

galmazást, problémafelvetést, de érdektelenséget és lehangoltságot szül a tanulói szint meghaladása ezekben az önállóan elemezhető feladatsorokban. (Lásd Csoma Vilmos, Zágonyi Lászlóné, Gledura Lajos, Azary Béla, Nagy Jenő, Koller József, Kovács Tibor, Rézműves János, Erdei Béláné, Vörös Károlyné, Oláh Gyuláné cikkeit A Tanítóban 1969 óta, dr. Bellyei László és dr. Kerékgyártó Imre cikkeit a Mószertani Közlemények 1969 óta.)

Az osztálytanító osztályon kívüli olvasáspedagógiai munkája kiterjed a napközi-vel, az iskolai és közkönyvtárral, az iskolai rendezvényekkel, a kisdobosfoglalkozással, a családi neveléssel, a könyvkiadással való állandó kapcsolatra. Ezeknek a műhelyeknek és az említett kapcsolatnak a tisztázása más cikk körébe vág.



HEGYI ÁRPÁDNÉ  
Szeged

## A kémia és fizika koncentrációjának lehetőségei a hetedik osztályban

A fizikaórákon viszonylag ritkán van lehetőség a kémiával való koncentrációra, de a hetedikes kémiának minden egyes óráján található valamilyen fizikai jelenség vagy törvényszerűség. A tanítási óra során nem szükséges mindegyikre külön felhívni a figyelmet, de előfordulhat, hogy egyes tanulóink érdeklődése ilyen irányba fordul. Ezen munkának pedig éppen az a célja, hogy feltárja a kapcsolat sokrétűségét.

Az év első órája a fizikai tulajdonságok összefoglalása új szempontok szerint. Ezzel a módszerrel tulajdonképpen a fizikai változás és a kémiai átalakulás fogalmát vezetjük be a hatodikban megismert fizikai tulajdonságokra építve. Elsősorban a fajsúly és a halmazállapot ad erre lehetőséget. A következő órán eljutunk a fizikai változás és a kémiai átalakulás éles megkülönböztetéséhez. Ez világnézeti szempontból súlyponti kérdés, ezt tudja is minden gyakorló tanár.

Az első tanulókísérleti óra következik, amikor a borszeszegő használatát, a folyadékok öntését és keverését, valamint forralását gyakoroljuk vegyszer nélkül. A tanult fogalmak gyakorlásaképpen érdemes megemlíteni, hogy a borszeszegőben a denaturált szesz égése kémiai átalakulás, míg a keverés és a forralás fizikai változások.

Az égés tanításakor érdekes fizikai eljárást alkalmazunk. A lemért (a mérés is az!) vasport üvegcsöves dugóval lezárjuk, Hoffmann szorító segítségével a gumicsövet elzárjuk, majd elvegezzük a hevítést. Utána színes vízbe dugjuk a cső végét, megfigyelgetjük, hogy a víz a szorító megnyitása után benyomul az üvegcsőbe. Miért? A kémcsőben levő levegő egy része beépült a vas mellé, emiatt térfogat és nyomáscsökkenés történik. A légnyomással még nem foglalkoztak fizikában, mégis eljutnak a helyes következtetésig, ha rendszeresen gondolkodtattuk őket eddig az elemzések során. A nyomáskülönbségen alapuló eszközök tárgyalásakor hivatkozunk is a szemcseppentő alkalmazására az égésre utalva.

„A láng részei” tanításakor a gyertya lángjából kivezetjük az éghető gázokat ugyancsak egy szemcseppentő üvegének segítségével. Ez a jelenség nem túlságosan lényeges, de a gáz helyváltoztatása fizikai változás. Az izzó gázok fölé hirtelen hideg

porcelánlapot téve a lehűlő és el nem oxidálódott szén korom alakjában rátapad a porcelánra. Ez a jelenség tehát a hőmérsékletváltozás következménye.

Ismét fizikai-kémiai párhuzam vonható a levegő alkotórészeinek kimutatásánál is. Ég a gyertya a búra alatt egy kis ideig, majd elalszik és az elhasznált levegő helyébe víz tódul. Újra térfogat, illetve nyomáscsökkenés tanúi vagyunk.

A levegő cseppfolyósítása újabb fizikai változás, amelyre fel is kell hívni a figyelmet. A tanult ismeret alkalmazása: keverék alkotórészeire bontása halmazállapot-változtatással.

Oxigént állítunk elő  $\text{KMnO}_4$ -ból melegítés segítségével. Ez ugyan kémiai átalakulás: bomlás, de a melegítés egyszerű hőmérsékletváltozás.

Az oxigénpalack nyomáscsökkentő berendezése példa a nyomáskülönbségen alapuló eszközök alkalmazására, amely ezidőben kerül sorra ugyancsak a hetedikes fizika tanításában.

A következő téma egészen fizikai jellegű: oldatok és keverékek. A molekulák mozgása tipikus fizikai változás. A keverékek alkotórészeinek szétválasztása mind fizikai változás: mágnesezés, ülepítés, szűrés, bepárlás, kristályosítás, desztillálás, szakaszos lepárlás. Hatodik osztályban el is végeztük a rézszulfát lepárlását.

Vízbontáskor elektromos berendezést alkalmazunk, részletesen csak a nyolcadik osztályban ismertetjük, de az egyenáramról és a pozitív-negatív sarokról beszélnünk kell. Ilyenkor a matematikával is koncentrálnunk, mert a gázok térfogata arányosan nő: kétszer annyi hidrogén fejlődik, mint oxigén. A vízbontás lényege azonban kémiai: valamely anyagból más anyag keletkezik. A víz vegyület című fejezetben belép az atom fogalma és vele az atomok mozgása. Ez azonban tipikus kémiai mozgásforma, ezt tisztázni kell.

A víz jelentősége életünkben című tananyagban a hidroglóbuszról és a talajvízről közösen állapítjuk meg, hogy közlekedőedények, a növények pedig hajszálcsovek módjára működnek.

A felső rétegek talajvize egészségtelen a víz jó oldószer volta miatt. Ez a fejezet szól még a gőzfejlesztésről, ezt a fizika később tárgyalja, valamint az öntözőberendezésekről, amelyek változatosan alkalmazzák a fizikai törvényeket. Az öntözőcsatornák rendszere ugyanis közlekedőedény, vagy helyzeti energia alakul át mozgási energiává, kisebb kertekben pedig szívókkal, mint nyomáskülönbségen alapuló eszközzel biztosítják a vízellátást.

Sósavból hidrogént fejlesztünk a következő órán. A fejlődő gáz a nyomás növekedése miatt kinyomja a lombikból a levegőt, sőt a vizet is a számára megtöltött kémcsőből. A hidrogénnel telt kémcsövet szájával lefelé is tarthatjuk csekély fajsúlya miatt, a diffúzió nem megy végbe ilyen rövid idő alatt.

A durranógáz keverék, tehát fizikai rendszer. Robbanása hangtani szempontból elemezhető: rezgés, amely erős hangot kelt.

A hidrogén felhasználása a „testek úszása”-nak alkalmazása (meteorológiai léggömbök).

A redukció tanításakor a  $\text{CuO}$ -t tartalmazó kémcsövet kissé ferdén kell tartani, hogy a kis fajsúlyú hidrogén benne maradjon és csak a gáznyomás fokozására kerüljön kik a kémcsőből.

A konyhasó oldása tanulókísérleti óra. Ismét csak fizikai módszereket alkalmazunk. Szűrőeszköz a tölcser szárát a pohár oldala mellé helyezzük, de a felületi feszültség legyőzéséről csak akkor szólunk, ha erre igény támad. Utoljára bepárlást végeznek a tanulók, erről ők mondják el, hogy halmazállapot változás.

Az az oldat, amely közönséges hőmérsékleten telített, melegítésre telítetlenné válik, tehát egyszerű hőmérsékletváltozás eredményezte a jelenséget.

A kémiai alapfogalmak és jelölésmódok című fejezet az egyetlen, hol annyira előtérbe kerül a kémia, hogy nincs szükség (sem idő!) a párhuzam fenntartására.

A legfontosabb szénvegyületek tanítása során azonban ismét jelentkezik az örök társ, a fizika: Az elemi szének felhasználása csaknem teljesen fizikai jellegű. A grafit olyan puha, hogy nyomot hagy, tehát térfogata csökken. Olvadáspontja olyan magas, hogy bizonyos kohók bélelésére is alkalmas. Vezetőképességét az elektromos ipar használja. A gyémánt keménysége fűrók és óratengelyek készítését eredményezi, míg csiszolásával a fénytörő képességet növeljük.

A fa száraz lepárlása ugyan tökéletesen kémiai jellegű, (bőmlás), a folyamat azonban háromféle halmazállapotú anyagot hoz létre: szilárd faszenet, folyékony fakátrányt és éghető gázokat. Ezenkívül a szakaszos lepárlástól élesen el kell különíteni, ezért minden mozzanatnál érdemes megállapítani a fizikai és a kémiai eredetű jegyeket.

Az aktív szén adszorpciója szintén fizikai jelenség, amely a molekula megkötő képességet eredményezi, akár a gázálarcban, akár a gyógyászatban betöltött szerepét vizsgáljuk. A szemléltetés sajnos, csak a festékmegkötésnél tökéletes.

A  $\text{CO}_2$  önthatósága a fajsúlykülönbségen alapszik. A CO fejlesztés a hidrogén fejlesztésével szemben, a fizikai szempontokat illetően.

Az első szénhidrogén a metán. A bányákban használatos Davy lámpa a hőelvezetésen alapszik.

A kőolaj a talaj mélyebb rétegeiben helyezkedik el, fizikai módszerrel, fűréssal kerül a felszínre a gáz nyomása következtében. Ha a gáz rést talál és elszökik, akkor az olajat szivattyúval kell felhozni. Erről feltétlenül tegyünk említést, mert nagyon alkalmas később is a számonkérés során a gondolkodtatásra, elemzésre.

A kőolaj szakaszos lepárlását bemutatjuk. A meghatározásban lényeges a fizikai jelleg hangsúlyozása: a kőolaj a különböző forráspontú szénhidrogének keveréke, elegye.

A pakúra feldolgozása vákuumos desztilláció. Tanítása elég nehéz feladat. A kőolaj párlatai közül a benzin gyúlékony, mert erősen párolog és gőze a levegővel keveredve robban. Ezt hasznosítják a belsőégésű motorok. Jó zsíroló képessége ismét fizikai tulajdonság. Víznél kisebb fajsúlyát úgy bizonyítjuk, hogy színes vízzel összerázzuk, kis idő múlva szétválnak, a benzin felül helyezkedik el.

A sebbzint már dezinficiálóként alkalmazzák, érdemes a tisztítás mélységére rámutatni, milyen eredményes a lepárlás.

A petróleumlámpa és a paraffingyertya elég hosszú időn keresztül szinte kizárólagos fényforrásként szerepeltek. A kenőolajok sűrűlődsést csökkentenek, ezáltal a kőpást — térfogatcsökkenést — akadályozzák. A paraffin impregnáló anyag is. A vazelin mint gyógyszerfelvivő anyag, szintén kapcsolatba hozható a fizikával: porok szóródásmentes „oldását” célozza.

Az aszfalt-útburkoló, a talaj szilárdságát növeli. Igaz ugyan, hogy nyáron a cipősarak beleragad, de ez csak alacsony olvadáspontja miatt történhet, tehát újra fizikai eredetű.

A „Gondolodjunk” kérdései szintén a fizikai tulajdonságokra épülnek.

Milyen összefüggés van a kezünkre öntött benzin hűtő hatása és a benzin gyúlékonysága között? (A párologás hőelvonással jár.)

Az égő olajpárlatok miért nem olthatók vízzel? (Fajsúly.) Mi az oltó anyaguk? (A homok, amely elzárja a levegőtől.)

Az olaj és a zsírok tulajdonságait is megvizsgáljuk fizikai szempontból.

Fajsúlyuk gyakorlati bizonyítéka a meleg leves tetején való úszásuk, ugyanez a vízben nem oldódást is bizonyítja. Előállításuk az iparban préseléssel, (nyomás)

a háztartásban kiolvasztással (halmazállapotváltozással) történik. A cukrok fizikai tulajdonságai közül a kristályos jelleg, az oldódás, az áttetszőség és a színtelenség említendő. Melegítésre  $160^{\circ}\text{C}$ -on olvad.

Bár a foroszintézis kémiai átalakulás, azért a víz mint tápanyag-oldószer és a napfény mint energia, gondolom megemlíthető alkalmazásként. A cukor kioldása a répából, a melasz leválasztása, továbbá a sűrítés, majd a bepárlás ismét egészen fizikai műveletek. (Kémia csak a mész és a  $\text{CO}_2$  alkalmazásánál szerepel.) A másik szénhidrát, a keményítő is oldódik a vízben, legalábbis kismértékben.

A szeszgyártásnál ismét a desztillálásnak van szerepe a minőség megjavításában. A cellulóz oldhatatlansága újabb probléma, érdekes jellemző tulajdonság. Felhasználása közvetlenül fizikai gépeken kerül sorra: mozifilm, fényképező film, Röntgen film...

A keményítő kivonása burgonyából javasolt otthoni tanulókísérlet. Mozsárban kell elroncsolni a sejteket, vízzel kimosni a keményítőt, leülepíteni, elválasztani a víztől, majd megszáritani.

A fehérjék közül a tojásfehérje vízben kissé oldódik. Alvadásuk hő hatására ugyan nem egyszerű halmazállapotváltozás, de a lázmérés, amely megakadályozhatja a beteg halálát (vizesruha párologtatásával együtt) már egyszerű fizikai módszerek.

Az ásványi szenek bonyolult összetételű szénvegyületek keverékei. A kialakulás ugyan feltétlenül kémiai folyamat, de a megemlíthető körülmények a fizika jellemzői: nagy nyomás, magas hőmérséklet.

Az égéshő és fűtőérték közti különbséget a nedvességtartalom elpárologtatásához szükséges hő emészeti fel.

Nem említettem még a földgáz, a kőolajszármazékok és a tápanyagok kalóriatartalmát. Felszabadításuk kémiai eredetű, (oxidációs hő), de felhasználásuk különböző fizikai-technikai berendezésekben történik: gőzgép, kazán, gőzturbina, belső-égésű motorok.

A szénfeleségek meghatározásához régi módszer a karcpróba, szintén fizikai.

Az ipari fűtőgázok című anyag generátorának adagolóberendezését gyakorlati foglalkozáson elkészítettük műanyagból és fémből. Frappáns szemléltetése az emelők gyakorlati alkalmazásának.

A generátor hűtővizének egy része gőzzé alakul. Ezt a gőzt, mint a vízgáz nyersanyagát bevezetik a generátorba, ezzel persze jelentős fűtőanyag megtakarítást érnek el. A keletkező gáz heterogén, de túlnyomóan éghető.  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  és  $\text{N}_2$  keverék. A nitrogén %-os arányát éppen a léggáz és vízgáz együttes gyártásával lehet csökkenteni. A keletkező gázok a generátor teteje felé haladnak, így onnan könnyűszerrel kivezethetők.

A tüzelés gazdaságosságának feltételei között szerepel a felületnövelés, vagyis aprózás. Ez is fizikai probléma.

A kémény huzata a hőáramlás gyakorlati megnyilvánulása.

Hetedikben csak utalás történik az acél olvasztására és csapolására. Ezzel a hatodik fizikában tanult fémöntéshez kapcsolódik.

A mozgórostélyos kazán kémiai célokat szolgál, de működésében szükség van fizikai megoldásokra. Például a szénadagoló garat vastagsága a szénmennyiség leomlását szabályozza és vele persze a fűtés sebességét. A kazán a gőz mechanikai energiáját használja.

A rostély mozgása egyenletes mozgás. A salak a rostélyról súlyánál fogva lehullik.

Az építőanyagok gyártásánál szintén sok a fizikai jellegű jelenség. Az agyag

vízzel keverve képlékeny, sőt vízátnemeresztő tulajdonságú. A téglagyártás az agyag aprításával, őrlésével kezdődik. A présgép anyagmegmunkáló berendezés. A nyers téglá kiszáritása párologtatással, melegítéssel történik. A tankönyv is utal rá, hogy eddig csak fizikai változásokon ment keresztül a nyersáru.

Maga az égetés kémiai folyamat, de a kör- és alagútkenence is sok érdekes fizikai megoldást rejt magában. A körkemencébe felülről tovahaladóan szórják le a szénport, ami így mindig csak egy-két cellában okoz előmelegítést, illetve felfűtést. A folyamat végén a lehűlés, vagyis a hőleadás olyan lassú, hogy az emberek csak később mehetnek a közelébe, mert az egészségre ártalmas. Ezért tértek át itt Szegeden is az alagútkenence használatára, amely sokkal praktikusabb és gazdaságosabb. A téglá sínen gördülő kocsikon saját súlyánál fogva enyhe lejtőn halad lefelé. Az előmelegítést úgy oldják meg, hogy a kemencét csak a közepén fűtik, így a bejövő hideg téglá szembetalálkozik a középről felfelé áramló levegővel, ami természetesen meleg. Középtűt a tűzben a téglá kiég, majd továbbhaladva most már a téglá a hőforrás, míg az alulról beengedett levegő átveszi tőle a hőt.

A cementgyártás szintén aprítással, őrléssel kezdődik, majd vízzel keverik a nyersanyagot. A forgó csökemencében a saját súlya és a kemence lejtése következtében végiggurul és az ellenáramú hő hatására fokozatosan felmelegszik, majd vizet veszve felizzik és klinkerré alakul.

Az utolsó mozzanat a porráőrlés, ismét fizikai megmunkálás.

A kész cementhez betonkeverő gépekben vizet, homokot és kavicsot kevernek. Az elkészített cementet azonos hőkitágulású vasrudakkal építik össze. Ezzel növeljük a húzó és nyomószilárdságot.

Az előregyártott falak beemelése emelődaruval történik, amely bármilyen meghajtású legyen is, mindenképpen fizikai berendezés. Az építőipar rendkívül időszerű fejlesztésének kérdésébe tehát egyaránt beleszól a kémia és a fizika.

Azt hiszem, hogy ezzel a hetedikes kémiaórák során felemlíthető fizikai vonatkozásokat sikerült összegyűjtenem. Tekintettel arra, hogy tanmenetünkben kívánatos felütnünk a koncentrációs lehetőségeket, így a következőkben indokoltnak látszik a nyolcadik osztályos kémia és a fizika kapcsolatainak feltárása is.



DR. ZUKOVITS IMRE

Pécs, Tanárképző Főiskola

## A feladatlapok alkalmazása a gyakorló, készségképző órákon

Az oktatási folyamatban időnként szükség van arra, hogy tanulóinkban megszilárdítsuk az ismeretek kisebb, vagy nagyobb csoportját. Szükséges, hogy időt hagyjunk az összefüggések sokoldalú kiépítésére, a változatosabb, a bonyolultabb, az összetettebb feladatok megoldására és a különböző alkalmazásokban való jártasságok, készségek megszerzésére. (1).

Ezeket a feladatokat főleg az oktatási folyamat *gyakorlási* mozzanataiban való-síthatjuk meg. A gyakorlás alkalmával a már meglevő ismereteit alkalmazza döntően a tanuló, tehát a már megszerzett, elsajátított ismeretek működnek elsősorban.