$ + ...mol

   II. .....gZn .....gHCl .....g $ZnCl_2$ ....gH_2

   .....kg .....kg .....kg .....kg
   .....m^3

A Zn és HCl reakció alapján válaszolj:

1. 650 g Zn hány g HCl-el vegyül .....? B/ 730 g
   D/ 365 g
   P/ 200 g
   T/ más

2. 3.10^{23} db HCl reakciója során hány db Zn atom oldódik?
   B/ 3.10^{23} db
   D/ $1,5.10^{23}$ db
   P/ 6.10^{23}db
   T/ más

3.24 l H_2 előállításához hány g Zn szükséges? B/ 35 g
D/ 650 g
P/ 65 g
T/ más

4. 136 kg $ZnCl_2$ előállításához hány g Zn szükséges?
B/ 120 kg
D/ 65 kg
P/ 600 kg
T/ más

/Rövid megbeszélés-visszajelzés céljából, hogy megállapitsuk, hogy mennyire tudnak a mennyiségi jelentés alapján gondolkozni.Ezt követi az ellenőrző feladat/

Ellenőrző feladat:

Írd fel az NaOH és H_2SO_4 /reakciók/ vegyülését Írd fel az első és második jelentést. Jelöld a második jelentés alapján a grammmolnyi mennyiségeknek megfelelő molekula számot is.

Válaszolj:

.....g NaOH vegyül 49 g H_2SO_4-el, mert bennük megfelelő darabszámu, azaz .....db NaOH .....db H_2SO_4 molekula van.

40 kg NaOH vegyül .....kg H_2SO_4-el
200 g " " .....g " "

3.10^{23} db NaOH molekula .....db H_2SO_4-el azaz .....g H_2SO_4-el vegyül.

Szorgalmi feladat:

142 kg Na_2SO_4 előállításához milyen mennyiségü kiindulási anyagok szükségesek? /Az előző kérdésben felirt egyenletet vedd alapul!/

A feladatok értékelése:

Az ellenőrző feladat elemei:

1.	felirja az egyenletet	1 pont
2.	aláirja az I. jelentést	1 "
3.	" II. " molnyi anyagok	1 "
4.	feltünteti a molekulák számát	1 "
5.	beirja, hogy hány g NaOH vegyül 49 g kénsavval	1 "
6.	Indokolja molszámmal	1 p
7.	40 kg NaOH-hoz szükséges kénsav beirása	1 "
8.	200 g NaOH-hoz szükséges kénsav beirása	1 "
9.	3.10^{23} db NaOH-hoz szükséges kénsav molszám, és g-ban	1 "
		9 p

Eredmények

"A" osztály "B" kontroll osztály

Elemek sorszáma	Össz. pontszám	Teljesitm.	Max. pontszám	Össz. pontszám	Teljesitm.
1.	30	93 %	32	22	68 %
2.	25	78 %	32	15	46 %
3.	22	68 %	32	15	46 %
4.	22	68 %	32	10	31 %
5.	19	59 %	32	12	37 %
6.	15	46 %	32	10	31 %
7.	23	71 %	32	12	37 %
8.	15	46 %	32	7	22 %
9.	12	37 %	32	6	18 %
		átlag: 63 %			átlag: 37 %

Az adatok grafikus ábrázolásával szemlélve az adatokat, s a különbség még szembetünőbb:

Igen érdekes képet nyujt a szorgalmi feladatok megoldása. Az "A" osztályban 14 tanuló oldotta meg. Ez feltételenül azt mutatja, hogy ténylegesen megértette a kémiai egyenlet mennyiségi mondanivalóját. A tanulók tudnak olvasni a II.jelentés adataiból.

A "B" osztályban nem tudtunk végigmenni mindazokon a feladatokon amelyeket az "A" osztály tanulói a feladatlapon megoldottak. Nehézkessé, és vontatottá tette az órát a tanulók egyenkénti táblai munkája. A jó tanulók unatkoztak, míg a gyengébb tanulókkal "kinlódtunk". Kiderül a feladatmegoldásból, hogy az előző órai anyagok is problémát okoznak igen sok tanulónál. Egyre jobban szemtetünik a mennyiségi szemléletbeli eltérés a két osztály tanulói között.

A téma következő órájának az anyaga: A kémiai számitások Az "A" osztály tanulói a következő feladatlap alapján dolgoznak:

Kémiai számitások Feladatlap

1. Előző ismeretek felelevenitése

a. Tudod-e mi a grammatomsuly /rövid meghatározás/ .....

b. A gramm-molsuly .....könyv 32.o.

c. Számitsd ki a viz, kénsav, nátriumhidroxid molnyi mennyiségét.

Igy:

viz	képlete	molnyi mennyisége	B/20 g D/18 g P/36 g T/16
	.....	.....	
kénsav	.....	.....	B/49g D/98gP/196gT/más
nátriumhidroxid....		.....	B/23 g D/16g T/20g P/más

A helyes megoldások a feladatlap végén található ellenőrző lapon. Ha nem egyezik meg az eredményes, a hibát kutasd fel: Ha jó a megoldás, kezd el a következő kérdést

1. rosszul irtad fel a képletet:

   H_2O, H_2SO_4, NaOH,

2. rosszul kerested ki az atomsulyokat:

   H: 1,O:16,S:32, Na:23

3. Rosszul számitottad ki a molsulyt:

   H_2O: 2.1 +16 = 18

   H_2SO_4 : 2.1 +32+4.16 = 98

   NaOH: 23+16+1 = 40

Mi volt a hibád? ....

2. A kémiai számitásokhoz szükséges a kémiai egyenlet 2.jelentése.

a. Ird fel a Mg égési egyenletét:

..... B/ $2\ Mg + O_2 = 2\ MgO$

D/ $Mg + O_2 = MgO$

P/ $Mg + 2O_2 = 2\ MgO$

T/ más

/ellenőrizd a megoldásod!/

b. Ird fel az atomsulyok alapján /Mg:24,O:16/ az egyenlet 2.jelentését! /Ha nem tudod, lapozd fel a könyv 38.oldalát!/

.....

.....g Mg- .....gO_2 - .....g MgO

B/24 g Mg - 16 g O_2 ≙ 40 g MgO

D/48 g Mg - 32 g O_2 ≙ 80 g MgO

P/ 24 g " + 64 g " = 80 g "

T/ más

Ellenőrizd az eredményed!

Az eddigi feladatok tanult ismereteket elevenitettek fel, ha minden feladatod sikerült, jelölj egyplussz jelent....., azt jelenti, hogy megtanultad az előző órai anyagot!

3. Az egyenlet második jelentése alapján válaszolj:

12 g Mg égéséhez hány g O_2 szükséges, hány g MgO keletkezik?

	.....	.....
24 g Mg	.....	.....
240 g Mg	.....	.....

A feladatokat nem szükséges, vagy bizonyos esetben nehézkes, következtetéssel megoldani. Tudnál-e a megoldásra valamilyen matematikai müveletet irni, ha igen, ird fel, ha nem, akkor:

Vedd figyelembe a 2. kérdésben B/ pontban felirt kémiai egyenletet majd a 3. kérdés D/ pontban felirt 2. jelentést, ez a feladat kiindulópontja:

	.....g Mg	.....gO_2-vel egyesül
akkor:	240 g Mg	X " "

az X értékét növekedés, vagy csökkenés arányával tudod

kifejezni?

Ird fel, és számitsd ki!

4.Feladat: 2800 g Fe kénsavból, hány liter 20 fokos H_2gázt fejleszt? /Ha önállóan meg tudod oldani, oldd meg, ellenőrizd a megoldólapon az eredményt és térj rá a következő feladatra!/

Ha nem, ezt a gondolatmenetet kövesd:

a/ A szöveg gondos elolvasása után, megállapitod, hogy milyen anyagok vegyülnek: jelen esetben.....
milyen anyagok keletkeznek .....

b/ Felirod a kémiai egyenletet /A Fe^{II} vegyértékü/

c/ A feladat szövegét elolvasod, és a kémiai egyenlet 2.jelentését felirod azokra az anyagokra amelyekre a számitásban szükséged van, ezeket az egyenletben aláhuzással jelölöd: Igy $\underline{Fe} + H_2SO_4 = FeSO_4 + \underline{H_2}$

/nincs szükség sem a kénsav, sem a vasszulfát molnyi mennyiségének a kiszámitására/

.....g Fe ..... l H_2 fejleszt
/g-atomsuly/ /moltérfogat/

d/ Ezek alapján fogalmazod meg a kérdést:

Ha .....g Fe.....l H_2-t fejleszt
akkor 2880 g " X "

Feliroda ....arányát és kiszámitod az X-et.

e/ Válaszolsz a feladatlap kérdésére: 2880 g Fe kénsavból 20 °-on .....l H_2 gázt fejleszt

Az eredményes lehet: B/ 1200 l
D/ 600 l
P/ 400 l
T/ 240 l

Megoldhattad volna ugy is, hogy az atomsulynyi mennyiséget Kg-ban számolod: 56 kg Fe 24 m^3 H_2- t fejleszt
2,8 kg X-et

$$X = \frac{2,8}{56} \cdot 24 = 1,2\ m^3$$

/nézd át a könyv 41.o. 3. feladatát/

5. Ellenőrző feladat:

7200 kg víz bontásával, hány m^3 H_2 gáz keletkezik, milyen térfogatú lesz az ekkor felszabaduló O_2 mennyisége?

Eredményes ellenőrizd: B/ 4800 m^3 H_2
D/ 9600 m^3 "
T/ 24 m^3
P/ más

6. Szorgalmi feladat:

560 t égetett mész, hány t mészkőből nyerhető?
B/ 100 t D/ 500 t P/ 1000 t T más

A programhoz a tanulók a következő megoldólapot kapják:

		helyes válasz
1.kérdés	a/	D
	b/	D
	c/	P
2.	a/	B
	b/	D
4.	c/	B
5.		D
6.		P

Megjegyzés: A tanulók az órán önállóan, saját ütemezésük szerint dolgoznak. A tanár szerepe a tanulók egyéni segítése, munkájuk figyelemmel kisérése. Az óra végén a feladatlapokat összeszedjük és a következő órán /gyakorló óra/ megbeszéljük, értékeljük munkájukat.

A feladatlapok ellenőrző feladatainak értékelése

A feladat 7 pontot ér.

Alternativ elemei:	1. Felirja az egyenletet:	1 p
	2. Az egyenlet 2.jelentése	1 "
	3. Megfogalmazza a kérdést	1 "
	4. Felirja a növekedés arányát	1 "
	5. Elvégzi a számitást	1 "
	6. Válaszol a kérdésre	1 "
	7. Megadja a keletkezett O_2 térfogatát:	1 "
		7 p.

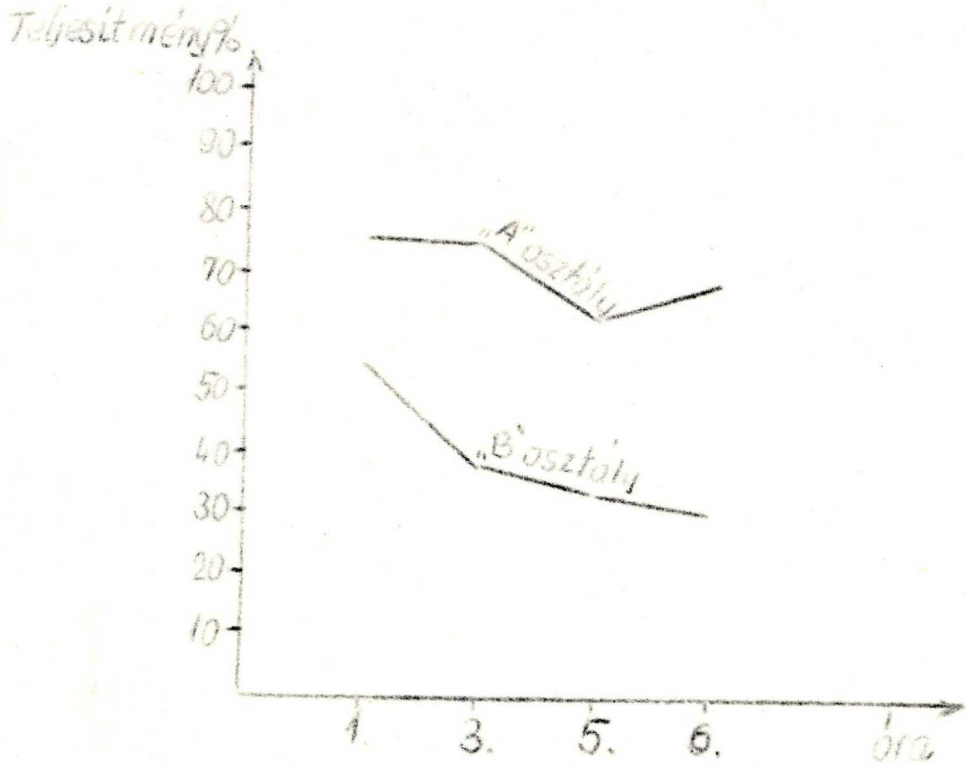
"A" osztály			"B" osztály		
Elemek sorsz.	Össz. pontsz.	Teljesitm.	Max. pontsz.	Össz. pontsz.	Teljesitm.
1.	28	87 %	32	20	62 %
2.	25	78 %	32	16	50 %
3.	25	78 %	32	16	50 %
4.	23	71 %	32	13	41 %
5.	22	68 %	32	11	35 %
6.	22	68 %	32	11	35 %
7.	15	46 %	32	5	15 %
	átlag: 70 %				41 %

A szorgalmi feladatot: az A osztályban 20 tanuló kezdte el megoldani 15 hibátlanul odotta meg.
A "B" osztályban 5 tanuló kezdtek el megoldani 4 hibátlanul dolgozott.

Mielőtt a téma utolsó, gyakorló órájának feladatlapját ismertetném, amely egyben, a téma eredményességét is mutatja, érdemes összehasonlitást tenni a téma egyes óráinak teljesitményei alapján az "A" és "B" osztály munkájára:

"A" osztály	teljesitmény átlaga	"B" osztály	teljesitmény átlaga
Gramm-atomsuly 1.óra	76 %		55%
Avogadro törvénye 3.óra	76 %		38 %
A kémiai egyenlet kettős jelentése 5.óra	63 %		34 %
A kémiai számitások 6.óra	70 %		30 %
	71 %		39 %

Ábrázolva az adatokaat:



Az eredmények maguktól beszélnek, azonban egy-két dologra érdemes felfigyelni:

1. Az órák - az önálló tanulói munkára épülő, és a beszélgető, táblai munkára, feleltetéssel ellenőrző, vagyis hagyományos módszerü, tehát nem minden tanulóra kiterjedő aktivitásu óra eredményességében igen különböző.

2. A tanulók teljesitménye a "B" osztályban csökken, az ellenőrző feladatok nehézségi foka tulhaladja a tanulók órai ismeretszerzésének szintjét, és a fokozatosan, óráról-órára nagyobb mértékü problémalátást, komplex gondolkozást igénylő feladatmegoldással egyre kevesebb tanuló tud megbirkózni, ezért a görbék egyre inkább elhajlanak egymástól.

Ilyen eredmények, és megállapitások alapján kiváncsian tekintettünk a méréssel és számitással egybekötött gyakorlati óra felé. Mindkét osztály hasonló módszerrel végezte munkáját. Feladatlap segitségével 4-es csoportokban kisérleteztek, és a feladatlap "X"-el jelzett pontjait, közös megbeszélés alapján töltötték ki, a többi kérdésre önállóan válaszoltak.

A tanulók felkészülése az órára: Mindkét osztály tanulói tudták, hogy az ellenőrző-gyakorlati óra következik. Erre kijelölt anyagrészeket kellett átnézniök. Feladatokat kellett megoldaniok.

A gyakorlati óra feladatlapjának kérdései:

1. Számitsátok ki 4 molnyi viz mennyiségét.

.....

ha nem tudod a következő gondolatmenetet kövesd:

ird fel a viz képletét:

keressétek ki egy molnyi viz mennyiségét:

négy " " "

Hasonlitsd össze eredményed: B/ 11 g

D/ 85 g

P/ 72 g

T/ más

Jelöld be az X-et az ellenőrző lap megfelelő rovatában!

Mérjétek ki ezt a vizmennyiséget mérőhengerbe!

2. Hány db vizmolekula van a mérőhengerben? .....

Segit, ha meggondolod, hogy hány db.molekula van a molnyi mennyiségben.....

Hány molnyit mérték ki.....

Akkor a molekulák száma is .....tehát .....db van be ne. Hasonlitsd a kapott eredményt: B/ 19.10^{23}

D/ 24.10^{23}

P/ 6.10^{23}

T/ 9.10^{23}

Jelöld az ellenőrző lapra az X-et!

Szorgalmi feladat:

Azonos molekulaszám található-e 12 l O_2-ben és 12 g O2-ben?

3. Öntsétek ki a főzőpohárba a hengerben levő viz 1/3. részét!

X. Hány g-ot öntöttetek ki .....

4. Számold ki, hogy hány db. vizmolekula maradt a hengerben?

.....

Ha nem tudod, igy gondolkozz: eredetileg .....db.molekula maradt ennek a 2/3.része

Eredményes,ha jól számoltál megfelel, valamelyik számnak:

B/ 36.10^{23}
D/ 12.10^{23}
P/ 16.10^{23}
T/ 30.10^{23}

Szorgalmi feladat:

A kiöntött vizmennyiséghez 5,8 g NaCl-et adunk.Oldatot készitünk. Milyen lesz az oldatban, a víz és a NaCl molekulák aránya?
5. X. Minden tálcán van égetett mész. A harmadik feladat utasitása alapján kiöntött vizet öntsétek rá és adjatok hozzá fenolftalaint!
Milyen vegyület keletkezett? .....
Irjátok fel a reakcióegyenletet!
.....
6. Számitsátok ki, hány g CaO-t kellett lemérni 24 g vizhez.
Ha nem tudod a megoldás menetét, igy gondolkozz:
A reakcióegyenletet vedd figyelembe, ird fel a 2.jelentést!
.....g CaO-hoz .....g H_2O
X 24g

Jelöld a megoldásodat az ellenőrzőlapon:
B/ 100 g
D/ 73,6 g
P/ 126 g
T/ más

7. Hány % Ca-ot tartalmaz a $Ca/OH/_2$?

Ha nem tudod kövesd végig a következő gondolatmenetet:
Tudnod kell a molekulasulyt!
Ezt vesszük .....egységnek, ebből a Ca-ra esik 40 egység, ez X %.

Végezd el a számolást! Hasonlitsd össze az eredményes a következő eredményekkel és jelöld az X-et!

B/ 54 %
C/ 58 %
P/ 22 %
T/ más

8. Készits Fe és S porból keveréket! 2 g Ként mérjetek le! Ehhez hány g Fe-ra van szükség? Igazoljátok az atomok számával, hogy helyes a keverési arány a kémiai reakcióhoz!
A csoportok közösen oldják meg a feladatot!

B/ 3,5 g
D/ 7 g
P/ 5 g
T/ 1,8 g

Jelöljétek be az X-et!

9. A 3.feladat szerint kiöntöttetek a mérőhengerből .....g vizet, X benne maradt .....g víz. Azt öntsétek ki egy másik főzőpohárba. Dobjatok hozzá Ca darabkát.
Irjátok fel a reakcióegyenletet! .....
Milyen kémiai változás játszódott le: .....

10. Hány g Ca-ot kellett volna lemérni, hogy az összes víz elreagáljon? Ha nem tudod, igy gondolkozz:
A felirt kémiai egyenletet veszed alapul, a feladat szövege alapján azokra az anyagokra keresed ki a 2.jelentést.

.....g vizhez .....g Ca
48 g " X

B/ 53,3 g
D/ 36 g
P/ 50 g
T/ más

11. Hány liter H_2 keletkezne 20 fokon 1 atm.nyomáson az előző feladat adatai alapján?

B/20 l
D/ 30 l
P/ 121
T/ más

Megjegyzés: A feladatlapokhoz a következő ellenőrzőlap járul.

Ellenőrzőlap

	B	D	P	T
1			X	
2		X		
3			X	
5				X
6	X			
7	X			
8				X

Megjegyzés: Ez a nyolc találatos ellenőrzőlap. Felmerülhet az a gyanu, hogy a tanulók sugják a helyes találat betűjelét egymásnak. Ezt igyekszünk megakadályozni azzal, hogy a kiválasztott betük azonos hangzásu hangok, igy nehezen különböztethetők meg. Másrészt csak azt a találatot fogadjuk el helyes megoldásnak, amelyikhez az adott kérdésnél számitást találunk.

Az óra módszeréhez annyit: Minden csoport azonos időben végzi a kisérletet, azok a tanulók, akik a számitásokkal előbb készen vannak, azok a szorgalmi feladatokon dolgozhatnak.

Mindkét osztályban elvégeztük a kisérleteket, a 10. feladatra és a 11.-re 6-7 perc jutott.

Az eredmények értékelésénél minden helyes találat 1 pontot ér. A teljesitményeket az eddigiekhez hasonló módszerrel értékeljük.

Az eredmények összehasonlító értékelése

"A" osztály			"B" osztály		
A kérdések sorsz.	Össz. pontsz.	Teljesitm.	Max. pontsz.	Össz. pontsz.	Teljesitm.
1.	31	97 %	32	28	87 %
2.	29	90 %	32	25	78 %
3.	30	93 %	32	22	68 %
4.	28	87 %	32	18	56 %
5.	22	68 %	32	17	53 %
6.	20	62 %	32	14	44 %
7.	27	84 %	32	22	68 %
8.	20	62 %	32	12	37 %
	átlag:	80 %			61 %

Az eredményekhez néhány megjegyzést: A feladatok az alapszint, illetve a közepes szint méréséhez szolgáltatnak adatot. Megoldásuk alapján meggyőződhettünk arról, hogy az alapvető mennyiségi szemlélettel rendelkeznek-e a tanulók.
Mint az adatokból kiderül, az "A" osztályban ezt a szintet a tanulók 80 %-a, a "B" osztályban a tanulók 61 %-a elérte. Ez utóbbi eredmény is szép teljesitmény, a téma jó tananyagbeosztásnak köszönhető, a beiktatott gyakorló óráknak.
"Az "A" osztály tanulóinak problémalátását, sztöchiometriai szemléletét dicséri, szemben a "B" osztállyal, a szorgalmi feladatok megoldása. Ezek a feladatok - számszerint kettő, nehezebb feladat volt, a 2. kérdésnél feltüntetett kb. 4-es szintü, a 4. kérdésnél feltüntetett 5-ös szántü feladat. Ha hozzávesszük azt, hogy a feladatlap többi feladatához megoldási tervet is adtunk, ezekhez a feladatokhoz nem, igy tényleges szintmérésre is alkalmasakká tettük ezáltal.

Az eredmények: Az "A" osztályban a 2. feladatot 22 tanuló,

4. feladatot 17 tanuló oldotta meg,

A "B" osztályban 2. " 9 " "

4. " 5 " ".

Végezetül <u>összefoglalásként</u> szeretnénk rögziteni a téma során szerzett tapasztalatainkat:

A gyakorló pedagógusok tudják, hogy mennyi gondot jelent a téma tanitása. <u>A tankönyv elméleti jellegü megoldása, számszerüsége szárazzá, unalmassá teszi a tanár és tanuló számára.</u>

<u>Kisérletünkkel ezt, ugy érezzük sikerült feloldanunk.</u> Az a tény, hogy amikor csak lehetett, a számitásokat kisérletekkel kötöttük össze, nemcsak a változatosságot jelentette, hanem a tényleges mennyiségi szemléletet is biztositotta.

<u>Célunk, az aktiv módszer alkalmazásával az előzőben emlitetten tul az is volt, hogy következetes, logikus gondolkodásra neveljük tanitványainkat,</u> ugyé érezzük, hogy sikerült bemutatni számukra, hogy a meglevő ismeretek rendszerezése, alap az ujabb ismeret megszerzésére.

<u>Bemutattuk, hogy önálló tanulói munkával eljuthat egy-egy törvény felismeréséhez - ezzel az alkotó tevékenység izét, örömét sikerült számukra kissé közelebb hozni.</u>

A módszer kritikáját legjobban a tanulók véleménye alapján lehet lemérni. Az "A" osztály igen jó kapcsolatban van a "B" osztállyal, egy folyosón vannak, mindkettő nyelvi jellegü, sok az azonos problóma, sok közös barát van a két osztályban. Igy az "A" osztály tanulói beszámoltak arról a módszerről, ahogy feldolgoztuk velük a témát. Beszámoltak, hogy "mennyire tudják a feladatokat", rendszeres volt, hogy a "B" osztály tanulói segitségért, magyarázatért hozzájuk fordultak.

A "B" osztály tanulói nemegyszer szóvátették, hogy ők miért nem ugy tanulják az anyagot, mint az "A" osztály tanulói, mert ugy már az órán mindenki meg is tanulja a leckét".

IV. Összegzés, tapasztalatok

Dolgozatunkban azokat a kisérleti tapasztalatokat gyüjtöttük össze, amelyeket - kémiai - oktatásunk során szereztünk, miközben a tanulói aktivitás fokozását tartottuk szem előtt.

Ehhez a kisérlethez kiindulásként elfogadtuk a pedagógiai irodalom megállapitásait az aktivitás elvének alkalmazásáról. Elfogadtuk azt a megállapitást, hogy az aktiv módszer a tanuló egész személyiségének fejlődésére értelmi, érzelmi vonatkozásban egyaránt lényeges hatással van.

Az aktiv módszer alkalmazásánál a következő követelményeket, alapelveket vettük alapul:

1. A tanuló életkori sajátosságainál fogva tevékeny lény, tevékenységét ugy kell irányitani, hogy aktivitási igényét kielégitsük, és ez nevelési céljainknak is megfeleljen. "A nevelés feladata, hogy a ráhatások megfelelő szervezésével, csoportositásával elősegitse a fejlődési folyamatot. A nevelés folyamatában szerzi meg a gyermek az emberiség felhalmozott tapasztalatait. A szerzett és átvett tapasztalatok nem maradnak meg a gyermeki agyban, az egyszeri mennyiségi felhalmozódás fokán, hanem ezeket a gyermek elsajátitja, a maga belső erőivel feldolgozza, asszimilálja. Ez a folyamat minőségi gazdagodással jár, hogy alakulnak, változnak a pszichés tulajdonságok is. Ehhez azonban a környezet és nevelés nem elég, mert éppen a gyermek belső erőinek működése nélkül nevelés nem volna lehetséges" /19/

2. A nevelés és fejlődés bonyolult kapcsolatait, kölcsönhatását figyelembevéve, meg kellett találni az aktivitás helyét, szerepét ebben a kölcsönhatásban.

I.L.Rubinstein /20/ szerint a psziché egyre magasabb fokra való fejlődése a szubjektum fokozatosan tökéletesedő kiemelkedése a környezetéből. Ez a kiemelkedés

nem jelenti az egyén és környezete kapcsolatának lazulását. A környezetből való kiemelkedés egymásutáni magasabb fokai egyszersmind a környezettel való kapcsolat fejlettebb szintjei is. Mikor tehát az egyén a visszatükrözés pontosabbá válásával a környezetből egyre inkább kiemelkedik, ugyanakkor a valóság szélesebb területéhez kapcsolódik s a valóság mélyebb megismerésére lesz képes.

Az aktivitásra nevelés feladata ezt a folyamatot elősegiti.

3. Az aktivitás tevékenységre ösztönzi a gyermeket. A passziv befogadás a mechanikus bevévés csekély eredményü, s az egyoldalu tanitás előbb-utóbb unalomba ejti a tanulót.

Tisztában voltunk azzal, hogy az aktivitás az érdeklődéssel igen szoros kapcsolatban és összefüggésben vannak egymással. Nekünk tehát azt figyelembe kell vennünk az eredményes hatékony oktatás érdekében. "Az érdeklődés irányitja az aktivitást, fokozza intenzitását és állandósitja tartalmát." /21/

4. Figyelembe vettük, hogy az aktivitás lefutásában, megnyilvánulásában érzelmileg hangolt." Az aktivitás és az érzelmek szoros kapcsolatára mutat az a körülmény, hogy az érzelmek felfokozói, hajtóerői az aktivitásnak, s mint ilyenek motiválói mindazon akarati és értelmi cselekvéseknek, amelyben az aktivitás lefut." /22/.

5. A cselekvés motiváló tényezőjeként tartottuk számon a siker, vagy sikertelenség tényezőjét. Figyelembe vettük, és kisérleteink során is tapasztaltuk, hogy a sikerérzés az aktivitást tartósitja és irányát állandósitja.

6. Az elmondottak alapján természetesnek hat, hogy az aktivitást nevelési alapelvként fogadtuk el. Szem előtt tartottuk, hogy: A nevelés feladata olyan módszerek alkalmazása, olyan pedagógiai szituációk teremtése, amelyek legcélravezetőbben bontakoztatják ki a szocializmust építő ember értékes, pozitiv aktivitást.

Dolgozatunk témája az: Aktivizálás az oktatásban, konkrétan a kémia tárgyon belül.

Mint az előbb felsorolt alapelvekből kitünik, tisztában voltunk azzal, hogy az alkotó tudatos tevékenységet kialakitani minden szaktárgynak célszerü feladata. Ezt már korábban indokoltuk is. Azt is figyelembe vettük, hogy ez a módszer a korszerü oktatás elengedhetetlen követelménye, melyet az iskolareform, mint társadalmi igényt kötelező erővel ró rá az oktatásra. Ez azzal a kötelezettséggel jár, hogy módszereinket

korszerüsitsük. Munkánk, megfigyeléseink, kisérleteink ezt az utat mutatja be, ahogyan a kémia tanitásunkban sikerült ezt a módszertani korszerüsitést megoldani.
Ehhez a munkához felhasználtuk a pedagógiai irodalom jó néhány ilyen jellegü alkotását. Tisztában voltunk azzal, hogy az oktató-nevelő munka uj eredményesebb módszereinek keresése világjelentség.
Nyugaton is elterjedt vélemény, hogy az önképzés és az öntevékenység a tanulásban az "ujabb idők legnagyobb mate metodikai felismerése. A tanulói aktivitást minden tantárgy tekintetében elengedhetetlen feltételnek tekintik az eredményesség érdekében." /23/

Mivel minden pedagógusra nézve kötelező a tanulók tényleges aktivitásának a megszervezése, de kiváltképpen gyakorló iskolai szakvezetőknek ez adott tényleges inditékot módszertani kutatómunka végzésére.

Munkánk során azt tapasztaltuk, hogy előtérbe kell helyeznünk a tanulók önálló megfigyelésére, öntevékenységére alapuló módszereket, melyek lényege, hogy a tanulónak kutató alkotó tevékenységet kell végezni. Ez az aktiv módszer lényege, ennek lehetőségeit kerestük gyakorlati megvalósitását kutattuk, különböző óratipusoknál, különböző didaktikai feladatok megoldatásában.

Vizsgáljuk meg, hogy milyen feladatokat tüztünk ki vizsgálódásunk tárgyául:

1. Hogyan valósitható meg a kémia oktatásban az aktiv tanulói tevékenység, milyen lehetőségei vannak az önálló tanulói munkának.
2. Hogyan hat az aktiv módszer alkalmazása: a tanulók teljesitményképes tudására
   a tantárgy iránti érdeklődésükre
   a tanulói tulterhelésre
3. Hogyan hat a tanulók értelmi képességeinek fejlesztésére, megfigyelőkészségének alakulására az órai tényleges tevékenység.
4. Hogyan hat az egyéniségük alakulására a társadalmi aktivitásuk fejlődésére a szaktárgyi magasszintü tevékenykedtetés.
5. Állitásunk az volt, hogy a tanulási folyamat minden mozzana-

ta - a motiváció, az inger, az integráció, a válaszadás, a megerősités - magasabb szinten érvényesül azokon az órákon, amelyeken a tanulók erőit az ismeretek feldolgozásának irányába jobban tudjuk mozgósitani.
/Dolgozatunk során ezt a feltevésünket több vonatkozásban igazolni is tudtuk./ Érdeklődéssel figyeltük, hogy hogyan vált ezen feltevés igazolttá a kisérlet során?

6. Az önálló tanulói tevékenység szervezési,irányitási problémái köré is igen sok feladat összpontosult:
   a./ egyéni vagy csoportmunka domináljon az órákon
   b./ A csoportmunka irányitása, létszáma, értelmi szintje.
   c./ Az aktiv módszerü órák fegyelme
   d./ A tanár szerepe aktiv módszerü órákon.
7. A vezérlés, a visszacsatolás, a megerősités megoldása a fe datlap, illetve irott program vezérelte órákon.
8. A frontális tanulókisérletek hatékonyságának növelése,szer pe az ismeretszerzésben, az ismeretek alkalmazásában.
9. A tanitási óra korszerüsitése milyen szerepet szán a tankönyvnek. Hogyan oldjuk meg a tanórán a tanitás-tanulás ös kapcsolását.
10. Az aktiv módszer alkalmazása hogyan teszi hatékonyabbá az métlő rendszerező tanórákat, különös tekintettel a különbö általános iskolából érkező tanulók különböző szintü ismere inek rendszerezésére.
11. Milyen eredménnyel alkalmazható egy témában az önálló tanul tevékenységre épülő programozott tanitási módszer?

Kisérletező munkánk során az előzőleg felvetett kérdések nagyrés re választ kaptunk. Ezek a következők:

1. A tanulók önálló tevékenységeinek lehetőségeit több vonatkozás megvizsgáltuk. Igen jelentősnek tartjuk azon vizsgálatunkat, a a tanulók megfigyelőkészségének alakulását teszi központi kér nek. Ebben a vonatkozásban előtérbe kerülnek a tanulói kisérle Dolgozatunkban igen sok vonatkozásban tárgyaljuk a lehetőségek és a problémákat.
   Megfigyeléseink szerint: A tanulói kisérletek az aktiv tanulói vékenység igen lényeges területe. Kifejtettük és indokoltuk s

pét, bemutattuk különböző órákon. Bemutattuk, hogy egyazon anyagrész, azonos kisérletének végeztetése, eltérő eredményt hozott, abban az esetben, ha a tanulóknak különböző szintü következtetéseket kellett megoldaniok.
Ebben hasonló tapasztalaink alapján levontuk azt a következtetésünket, hogy maga a tanulói kisérlet nem biztositéka az ismeretek megfelelő szintü elsajátitásának.

Ahhoz, hogy tényleges eredményeket érjünk el a tanulók értelmi képességeinek fejlesztésében a megismerés minden egyes mozzanatában feladatot, megfigyelési szempontot kell adnunk a tanulóknak. A tanulói kisérleteket irányitó feladatlapokat - a következő részekre bontottuk:

1./ A megfigyelés - mindegyik mozzanata egyaránt fontos a tanulói ismeretszerzésben - ehhez nyujtott élményanyagot a kisérlet, amely közvetlenségével még közelebbk került a tanulókhoz.

2./ A tapasztalatok összegyüjtése, rendszerezése - ezt a tevékenységet megfelelő szintü irányitó feladatokkal segitettük, közben azonban egyre nagyobb önállóságot adtunk a tanulóknak.

3./ A jelenség értelmezésével a kémiai változás értelmezését, rögzitését kivántuk meg. Ez a tanulók számára könnyebben ment.

4./A látott folyamat okainak felderitése a dialektikus gondolkozásmód kialakitásának igen lényeges eleme. Tapasztalataink igazolták, hogy ha a tanuló önállóan jól irányitott feladatokkal felderiti a látott jelenség okát, olyan hatékony ismeretekre tesz szert amely rendkivül segiti az ismeretek alkalmazását.

5./ Az ok-okozati összefüggés értelmezésével kerül elő az ismeretek alkalmazását igénylő feladat. Itt valósitjuk meg a differenciált felazatok megoldatásával azt a fontos célkitüzést hogy mindenki képességeinek megfelelő feladatot oldjon meg. Ezzel rendkivül sokrétü nevelési feladatot is megoldunk. Igy motiváljuk a tanuló érdeklődését, és sikerélményhez juttatva egyre magasabbszintre emeljük szaktárgyi tudását.

Dolgozatunkban sokrétüen mutattuk be, hogy a megismerés mindegyik mozzanatában szükséges az önálló tanulói ismeretszerzés, illetve aktiv tanulói munka.

Talán sikerült bebizonyitanunk, hogy a komplex tanulói tevékenységgel megszervezett aktiv ismeretszerzés nemcsak a tanuló kisérletezőkészségét, megfigyelőkészségét fejleszti, hanem az egész egyéniségét. Azonos tipusu osztályokban végeztünk felmérést éppen ezen tény igazolására és ez fenti állitásunkat minden vonatkozásban igazolta. A felmérés kérdései és az eredményeket bemutató táblázat a ..... oldalon találhatók./

Ilyen irányu tevékenységünk során igen sokféle tapasztalatot szerez tünk, amelyeket már a dolgozatban is tárgyaltunk, ezeket összefoglalva főbb mondanivalójukban rögzitenénk:

A tanulói kisérletek eredményességét befolyásoló tényezők:

a/ magasfoku szervezettség - ehhez tartozik a jól megszerkesz tett feladatlap, program.

b/ az osztály megfelelő fegyelme

c/ a feladatok megfelelő szintje -a program terjedelme, olvas hatósága, logikája.

d/ a megfelelő szintü tanári irányitás, amely az egyéni fogla kozás, segités, és a feldolgozás ütemének irányitását jele ti. Tapasztalataink szerint - mint már kifejtettük - eredményesebb a külső vezérlésü tagolt munkatempó.

2. Dolgozatunkban legsokrétübben azt igyekeztünk igazolni, hogy az aktiv módszer milyen mértékben fejleszti a tanulók tudását.

Ennek a módszernek a hatékonyságát a pedagógiai irodalom a gyako ló pedagógusok egyaránt vallják és elismerik, tehát nekünk emo t pasztalat megerősitésex volt a feladatunk. Ugy érezzük, hogy azo nak a tanulói feladatoknak az ismertetése, amelyet egy-egy témá b közöltünk; az a tény, hogy az aktiv módszerü órákon megsokszoroz dik azoknak a gyakorló, gondolkodtató feladatoknak a száma, amel a tanuló önállóan megold már biztositéka az alaposabbtudásnak. Ezt a méréseink is igazolják.

Addig, mig az integráció lehetősége a hagyományos módszerü óráko néhány tanulóra szoritkozik, addig az önálló tanulói tevékenysé g épülő órákon minden tanuló képessége szerinti problémát és felad tot old meg. Munkánk során egyértelmüen igazolódott az a megálla pitás, hogy:

hatékony kémiai ismereteket nem lehet a tanulók aktiv közremüköd

nélkül kialakitani.

3. A dedukció helye az aktiv módszerü órákon

Igen sokszor alkalmaztuk a feladatlapok és programok vezette ismeretfeldolgozásnál, hogy a tanuló maga állitson hipotézist és ezt igazolja, vagy vesse el kisérletei során.

Ez a módszer ténylegesen lehetővé tette a tanulók erőinek kipróbálását.

Ezzel a tudásnál is fontosabb munka- és kutatási módszereknek a megszervezését, megismerését kivántuk elsajáttittatni. Igy lényegében az aktiv módszer felvértezi a tanulót az uj problémák keresésének metodizájával.

Kisérletünknek éppen ezzel a követelményével kapcsolatosan szereztünk értékes tapasztalatokat:

Ilyen magasszintü logikai tevékenységre a tanulók kis százaléka képes.

Hogyan oldjuk meg az ebből adódó problémát? Mondjunk le a dedukcióról az önálló ismeretszerzésben. Mivel azt tapasztaltuk, hogy a hipotézis felállitás rendkivül motiválja a tanulók tevékenységét, igy a következő megoldási módot találtuk legcélra vezetőbbnek:

az ilyen jellegü tevékenységet csoportokra bontva szerveztük m A csoport tagjainak összetételét ugy alakitottuk, hogy felkész s gükben heterogén szintet mutattak. A csoport tevékenységének pozitivumát emelte, ha tagjai mindegyikével elfogadtatta, megé tette az ismeretszerzés logikáját. A felállitott hipotézist és az igazoló kisérletet a csoportok önállóan végezték és a kisér végén beszámoltak az eredményekről.

Előfordult, hogy a kisérlet előtt megvitattuk a feltételezés

Ilyen megoldást alkalmaztunk:

a helyettesités, a bázisok, a sók, a hidrolizis, az alumin tulajdonságai tárgyu órák feldolgozása során.

Szeretnénk hangsulyozni, hogy figyelembe vettük Roger Gal megállap tását: "Nincs szó arról, hogy a gyermekkel fedeztessünk fel minden ujra, mintha lángész lenne. A cél az, hogy gondosan előkészitsük előtte a felfedezéshez vezető lépcsőt, és segitsük abban, hogy felmenjen"./23/

4./ Sok megfigyelés, vita, irodalom tanulmányozás során alakitottuk ki magunkban a tanár szerepét az önálló tanulói tevékenységre épülő

órákon:

Néhány gondolat, amely számunkra igen sokat mondott a feladat megoldásában:

1. Óráinkon nem adtunk kész megoldásokat a tanulóknak.
2. A tanulók aktivitását és nem az órát vezető tanár aktivitását követeltük meg. Figyelembe vettük tehát, hogy az aktiv módszer teljes egészében a receptiv módszer ellentéte.

Figyelembe vettük: "Az ember igen gyorsan elfelejti azt, amit megtanult, de nehezen felejti el azt, amit maga talált meg. A tanulás önálló tapasztalatok szerzésében áll." /24/

Összehasonlitottuk az aktiv módszerü órákon és a hagyományos órákon a tanár feladatát. Az utóbbi órákra jellemző, hogy a pedagógus beszél, és vajon hány tanuló követi, érdeklődik, érti meg igazán? Ha megkérdezi ezt, vagy azt a tanulót, felvetődik a kérdés, hogy mit tesznek közben a többiek? Mit értenek meg? Alig-ha lehet megállapitani. Márpedig ugy tudjuk, hogy a tanár feladata annak biztositása, hogy a tanulók nagyrésze elsajátitsa az ismeretet, tegye sajátjává azt, tudja használni ujabb ismeretek megszerzésére.

Méréssel igazoltuk pl.: a kémiai folyamatok mennyiségi viszonyai téma során, hogy ilyen követelményeknek igen jó osztályban a tanulók 60 %-a tud eleget tenni, mig az aktiv módszerü órákon a tanulók 80 %-a.

Az aktiv módszerü órák nagy pozitivuma:

1./ Időt hagy a tanulóknak, hogy az ismeretszerzés utját önállóan bejárják.
Közben ujra fedezik fel azt, amit meg akarnak ismerni
2./ Aktiv tudást nyujt, amely jobban felhasználható uj helyzetekben, uj problémák megoldásában.
3./ Alkalmat ad a tanulóknak képességük kifejlesztésére, önmaguk alakitására.
4./ A tanár háttérben marad, de szerepe nem csökken, csak megváltozott az információközlés helyett irányitó segitő, szervező tevékenysége domborodik ki. Mi azt tapasztaltuk, hogy ezeken az órákon a pedagógus munkatársi viszonyban van a tanulókkal. A megsokszorozódó információ miatt a tanitványait rövidebbi idő alatt és tökéletesebben megismeri és azoknak segiteni tud, akiknek ne

van. Az egyéni foglalkozás olyan fokuvá válhat ezeken az órákon, amely egyéb módszerü órákon lehetetlen.

5./ Óráinkon a tankönyv felhasználását, feladatát az uj ismeret feldolgozásában sikerült kimunkálnunk.
Dolgozatunkban az egyensulyra vezető folyamatok problematikáját vizsgáltuk. Feladatlap vezérlése nyomán önállóan dolgozták fel a tanulók az anyagot a tankönyvből.

Méréseink azt mutatják, hogy a probléma feldolgozása, értelmezése felülmulja a hagyományos feldolgozást. /A mérés adatai 29. oldalon/. A tankönyv ilyenszerü feldolgozása szinte feleslegessé teszi az otthoni tanulást. Eredeti probléma felvetésünk az volt, hogy megkeressük mi a tankönyv szerepe az aktiv módszerü órákon. Válaszunk az, hogy ezeken az órákon a tanár nem a tankönyv becsukatásával biztositja a tanulók figyelmét, hanem éppen a tankönyv használata, a benne rejlő összefüggések feltárása a tanulók feladata. Ezt a tevékenységüket azonban csak jól szerkesztett feladatlap alapján tudják elvégezni.

6./ Vizsgálatunk lényeges célkitüzése volt a feladatlapok és programok szerepének, lehetőségeinek felkutatása, valamint módszertani felhasználásának problematikájának feltárása.
Ezen tulmenően célul tüztük ki, az általunk készitett egy bizonyos mértékben speciális program /bizonyos fokig lineáris, de egyes részeiben elágazó, tehát kombin kipróbálását.
Az egyéni ütemü haladásbó, adódó kérdések vizsgálatát.
Hosszabb ideig /egy témában/ tartó programozott oktatá hatékonyságának megállapitása.

Mint kitünik a célkitüzés sokrétü. A vizsgálódás közben felv tődött problémák méginkább azzá tették, így vizsgálatunk komplex jellegüvé vált.

Kisérletünknek nem az a célja, hogy bizonyitsa a programozot oktatás hatékonyságát általában, hanem az, hogy a kémiában milyen

lehetőségek vannak, ezen a téren, és hogy az általunk készitett programok használhatók-e?

A tapasztalatok összegzésében kezdjük a programkészitéssel. A tantárgyban a tanári segédkönyv közöl az idevonatkozó irodalmat áttanulmányozva próbálkoztunk egy-egy óra programjának az elkészitésével. Mivel a kémiai szakirodalom nem sok segitséget adott, igy meglehetősen nehéz helyzetünk volt. Rengeteg próbálkozás, sok-sok sikerült és nem sikerült program alapján jutottunk el a dolgozatban közölt programokhoz.

A kisérleteink igazolják: 1./ A kémia tantárgy nagyon alkalmas az önálló tanulói feldolgozásra. Logikai strukturájánál fogva az induktiv és deduktiv következtetés egyaránt alkalmazható megismerési módszer. Mindezt a programok elkészitésénél figyelembe vettük.

2./ A hatékonyság mérésére a kitöltött programok áttanulmányozását, illetve a megértés fokát, mutató komplex feladatot alkalmaztuk.

Ezek azt mutatják, hogy egy-egy témában megnöveli a hatékonyságot, érdekesebbé teszi a feldolgozást a program alkalmazása.

Az általunk közölt öt téma anyagát programoztunk - A kémiai folyamatok mennyiségi viszonyai. - Alaptéma. A követelményei olyanok, hogy a tanulók kémiai szemléletét döntőnn meghatározzák. Ezt a témát dolgoztuk fel. Korábban már közöltük, hogy igen sikeres az a tapasztalatuk, hogy 6-7 óránál hosszabb témát programozni csak nagyon változatosan elkészitett, érdekes összeállitásu programokkal célszerü lefolytatni. Kisérleteink során sokszor kellett módositani a terjedelmet, a kérdések, feladatok szövegezését a következtetések rendjét. Többször rájöttünk, hogy nem vagyunk programkészitő szakemberek. Amikor lehetőségünk volt publikáltuk programjainkat, tapasztalatainkat, hogy annak elfogadása, vagy vitája még jobbá, alaposabbá tegye munkánkat. A tapasztalatok meglehetősen szük köre miatt vitával nem találkoztunk. Az a tény, hogy pályázatokon 4 esetben első és második helyezéseket értünk el, biztatást jelentett arra nézve, hogy a hozzáértő szakemberek elismerik és megerősitik munkálkodásunkat.

3./ Azzal már több izben foglalkoztunk, hogy egyéni ütemezés

vagy irányitott ütemezésü módon dolgozzanak a tanulók, az a tény, hogy többször visszatérünk a problémákra, mutatja, hogy sokszor előkerült a kisérletünk során is problémaként. Végül ugy érezzük, sikerült megtalálni a megoldás módját, melynek lényege a következő:
a programot szakaszokra bontottuk, a szakasz végén u.n. nem kötelező lépéseket iktattunk be egy-egy résztéma lezárásaként. Mikor láttuk, hogy a tanulók nagyrésze a kötelező feladaként megoldotta, megbeszélést tartottunk és az ujabb rész feldolgozását egyszerre kezdték a tanulók.

7. Kisérletünk elkezdésekor célul tüztük ki, hogy mérést végzünk, annak megállapitására, hogy az aktiv módszerü órák hogyan hatnak a tanuló személyiségének alakulására. Az aktivitás mennyiben válik a tanulónak minden vonalon jellemző személyiségjegyévé. Erre nézve vannak tpasztalataink, de erőnk a kérdés pontos feltárására, ezideig nem volt.

<u>Összefoglalásként:</u> szeretnénk remélni, hogy munkánkból kiderül, hogy milyen szivesen, időt és fáradtságot nem kimélve dolgoztunk azon, hogy tanulóinkkal megszerettessük a kémiát és ezen keresztül a dialektikus materialista szemléletet, mint egyetlen igaz és tudományos nézőpontot velük elfogadáassuk.

Ezt a célt, ugy érezzük jól megközelitettük és ez talán megbocsájthatóvá teszi, hogy közben sok-sok hibát is elkövettünk.

Befejezés

Hosszu idők munkáját, sok-sok fáradozás lényegét összegeztük dolgozatunkban. Elkészitéséhez a végső lökést az MSZMP KB-nek határozata adta meg, ebből a határozatból bátoritást, biztatást éreztünk az oktatás hatékonyságát növelő kisérleti módszerek gyakorlati kimunkálására, a tanulói tulterhelés csökkentésére. Biztatást és bátoritást kaptunk iskolánk vezetőitől, szakdidaktikusainktól. Ezúton mondunk köszönetet: dr.Valkusz Pál igazgatónkk, Kakuszi László igazgatóhelyettesnek, és dr.Biczók Ferencné egyetemi adjunktusnak, akik óralátogatásaik alkalmával mondott értékelésükkel segitették munkánkat, ezáltal is biztatást adtak ezen dolgozat elkészitéséhez.

Ugyancsak megköszönjük dr.Rácz Fodor Benő egyetemi adjunktusnak segitőkészségét, értékes tanácsait, melyek munkánk elkészitését lehetővé tették, meggyorsitották.

Szeged, 1973. junius hó.

Irodalomjegyzék:

1. Alekszandrov,N.V. 1965: A programozott oktatás problémái. Magyar Pedagógia 4.
2. Assmann, 1964. A programozott oktatás tapasztalatai és fejlődése az USA-ben. Die Deutsche Schule 12./OPk dok./
3. N.I.Avdjunyin: Hogyan fejleszthető a tanulók gondolkodása a kémiaórán.Him.Skol.13. 1/12 /1968.
4. dr.Ágoston György: Az oktatás korszerüsitése, mint társadalmi szükséglet. Acta Universitatis 10. Szeged 1966.
5. dr.Ágoston György - dr.Nagy József - dr.Orosz Sándor: Méréses módszerek a pedagógiában.Tankönyvkiadó 1971.
6. Banó István 1965. A számonkérés, értékelés és osztályozás az idegen nyelvek iskolai oktatásában.Tanulmányok a nevelés-tud. köréből.
7. dr.Báthori Zoltán: Értékelés a pedagógiában: problémák, perspektivák, Pedagógiai szemle, 1972/3.
8. A didaktika alapjai 1967.Szerk: Jeszipov - Moszkva
9. Didaktikai olvasmánygyüjtemény 1964. Szerk: dr.Nagy Sándor Tankönyvkiadó
10. dr.Buzás László : A csoportmunka időszerü kérdései Tankönyvkiadó,1966
11. A pedagógia időszerü kérdései külföldön Szerk: Illés Lajosné Tankönyvkiadó, 1971. Tudásszintmérés világszerte.
12. A pedagógia időszerü kérdései külföldön. Az oktatógép és az oktatás programozása. Takönyvkiadó,1964.
13. A pedagógia időszerü kérdései külföldön. Az algoritmusok és a programozott oktatás Szerk: Illés Lajosné Tankönyvkiadó Bp.1966.
14. A pedagógia időszerü kérdései hazánkban. A programozott oktatás tapasztalatai. Szerk: dr.Ágoston György. Tankönyvkiadó 1966.
15. Falus Iván: A visszacsatolás problémája a didaktikában Tankönyvkiadó 1969.
16. Falus Iván: A tanári hatékonyságról és a tanárképzésről. Pedagógiai Szemle 1972.12.
17. Fodor Lajos: Tudásmérés, tantárgytesztek. Pedagógiai Szemle. 1971.6.
18. dr.Bóna Ervin: A kémiai törvények objektivitásának néhány világnézeti problémája a középiskolai kémiaok atás szemszögéből.

A Kémia tanitása: 1969. 1.

19. Orastyán Endre, 1967. A tanulás alapvető elméleti problémái, paradoxonai és azok idegélettani feloldása Pedagógiai Szemle 10.

20. Gyaraki F.Frigyes, 1966. A programozott oktatás és az oktatógépek helyzete a düsseldorfi szümpozionon. Magyar Pedagógia 3-4.

21. Iselszon, L B: A didaktika tudományos alapjai.

22. Büchler Róbert: Pszichológia Tankönyvkiadó 1967.

23. Kardos Lajos 1964. Kibernatika és pszichológia. Magyar Pszichológiai Szemle 4.

24. Kelemen László 1965. A programozott oktatás néhány elméleti és gyakorlati problémája Pécsi Tanárképző Főiskola Módszertani kiadványok. 8. Tankönyvkiadó.

25. Kelemen László 1967. A pedagógiai pszichológia alapkérdései. Tankönyvkiadó.

26. A kibernetika filozófiai problémái. Gondolat Bp. 1963.

27. Kiss Árpád 1965. Tanulási elméletek és törvények - pedagógiai módszerek.
Tanulmányok a Neveléstud.köréből. Akadémiai Kiadó.Bp.

28. Kiss Árpád 1966. A programozott tanitás a gyakorlatban I-II. Pedagógiai Szemle 7-8.

29. Landa L.N. 1962. A tanulók oktatása az ésszerü gondolkodás módszereire és az algoritmusok problémája. Magyar Pszichológiai Szemle 2.

30. Landa, L.N. 1963. Az oktatási folyamat algoritmikus megközelitése létjogosult. Pszichológiai Szemle 4.

31. Landa L.N. 1966. Az algoritmusok és a programozott oktatás. Tankönyvkiadó Bp.

32. dr.Nagy József 1966. Uj utak a szovjet didaktika fejlődésében. Pedagógiai Szemle 7-8.

33. dr.Nagy József 1970. A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései. Bp.

34. dr.Nagy Sándor 1960. Az oktatási folyamatra vonatkozó nézetek történeti alakulása és mai helyzete. Akadémia K.Bp.

35. dr.Nagy Sándor. Az oktatási folyamat korszerüsitésének strukturális kérdései Magyar Pedagógia 2.

36. dr.Nagy Sándor. 1967. Didaktika. Tankönyvkiadó Bp.

37. Az oktatógép és az oktatás programozása. Tankönyvkiadó Bp.1964.

38. Zbigniew Pietrasinski: A helyes gondolkodás pszichológiája. Gondolat K. 1966.

39. Roger Gal: Hol tart a pedagógia Gondolat Kiadó 1967.

40. Szokolszky I. 1965. Az oktatás módszereiről. Tanulmányok a Neveléstud.köréből. 1964. Akadémiai K.Bp.

41. Szokolszky I. 1966. "Hagyományos" és "korszerü" óravezetés. Tanulmányok a neveléstud.köréből Akadémiai K.Bp.

42. Szokolszky I: A tanulók aktivitása a szocialista iskolában. Tankönyvkiadó 1962.

43, Takács Etel: 1965. A programozott oktatás fogalma. Magyar Pedagógia 1.

44. Tanulmányok a Neveléstudomány köréből. 1962. Akadémiai Kiadó.

Idézetként felhasznált művek jegyzéke

1.7 Aczél György: Előadói beszéd MSZMP aktiva ülés köznevelés 1972.szept.

2,3,4. Roger Gal: Hol tart a pedagógia? Gondolat kiadó 1967.97.ol, 21.o, 69.o.

5,6,8,9. Szokolszky István: A tanulók aktivitása a szocialista iskolában Tankönyvkiadó 1962.4.o.,4.o, 14 o., 14 o.

10. dr.Kelemen László: A pedagógiai pszichológia kérdései. 1967.Tan-
16. könyvkiadó 20.o.34.o.

11. dr.Ágoston György: Az oktatás korszerűsítése, mint társadalmi szükséglet Acta Universitatis /O.Szeged

12. Ujhegyi Lajos: Differenciált oktatás korszerű technológiával. Pedagógiai Szemle 1972.11. 1043.o.

13. 14.15. Büchler Róbert: Pszichológia.Tankönyvkiadó 1969. 25.o.30.o. 41 o.

17.18. Falus Iván: A visszacsatolás problémája a didaktikában. Pedagógiai közlemények. 10.5.7.o. 64.o.

19.21.23.24. Roger Gal: Hol tart a pedagógia? 66 o, 67.o, 69.o. 68.o.

20. Rubinstein: Gondolkodáslélektani vizsgálatok Gondolat 1960. 20.o.

Mellékletek

Bella Cecília 1.

1.

Feladatlap : A helyettesités c. óra anyagához

1. A helyettesités fogalma : olyan kémiai folyamat, amikor az erősebb jellem elem kiüzi a gyengébb jellemüt

a felsorolt fogalmakból húzd alá, melyik a helyettesités fogalmának lényeges tartozéka :

fizikai változás

kémiai változás

jellem x

jellemerősségbeli különbség X

egyesülés

bomlás

helycsere

kiszoritás

1p.

A fogalom jegyeinek kiválasztása után jelöld meg, amelyiket a legfontosabbnak tartod.
Ha helyesen választottál föltétlenül az elemek jellemét, jellemerősségbeli különbségét jelölted.

2. Milyen jellemüek az elemek? . + . és . – . . jellemüek . . .

A köverkező elemeket csoportositsd jellemük szerint :

H,K,Na,Ca,S,O,C,Fe,Al,Cu,Cl
+ + + + – – – + + + –

Milyen jellemü elemek között nagy az affinitás? Azonos
<u>különböző</u> /húzd alá!/

Az egyesülésnél milyen jellemü elemek vegyülése heves? azonos
<u>különböző</u>

Vajon a helyettesitésnél milyen elemek között játszódik le a változás :

<u>azonos jellemü</u> egyforma jellemerősségü
különböző " ~~azonos~~ "
<u>különböző</u>

1p

3. Miután a helyettesités fogalom minden fontos jegyét összegyüjtötted, pótold a hiányzó szavakat igy megkapod a pontos fogalmat :

Helyettesitésnek nevezzük azokat a . kémiai . . . . . változásokat, amelyekben valamely elem, egy . . . . gyengébb . . . . . jellemü elemet, a vegyületéből . . kiszorít . . . . . és annak . . helyébe . . . . . lép.

0,5

4. A következőkben néhány helyettesitési folyamatot vizsgáltok meg kisérlettel. Legyetek óvatosak, tartsátok be az utasitásokat !

A tálcán a kémcsövekben /Zn,Fe,Cu,Mg/ van, önts mindegyikre sósavat, ne vedd le a kémcsőállványról!
Vizsgáld meg a keletkezett gázt égő gyujtóval!
A kisérletek alapján válaszolj a következő kérdésekre:

a/ Melyek azok a fémek, amelyek sósavval reagáltak ?
b/ Zn , Fe , Mg

1p.

b/ Milyen gáz keletkezett ? H_2

c/ Melyik reákaciónál volt a legkevesebb a pezsgés Mg reakciónál

melyiknél a leggyengébb ? Fe

Melyik fém nem vegyült a sósavval ? Cu réz

d/ Állitsd a reakció hevessége szerinti sorrendbe a fémeket?!

Mg Zn Fe Cu

e/ Ird fel a kémiai folyamatokat egyenlet formájában!

$$\left.\begin{array}{l} 2Zn^{0} + 4HCl = 2ZnCl_2 + 2H_2 \\ 2Mg^{0} + 4HCl = 2MgCl_2 + 2H_2 \\ 2Fe^{0} + 4HCl = 2FeCl_2 + 2H_2 \end{array}\right\} + hő$$

f/ A reakció hevességében miért van eltérés, milyen tulajdonság okozza?

az elemek jellemerősége miatt. Minél nagyobb az jellemerősége, annál gyorsabban megy végbe a folyam

g/ Itt láthatod a fémek aktivitási sorát: K,Na,Ca,Mg,Al,Zn,Fe,H,Cu,Hg

Keresd ki azokat a fémeket, amelyekkel kisérleteket végeztél, hasonli az általad felállitott sorral!

Válaszolj !

Miért fejlesztett H_2-t a HCL-ből a Mg,Zn,Fe és miért nem fejlesztett

Azért mert Mg, Zn, Fe jellemerősége nagyobb

Cu jellemerősége kisebb mint H-é

Eljutottunk a helyettesités feltételéhez !

Válaszolj !

Csak az . erősebb . jellemü elem tudja a . gyengébb . jell elemet felszabaditani.

Vajon csak a hidrogént lehet vegyületéből felszabaditani? . nem .

5. Végezd el a következő kisérletet :

$CUSO_4$ /rézszulfát/ oldatot onts pohárba,márts bele vasszeget /előzőleg gyeld meg a felületét, hogyan változott meg?

Válaszolj !

a/ Történt-e valamilyen változás . igen . . . . .

b/ Ird fel a lejátszódott folyamat egyenletát !

$Fe^{0} + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$

c/ Mi a változás oka ?

A Fe jellemu nagyobb mint Cu jellemu

d/ Melyik fém tudja tehát kiszoritani vegyületéből a másik fémet?

Az erősebb jellemü fém Tehát it a Fe a Cu

6. Állapitsd meg a fémek aktivitása alapján, hogy lejátszódnak-e a következő reakciók? Ha úgy találod, hogy le, akkor fejezd be a kémiai egyenletet, ha nem ird oda, hogy miért nem megy végbe!

$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + \overset{\uparrow}{H_2}$ KCL + Na = K jelleme > mint Na jelleme

$Fe + CaSO_4$ Ca jelleme > mint Fe jelleme $Mg + ZnCl_2 = MgCl_2 + Zn$

$2Al + 6HCL = 2AlCl_3 + 3\overset{\uparrow}{H_2}$ $2Na + CUSO_4 = Na_2SO_4 + Cu$

2,5 p.

15,5

5

zis

i a bázis ? Válaszok : A. fémből és oxigénből c/ H-ból és OH-ból
b/ fémből és OH-ból d/ NH_4-ből és OH-ból

pül fel/a helyes választ karikázd be!/

álaszd ki a bázisokat a következő vegyületek közül :

a/ NaOH c/ HOH
b/ HCL d/ $Cu/OH/_2$

logyan lehet előállitani bázisokat?

a/ Fémet oxidálunk c/ Nem fémes elemet oxidálunk
b/ Fémoxidhoz vizet adunk d/ Fém és viz egyesitésével.

lilyen kémhatásúa vizben oldódó bázis vizes oldata?
savas, lugos, semleges /húzd alá a megfelelőt/

livel lehet a kémhatást kimutatni? . . . . . .

logy viselkedik a fenoftalein lúgos közegben? :
elszintelenedik, megkékül, megpirosodik /húzd alá!/

Bázisokat fogsz előállitani, úgy, hogy fémoxidhoz adsz fenoftaleines vizet. Vajon minden fémoxid vizzel bázissá egyesül? . . . . . .

Adj CaO-,MgO- AL_2O_3-CuO-hoz fenoftaleines vizet, mit tapasztalsz hól keletkezett bázis?, azt a folyamatot fejezd be!

a/ $CaO + H_2O$

b/ $MgO + H_2O$

c/ $Al_2O_3 + H_2O$

d/ $CuO + H_2O$

tehát csak a vizben oldodó bázisokat lehet fémoxid és viz egyesitésével előállitani, ezek NaOH,KOH, $Ca/OH/_2$, $Mg/OH/_2$.

Milyen kapcsolat van a fémoxid és bázis között /jelezd nyillal!/

Fémoxid . Bázis

bázisanhidrid.

Töltsd ki a következő táblázatot :

Bázis	Bázisanhidrid
. . . . .	Na_2O . . . . .
. . . . .	. . . . .
$Ca/OH/_2$	MgO . . . . .
. . . . .	. . . . .
KOH	. . . . .
$Al/OH/_3$	. . . . .
. . . . .	CuO

jegyzés a fémek vegyértéke a bázisban és a megfelelő bázisanhidridben megegyezik.

A harmadik kérdésben kétféle megoldást jelöltél a bázis előállitására, B, és D választ.
A D válaszban fém és viz reakciójáról volt szó, igaz-e ez minden fémre?

. . . . . .

A következő kisérletek igazolják állitásodat:

Kémcsőben fenoftaleines viz van /négy kémcsőben/

Adj Ca, Mg, AL, Cu-t
Válaszolj :

3. Balázs Ilona

ók

Feladatlap

. következő kérdésben fel van sorolva különböző összetétel, ill. vegyülettipus. álogasd össze melyikhez, melyik tartozik! A megfelelő számokat ird a táblázatban egymás mellé :

. sav
. só
. bázis
. fémoxid
. nem fémoxid

1. nem fémes elem és oxigén
2. fém-OH, NH_4 , OH
3. fém-savmaradék -NH_4 -savmaradék
4. H - savmaradék
5. fémből és O-ból

1	5
2	3
3	2
4	1
5	4

A só fémből vagy NH_4-ból és savmaradékból áll.

2 p.

ilyen vegyületet nevezünk tehát sónak /2,3/,ird le a meghatározást!

A következő képleteket csoportositsd a megfelelő vegyületcsoportba :

NaCL, H_2SO_4, Na_2SO_4, $CaCO_3$, $MgCL_2$, NH_4OH, HCL, NH_4NO_3, H_2CO_3

sav : H_2SO_4, HCl, H_2CO_3

bázis : NH_4OH

só : NaCl, Na_2SO_4, $CaCO_3$, $MgCl_2$, NH_4NO_3

1,5

A sók csoportjába irt vegyületeket vizsgáld meg, ismét egy táblázatot kell kitöltened, az első csoportba beirod ezeket a sókat és mellé a savmaradéknak megfelelő savat pl. $CuSO_4$ sónak —SO_4 savmaradéka, a megfelelő sav a H_2SO_4

só	savmaradék	sav
NaCl	-Cl	HCl
Na_2SO_4	$=SO_4$	H_2SO_4
$CaCO_3$	$=CO_3$	H_2CO_3
$MgCl_2$	-Cl	HCl
NH_4NO_3	$-NO_3$	HNO_3

2,5

H_2SO_4 +

Bolárs Klára

A só keletkezése. Milyen kémiai folyamattal tudnál sót előállitani? /segit az előző kérdés, az egyik vegyület a legtöbbször a megfelelő sav./

Közömbösítéssel. Bázis és sav egymásrahatásakor só és víz keletkezik.

0,5

Fenoftaleinnel megfestett NaOH-hoz adj elszintelenedésig, lassan sósavat, ird le a lejásztszódott kémiai folyamatot:

$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

vizsgáld meg a keletkezett termékeket keletkezett-e só? igen

vizsgáljuk meg a kémiai folyamatot milyen tipusú vegyületek vegyültek és mi keletkezett?

NaOH + HCL = NaCL + HOH

bázis + sav = só + víz . . . . . ez a folyamat a közömbösités.

1 p

A 3. kérdésben felirtad a sókat táblázatban és a megfelelő savakat. Ezt figyelembe véve most ismét kitöltes egy táblázatot, az előző oszlopba fel vannak sorolva a sók, a másikba odairod a megfelelő savat, a harmadikba a megfelelő bázist.

igy : $CuSO_4$ H_2SO_4 $Cu/OH/_2$

só	sav	bázis
1. Na_2SO_4	H_2SO_4	$NaOH$
2. $MgCL_2$	HCl	$Mg(OH)_2$
3. NH_4NO_3	HNO_3	NH_4OH
4. $CaCO_3$	H_2CO_3	$Ca(OH)_2$

2 p

ha a só képletét ismered meg tudod állapitani, hogy milyen savnak és milyen bázisnak a sója és fel tudod irni a közömbösitési folyamatot :

ird fel az 1, 3, 4 só előállitási folyamatait :

$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$

$HNO_3 + NH_4OH = NH_4NO_3 + H_2O$

$H_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + 2H_2O$

$2HCl + Mg(OH)_2 = MgCl_2 + 2H_2O$

1,5

Önts Mg-re /kémcsőben van/ ovatosan hig HCL-t, ne vedd le az állványról!

A fejlődő gázt égő gyujtóval vizsgáld!

Ird le mit tapasztaltál :

$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2$

gázfejlődés

nincs változás

heves reakció

pezsgés

H_2 keletkezett /húzd alá a megfelelőt!/

Bolárs Ilona

rd fel a folyamat egyenletét : $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2$

ém + sav = só + hidrogén gáz

ilyen tipusú folyamat : egyesülés
bomlás
helyettesités
cserebomlás

1 p.

eletkezett-e só a változás során ? Igen

li a képlete $MgCl_2$

álaszolj az eddigiek alapján milyen kémiai folyamat során keletkezett só! :

. Közömbösítéssel . . . .

. Helyettesítéssel . . . .

0,5

ismersz-e még más keletkezési módot?

Elemek és vegyületek kapcsolata. Állapitsd meg a megismert folyamatok alapján
a fémek és bázisok
a nem fémek és savak illetve
a sók kapcsolatát.

fémek

↓ Ox

fémoxid . . .

↓ H_2O

bázis . . . . .

nem fémek

↓ Ox

nemfémoxid . . .

↓ H_2O

sav . . . . .

só és víz . .

indulj ki C-ből és Mg-ből és juss el $MgCO_3$-hoz.

$C + O_2 = CO_2$ CO_2 $+ H_2O = H_2CO_3$

$2Mg + O_2 = 2MgO$ $MgO + H_2O = Mg(OH)_2$

$H_2CO_3 + Mg(OH)_2 = MgCO_3 + 2H_2O$

egyenleteket külön írjuk fel!

5 2 p

4.

Kapcsolódó kérdés I/

Avogadro törvénye

A törvény gázokra vonatkozik. Táblázatba kell foglalnod a gázok nehány fontos adatát. A következő gázokról van szó: hidrogén, nitrogén, oxigén, klór, széndioxid kéndioxid.

Keresd ki a megfelelő képletet : CO_2, CL_2, H_2, O_2, N_2, SO_2

Képlet	Molnyi mennyiség	Molekulák száma
CO_2	44 g	$6 \cdot 10^{23}$
Cl_2	71 g	$6 \cdot 10^{23}$
H_2	2 g	$6 \cdot 10^{23}$
O_2	32 g	$6 \cdot 10^{23}$
N_2	28 g	$6 \cdot 10^{23}$

Segit! A molnyi mennyiség a grammolekulasuly, az atomsulyok összege. Keresd ki a táblázatból és számitsd ki az összegüket a megfelelő képlet alapján. Egészitsd ki a következő mondatot :

Bármely gáz halmazállapotú anyag, molnyi mennyiségében a molekulák száma azonos, éspedig $6 \cdot 10^{23}$ db.

Mi jellemzi a gáz halmazállapotot?

Molekulák mozgása gyors, rendezetlen

a/ gyors
b/ lassú
c/ rendezett
d/ rendezetlen

Mitől függ a mozgás sebessége?

nyomástól, hőfoktól más tényezőktől ?

a/ nyomástól
b/ térfogattól
c/ hőfoktól
d/ más tényezőtől!

Fejezd be a következő mondatot :

A gázmolekulák gyors, rendezetlen mozgást végeznek, a rendelkezésre álló teret kitöltik, mozgási sebességük a hőfoktól függ.

Ezek szerint : azonos számú molekula bármyl gázból azonos teret tölt be!

A molnyi mennyiségben $6 \cdot 10^{23}$ db. molekula van, a térfogatuk ~~20~~

20 fokon	1 atm.	24 liter
0 "	1 "	22,41 "

Kopáczi Lászlo 1/D

A táblázat valamint a molnyi mennyiség térfogatának figyelembevételével oldd meg a következő feladatot :

12 l CO_2-ben hány db. molekula van 20 fokon és 1 atm. nyomáson?

a/ 6.10^{23} db.

b/ 3.10^{23} "

c/ $2,10^{23}$ "

t/ más

12 liter H_2-ben hány db. molekula van ugyanolyan körülmények között. Az előző eredmények között keresd! $3 \cdot 10^{23}$ db

12 liter O_2-ben hány darab molekula van? $3 \cdot 10^{23}$ db

Bármely gáz 12 literében a molekulák száma . . $3 \cdot 10^{23}$ . . ., ha a nyomás és a hőfok azonos?

Hány db. molekula van bármely gáz 6 literében? . . $1,5 \cdot 10^{23}$ . . . Az előző eredményt vedd figyelembe!

Mit veszel észre a különböző gázok azonos térfogatában levő molekulák számára vonatkozóan?

a/ azonos számú
b/ minden gáznál más-más darab számú molekula van
c/ a gáztól függ
d/ más

Fejezd be a következő mondatot!

Bármely gáz azonos térfogatában a molekulák . . . . . száma . . azonos, ha a . . . hőmérséklet és . a nyomás . . azonos.

A megfelelő szavakat keresd ki!

hőfok, térfogat, nyomás, száma

Ez Avogadro törvénye.

A törvény segitségével számitásokat tudunk végezni.

Hány db. molekula van 1 liter H_2-ben? / 20° 1 atm. /

Számitás menete : 24 l H_2-ben $6 \cdot 10^{23}$ db × db $= \frac{1}{24} \cdot 6 \cdot 10^{23}$
1 -"- -"-

Számitsd ki a molekulasulyt : 2 . . . . . g. /az atomsulyt, ha nem tudod kikeresed/

Ez : . . . . . 2 .g H_2-nek a térfogata 20 fokon 1 atm. . . . 24 . . . liter /moltérfogat/

Ebben a molekulák száma . . . $6 \cdot 10^{23}$ . . . db. /Avogadró féle szám/

Tehát : . . . 24 . . . 1 H_2-ben . . . $6 \cdot 10^{23}$ . . db. mol van

1 1 " x " "

Megállapitod, hogy növekedéséről, vagy csökkenésről van-e szó! Felirod a megfelelő arányt, és kiszámitod az x-et. Majd válaszolsz a kérdésre.

1 liter H_2-ben 20 fokon és 1 atm., . . $0,25 \cdot 10^{23}$ . . db. H_2 molekula van.

a/ $1/4.10^{23}$ db

b/ $0,25.10^{23}$ db.

c/ $0,6.10^{23}$ db. d/ más

5

5.

Honti Judit

1. d.

Feladatlap

1. Számitsátok ki 4 molnyi viz mennyiségét! Irjátok fel a viz képletét! Keresse ki az atomsulyokat!

: H

: O

Számitsátok ki az 1 molnyi mennyiséget! . . 18 gr.

" " 4 " " . . 72 gr.

Ellenőrizd a kapott eredményt és jelöld be az ellenőrzőlapodon a helyes válas heélyt.

A 11o g
B 85 g
C 72 g
D más

Mérjétek ki ezt a vizmennyiséget mérőhengerbe!

2. Hány db vizmolekula van a mérőhengerben? Segit ha meggondolod, hogy hány db molekula van a molnyi mennyiségben : . . . . . $6 \cdot 10^{23}$ . . . . . .

Hány molnyit mértél ki? . 4 . . . . . .

Akkor a molekulák száma is . 4 szer több tehát . $4 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ . . db. van benne. Hasonl a kapott eredményt és az ellenőrzőlapodon jelöld be!

A $19 \cdot 10^{23}$ db
B $24 \cdot 10^{23}$ "
C $6 \cdot 10^{23}$ db
D más.

3. Öntsétek ki a főzőpohárba a hengerben lévő viz 1/3 részét!

Hány grammot öntöttetek ki? . 24 gr. .

A 36 g
B 24 g
C 40 g
D más

4. Számoljátok ki hány db. vizmolekula maradt a hengerben?

288 : 18 = 16
100

A $36 \cdot 10^{23}$
B $12 \cdot 10^{23}$
C $16 \cdot 10^{23}$
D $30 \cdot 10^{23}$

18 gr. $6 \cdot 10^{23}$
48 gr. x

$\frac{48}{18} \cdot 6 \cdot 10^{23}$ $\frac{288 \cdot 10^{23}}{18}$

5. Minden tálcán van égetett mész egy tálkán. A harmadik feladatban kiöntött v öntsétek rá és adjatok hozzá fenoftaleint!
Milyen vegyület keletkezett? Jelöld az ellenőrzőlapodon!

A Bázis
B sav
C só
D más.

6. Irjátok fel a reakcióegyenletet!

égetett mész + víz = oltott mész

$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

7. Számitsátok ki hány gramm CaO-t kellett bemérnem 24 g vizhez?

Segit ! Vedd figyelembe az egyenletet, ird fel a második jelentését! Oldd meg a feladatot!

$56_{gr.} + 18_{gr.} = 74$ gr.

18 gr. H_2O - hoz 56 gr. CaO
24 gr. " " x "

$\frac{24}{18} \cdot 56 = \frac{1344}{18} = 74,6$ gr.

24·56
120
144
1344
1344 : 18 = 74
084
120

Jelöld a megoldásod eredményét az ellenőrzőlapodon!

A 100 g
B 73,6 g
C 126 g
D más 74,6

8. Mennyi a $Ca(OH)_2$ mólnyi mennyisége? Keresd ki az atomsúlyokat!

Ca : 40 gr. O : 16 H : 1 = 74 gr.

Számitsd ki a mólnyi mennyiséget! És ellenőrzőlapodon jelöld be az eredményedet

A 73 g
B 74 g
C más
D 54 g

9. Hány % Ca-t tartalmaz a $Ca(OH)_2$? Vedd figyelembe az előző kérdésben kapott eredményt!

74 gr. . 100 % . 40 gr. . x %

Végezd el a számolást! Hasonlitsd a kapott eredményt és jelöld az ellenőrzőlapodon!

A 54 %
B 58 "
C 60 "
D más.

$\frac{40}{74} \cdot 100 = \frac{4000}{74} =$

4000 : 74 = 54
300
04

10. A mérőhengerből kiöntöttél 24 g vizet. Maradt 48 g viz. A mérőhengerből a vizet öntéétek ki egy másik főzőpohárba. Ehhez dobjunk Ca darabkát!

Ird fel a reakcióegyenletet $Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$

Milyen kémiai változás játszódott le, azt jelöld az ellenőrzőlapodon!

A egyesülés
B bomlás
C cserebomlás
D helyettesités.

1920 : 36 = 53,0
120
0200

Hány g Ca-t kellett volna vizbe dobni ahhoz, hogy az összes viz elreagáljon?

$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$

$40_{gr.} + 36_{gr.} = 74_{gr.} + 2_{gr.}$

36 gr. H_2O - hoz 40 gr. Ca
48 gr. " x

$\frac{48}{36} \cdot 40 = \frac{1920}{36} = 53$ gr.

Hány liter H_2 keletkezett volna 20°-on egy atm. nyomás esetén?

$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$

40 + 36 = 74 + 2 gr.

53 + 48 =

40 gr. Ca 2 gr. H

53 gr. " "

$\frac{53}{40} \cdot 2 = \frac{106}{40} = 2,65$ gr.

106 : 40 = 2,65 gr.

260

200

2 gr. H_2 24 l

2,65 " x l

$\frac{2,65}{2} \cdot 24 = \frac{63,6}{2} = 31,8$ l

E L L E N Ő R Z Ő L A P

	A	B	C	D
1.			X	
2.		X		
3.		X		
4.			X	
5.	X			
7.				X
8.		X		
9.	X			
10.				X

2,65 · 24

530

1060

63,60

24 p.

Termokémia alapjai

Irjátok fel a hidrogén égési egyenletét! Irjátok alá a kémiai egyenlet 2. jelentését. /garmmokban kifejezve!/

+ 116 k-cal

Válaszolj : hány g hidrogén égésénél keletkezett 116 kcal hő .

Mennyi hő keletkezik 2 g hidrogén égésénél.

Irjatok fel hőtermelő /exoterm/ folyamatokat! Pl. A szén égése, szénmonoxid égése. Irjátok fel az egyenleteket első és második jelentésüket! Válasszátok ki a kivetitett ábra alapján a megfelelő hőmennyiségeket. Irjátok az egyenlet után a reakcióhőt!

Irjátok fel a viz bomlását kifejező egyenletet! Hasonlitsd össze az első kérdésben fölirt egyenlettel!
Felelj: ez a folyamat exoterm vagy endoterm. /Húzd alá a helyes választ!/
Jelöld az egyenlet után a megfelelő hőmennyiséget, vigyázz az előjelre!

Ird be a tblázatba a megfelelő számokat :

	felszabaduló hő	hőigény
36 g viz keletkezése		
18 g viz keletkezése		
36 g viz bomlása		
18 g viz "		

Egészitsd ki a következő mondatot! Ha egy folyamat egyik irányban .....
a másik irányban ..... , amennyi hő elnyelődik, annyi hő .....
Válaszolj a kivetitett egyenletek alapján! a/ Melyik folyamat exoterm, melyik endoterm?

a/ ..... b/ ..... c/ .....

b/ Melyik folyamatnál azonos a képződéshő, illetve a bomláshő a reakcióhővel?

Reakcióhő kiszámitása : irjátok fel a vizgázreakciót!

- 31,4 termokémiailag milyen folyamat. .....A feltüntetett hőmennyiség : reakcióhő, képződéshő, bomláshő. /aláhúzással válaszolt!/
Ha a folyamatokat részfolyamatokra bontjuk a reakcióhő kiszámitható :
a kiindulási anyagok : .....
a keletkezett anyagok: .....

Mit történt a vizzel /ird fel a bomlását!/

- 58 kcal

Mit történt a szénnel /szénmonoxiddá oxidálódott

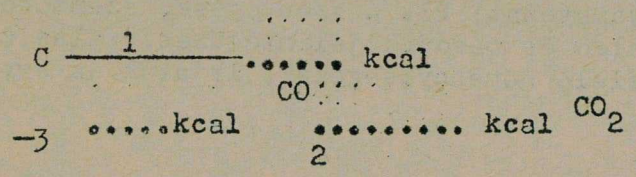
+ 26,6 kcal

A folyamat összesitett főértéke a reakcióhő

Összefoglalva : a reakcióhő kiszámitható, ha a folyamatokat részfolyamatokra bontjuk és a hőrétékeket összevonjuk.

7. A kettes kérdés valamint az ötödik kérdésben kivetitett egyenletek alapján számitsátok ki, hogy hány kcal a szénmonoxid képződéshője?

Segitséget nyujt a következő vázlat



Irjátok be először az egyes helyre az 5. a/ válaszotok alapján, majd a 2. helyre az 5. b/ egyenlet alapján a megfelelő hőértékeket, majd ez alapján számitsátok ki a 3. anyag képződéshőjét.

Halogén elemek összefoglalása

1. Töltsd ki a következő táblázatot:

Halogén elnek neve	Atomsuly	Szin	Halmazállapot

Növekvő atomsuly sorrendbe ird be!

Következtetés: A halogén elemek atomsulyuk növekedésével irtuk fel, ezzel párhuzamosan nem változik / változik a halmazállapot, és a szin.

A szin, a halmazállapot, az elemek ....., tulajdonságainak csoportjába tartozik.

Tehát a ..... tulajdonságok, a növekvő atomsullyal.....
.....

2. Kémiai tulajdonságok:

	Jellem	Vegyérték	Jellemerősségváltozás/növekedést jelöld nyillal
F			
Cl			
Br			
I			

Az adatok alapján válaszolj:

Hasonló-e a halogének kémiai tulajdonsága:.....

Miért?

a./milyen elemekkel való vegyülésüket vizsgáltuk:

Ird be a táblázatba a következő vegyületek képleteit:

H-el alkotott vegyületek képletei	Na-al leteik képletei	Ca-al	Al-al alkotott vegyü-

A halogén elemek H-el ..... fémekkel .....alkotnak.

Hogyan alakul a savak erőssége, miért?

B./A halogének jellemerősségbeli különbségének vizsgálata:

Van-e valami javaslatod a vizsgálat módszerére,lefolytatására:

Mi a helyettesitési reakciót használjuk fel erre a célra:
Emlékeztetőül:
1.
Ird fel a Zn + HCl folyamatot:

miért játszódik le?

melyik fém tudja a másik fémet felszabaditani?

2.Van-e lehetőség helyettesitési folyamtra a halogén elemek esetéb

Kisérlet:

A tálcán találsz NaCl,KBr,KI oldatokat önts mindegyikből két ujjny kémcsőbe,majd adj mindegyikhez Cl_2-os vizet.

Mit tapasztalsz?

Magyarázd meg:

3.Állapitsd meg lejátszódnak-e a következő folyamatok:

$NaCl + I_2 =$ $NaI + Br_2 =$ $NaF + Br_2 =$

Melyik halogén elem tudja kiszoritani a másikat?

4.Adjm NaCl,KBr,KI oldatokhoz/ előzőleg öntsd a kémcsövekbe/ $AgNO_3$ oldatot!

Mit tapasztalsz?
Van-e valami közös a folyamatokban?

Ird fel az egyenleteket!

A sók vizes oldatának kémhatása

ilyen a savak vizes oldatának kémhatása?

.....jelenléte okozza a....

.....kémhatást.

lyen mértékü az erős savak disszociásiója?.....

....

ős savak: kénsav disszociációja.....ionokra

sósav -"- .... -"-

salétromsav -"- ..... -"-

többi sav....., disszociációja .....teljes.

foszforsav disszociációja .....ionokra

ecetsav -"- .... .ionokra

szénsav -"- ..... -"-

zes oldatában a disszociációs egyensuly miatt:.....

lekula..... ion.....ion található.

bázisok kémhatása .....a .....ion miatt.

ős bázisok disszociációja:.....

NaOH.....ionokra disszociál

KOH .... -"- -"-

enge bázisok disszociációja.....teljes

pl. ammóniumhidroxid (és a többi fém hidroxidjai) vizes oldatában .....molekula.....ion .....ion

található.

sók vizes oldatának kémhatása.....

sérlet:

NaCl vizes oldatának kémhatás-vizsgálata semleges lakmusz oldattal.

kémhatása:.....

Milyen ionok vannak a vizes oldatban: .....

NaCl disszociál.....+.ion..... ..-ion

H_2O -"- .....+ ion.....-ion

A víz miért semleges kémhatású?

A.....ionok száma=a.....ionok számával.

Miért semleges tehát a NaCl vizes oldata?

A H^+ száma = a ....számával.

A só ionjai megkötötték a vízből származó valamelyik iont?

....

Magyarázatul tanulmányozd a következő kérdéseket:

Írd fel a NaCl keletkezését közömbösítéssel:

....

sav + bázis = só + víz

....

Jelezd a sav és bázis alá, hogy erős vagy gyenge!

Milyen irányu ez a változás?..... .....

Tehát, ...bázis és.....sav vegyülésével keletkező

só kémhatása:.....

Na_2CO_3 vizes oldatát vizsgáld meg fenolftaleinnel!

.....kémhatásu.

Magyarázat:

Milyen ionok jelenléte okoz lugos kémhatást?.. .....

Ird fel a Na_2CO_3 disszociációját:.....

Ird fel a HOH -„- :.....

A négyféle iont vizsgáld meg! Kialakulhat-e gyenge sav, vagy

gyenge bázis molekula:.....

ha igen, ird fela a molekula keletkezését a megfelelő ionokból:

.....

(Figyeld a Na_2CO_3 és a H_2O disszociációját!)

Milyen ionok maradtak az oldatban:.....+ ion,.....- ion,

melyik okozza a lugos kémhatást?.. ....

A Na_2CO_3 vizben oldva megbontja a víz disszociációs egyensúlyát,

a vizzel reakcióba lép. Ez a folyamat a <u>hidrolizis.</u>

Milyen ionok találhatók a nátrium-acetát (CH_3COONa) vizes oldatá-

ban, vedd figyelembe a víz disszociációját!

CH_3COONa disszociál:..... .....

a H_2O -„- :.....

keletkezik gyenge sav molekula.....

oldatban marad.....+ ion,.....- ion

kémhatás.....

Vannak-e sók, amelyeknek savas a kémhatásuk?.....

Végezd el a következő kisérletet!

NH_4Cl vizes oldatához adj piros fenolftaleint: .....kémhatásu.

Oldatában.....ionok találhatók.

Ird fel a HOH disszociációját!

.....

Ird fel az NH_4Cl disszociációját!

.....

Van-e lehetőség egy gyenge sav vagy bázis kialakulására?.....

Ird fel ionokból az NH_4OH molekula keletkezését!

....

Milyen ionok maradtak az oldatbán:

.....+ ion, ...- ion

Melyik ion okozza a savas kémhatást?.....

Az NH_4Cl is vizben oldva reakcióba lép a vizzel, tehát ez a só is

.....

Ha a só erős bázisnak és erős savnak a sója (pl. NaCl), nem.....

....., oldata.. .....kémhatásu.

Erős bázisnak és gyenge savnak a sója.....,

oldata.....kémhatásu. (Na_2CO_3, CH_3COONa).

Erős savnak és gyenge bázisnak a sója.. ..... ., oldata

.. ..kémhatásu (NH_4Cl).

A benzol /C_6H_6/ fizikai és kémiai tulajdonságai

Végezzük el a következő megfigyeléseket illetve kisérleteket, és válaszoljunk a feltett kérdésekre kiegészitéssel vagy aláhúzással!

1./ A benzolt az 1. kémcsőben találjuk.
Szine:.....

2./ Nagyon óvatosan /mérgező!/ szagoljuk meg!
Szaga:.....

3./ Óvatosan öntsünk kevés benzolt a 2. kémcsőben lévő tiszta vizhez! A 2. kémcsövet ne mozgassuk!

a./ A benzol: elegyedik a vízzel
külön fázist képez

b./ A benzol fajsúlya vízhez viszonyitva:
nagyobb egyenlő vele kisebb,
mert: az alsó felső fázisban foglal helyet

4./ Rázzuk össze a 2. kémcső tartalmát, majd 1-2 percig hagyjuk állni!

a benzol: oldódik a vizben nem oldódik a vizben
mert: homogén elegyet két külön fázist kapunk

5./ Öntsünk kevés benzolt a 3. kémcsőben lévő alkoholhoz, és rázzuk össze vele!

a benzol: oldódik az alkoholban nem oldódik benne,
mert: homogén elegyet két külön fázist kapunk

6./ A viz szervetlen vegyület, az alkohol szerves vegyület. Mit állapithatunk meg a benzol oldékonyságáról?

.....

7./ A 4. kémcsőben zsír, az 5.-ben nyersgumi-darabka van. Öntsünk rájuk kevés benzolt, és rázzuk jól össze! /+/ jellel jelöljük a választ!/

	oldódik a benzolban	nem oldódik benne
a zsir		
a nyersgumi		

Mire használható ennek alapján a benzol?.....

8./ Öntsünk üóraüvegre néhány csepp benzolt, és oldalról közelitsünk hozzá égő gyújtópálcát, de ne dugjuk bele!

Mi lobbant lángra?
a folyadék az elpárolgó benzol

A benzol tehát szobahőmérsékleten.....,
és gőzei igen könnyen.....

9./ Olvassuk el a 3./b. kérdést, és válaszoljunk: lehet-e az égő benzolt vízzel oltani? Indokoljuk meg válaszunkat!

.....

.....

10./ /+/ jellel válaszoljunk:

a benzol lángja: tiszta, fényes kormozó

---

az acetilén lángja:

---

az etilén lángja:

11./ Számitsuk ki a hexán /C_6H_{14}/ és a benzol /C_6H_6/ %-os széntartalmát:

hexán:.....% C-tart. benzol:.....% C-tart.

Válaszoljunk: Milyen összefüggésben van a %-os széntartalom a láng tiszta vagy kormozó jellegével?

.....

12./ Milyen reakcióval mutathatjuk ki a telítetlen vegyületeket?

.....

13./ Öntsünk benzolt a 6. kémcsőben lévő brómos vízhez, és jól rázzuk össze!

A brómos víz színe:

halványodik valami más történik vele változatlan marad

A látottak alapján a benzol:

telített vegyület telítetlen vegyület más típusú vegyület

Az összegképlet /C_6H_6/ alapján a benzol:

telített vegyület telítetlen vegyület más típusú vegyület