

# FIATAL NEVELŐK FÓRUMA

DEÁK LÁSZLÓ-GYÜLVÉSZI PIROSKA  
Szeged, Tanárképző Főiskola

## Elágazásos programok a kémiatanításban

Általános iskolai kémiatanításunk jelentős tartalmi korszerűsítés előtt áll, már megszületett az új koncepció. Megfelelő kipróbálás után, néhány év múlva várható az új tanterv és tankönyvek megjelenése. A mélyreható tartalmi változás természetesen a módszerek fejlesztését is megköveteli. Várhatóan nőni fog a programozott oktatás jelentősége, természetesen széles körű tanulói kísérletezéssel és korszerű szemléltetéssel egybekapcsolva.

A Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Kémia Tanszéke egy elágazásos program-típus kidolgozásával és különböző jellegű anyagrészek különböző iskolatípusokban való programozott feldolgozásával igyekszik a korszerűsítést szolgálni. Az összegyűlt tapasztalatokat e lap hasábjain is szeretnénk most és a későbbiekben közzétenni.

A kémia programozásának a tantárgy jellegéből adódóan sajátos problémái vannak. A kémia kísérletes tudomány, eredményesen tanítani csak kísérletezéssel összekapcsoltnak lehet. A programozott oktatás egyik nagy előnye a tanulók egyéni ütemben való haladása, ezért az órát tanári bemutató kísérlettel megszakítani nem célszerű. Csak olyan anyagrészeket érdemes tehát programozni, ahol a szükséges kísérleteket a tanulók elvégezhetik, a tanár legfeljebb az órát indíthatja bemutató kísérlettel. Hazánkban az első jelentősebb kémiaprogramozási kísérletet *Sárik T.* és munkatársai végezték a sók témakörét kidolgozva [1]. Többen is kísérleteztek lineáris, ill. vegyes jellegű programokkal [2, 3], *Michalovszky Cs.-né* közölt elágazásos programot a középiskolák számára [4]. Módszere azonban általános iskolai tanulók részére nehézkesnek tűnik, sok idő telik el az ellenőrzéssel.

Az általunk kidolgozott eljárás egy DIACORR BYO-02 típusú oktatógépekkel berendezett tanterem [5] funkcióit próbálja megvalósítani: a tanulók egyéni ütemben haladnak írásos program alapján, a programok tetszés szerinti elágazásokat tartalmazhatnak, a válaszokból való „kipuskázás” lehetősége kizárt, és egyszerűen ellenőrizhető, ill. értékelhető a tanulók teljesítménye. Módszerünk lényege az alkalmazott segítő szövegének perforált papírlappal való leragasztása. A tanuló csak a számot látja, s ahol szükséges a szám melletti perforációt ceruzaheggyel feltépve láthatóvá válik a segítő szövege. Óra után a segítőket összeszedve a tanár könnyen meggyőződhet arról, hogy melyik tanuló hol tévedett, mennyi segítségre volt szüksége a helyes útra való visszatéréshez. A technikai kivitelezésről: a sokszorosítást stencilezéssel, a perforálást varrógép segítségével igen gyorsan lehet elvégezni; a ragasztás kis technikai ügyességgel gépesíthető, kézzel a következőképpen végeztük: a segítő szöveg közti helyein redisztoll, csőtoll, vagy üvegkapilláris segítségével kristályragasztó csíkot húztunk, majd a perforált lapot ráhelyezve gumihengerrel lesimítottuk, a ragasztó azonnal köt.

Milyen előnyei vannak egy ilyen elágazásos programnak? Megvalósítható a tanulók fokozatos segítése, ezáltal gondolkozásuk irányítása, helyes útra terelése – úgy, hogy a tanuló ezt saját sikerének érezze. Jó példa az említettekre a mellékelt program 3. kérdése. Az összetett feladat megoldásához 5 segítő áll rendelkezésre, mindegyik egy kisegítő információt tartalmazva igyekszik a tanulót a megoldás felé vezetni. Az első kisegítő információt (S2) 47,8% megnézte, majd S6-ig

így csökkent a felhasználás: 17,3%, 13%, 4,3%, 4,3% (a Szolnok megyei Kenderes Általános Iskolájában mért adatok). Ez annyit jelent, hogy minden egyes kisegítés után jó néhányan már önállóan tudták folytatni, mindössze 4,3%-nak volt szüksége a maximális segítségre. Alternatív válaszlehetőségek felsorolását is láthatjuk a programban (4., 6., 7., 8. kérdés), ilyen esetben a válaszban rejlő hiba szerint különböző magyarázatot kap a tanuló a segítőből való ellenőrzésnél, ezt figyelembe véve próbálkozhat újra a válaszóval. Természetesen minden próbálkozásnak nyoma marad feltépett perforáció formájában. A program végén elhelyezett szorgalmi feladat egyenlíti ki az előrehaladási ütemben keletkezett eltéréseket: kísérletünkben mindenki eljutott ideig, de teljesen csak néhány kiváló tanuló oldotta meg az óra végéig.

A mellékelt program egy ismétlő-rendszerező óra programja. Az előzetes ismeretek birtokában ilyen óratípusnál tudnak a tanulók legjobban haladni, ezért talán itt a legkönnyebb és leghatékonyabb a program alkalmazása. (Az itt bemutatott programtól csak annyiban különbözik a tanulók részére kiadott, hogy az egyes kérdések után bőseges helyet hagytunk a válaszoknak, az egész program ritkábban van szedve, áttekinthetőbb és természetesen a segítő le van ragasztva.)

## IRODALOM

- [1] Sárk T.: Kémia tanítása. 1971, 33.
- [2] Garami K.: Kémia tanítása. 1968, 40.
- [3] Deák L.-Deák L.-né: Kémia tanítása. 1973, 148.
- [4] Michalovszky Cs.-né: Programozás a kémiában. Tankönyvkiadó, Budapest, 1971.
- [5] Fűrjes I.-Biszterszky E.: Tanítógépek és programok, OMKDK. 1972.

## A SAVAKRÓL TANULTAK ÖSSZEFOGLALÁSA

1. A tapasztalati képlet alapján keresd ki a következő anyagok közül a savakat, és jelöld aláhúzással!  
 $\text{NaOH}$   $\text{HNO}_3$   $\text{N}_2$   $\text{HCl}$   $\text{NH}_4\text{OH}$   $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 Ha úgy érzed, jól válaszoltál, haladj tovább; ha nem vagy biztos valamelyikben, nézd meg S1-et!
2. Írd fel az oxigént tartalmazó savak keletkezésének általános útját!  
 ..... oxidáció ..... + víz .....
3. Kénsavat kell előállítanod kénből. Milyen kémiai átalakulásokkal hajthatod végre a feladatot? Írd fel a folyamatokat egyenletekkel, és mindegyikhez írd oda, hogy a kémiai átalakulások melyik csoportjába tartozik!  
 Ha nem tudsz elindulni, segít S2.
4. Melyik a savak általános összetétele? Húzd alá a helyeset, és ellenőrizd!  
 a) pozitív fém + negatív hidroxil-atomcsoport S7  
 b) pozitív hidrogén + negatív savmaradék S8  
 c) pozitív fém + negatív savmaradék S9
5. Milyen kémhatású a savak vizes oldata? Ha felírtad, haladj tovább!
6. Mi történik az indikátorokkal savak hatására? Húzd alá a helyeset, és ellenőrizd (ha nem vagy biztos benne, próbáld ki, a tálcán megtalálod a szükséges anyagokat)!  
 a) a piros fenolftalein elszíntelenedik S10  
 b) a színtelen fenolftalein megpirosodik S11  
 c) a piros lakmusz megkékül S11  
 d) a kék lakmusz megpirosodik S10
7. A savak molekulájának melyik alkotórésze okozza a savas kémhatást? Húzd alá és ellenőrizd!  
 a) a negatív savmaradék S12  
 b) a pozitív hidrogén S13  
 c) a kettő együttesen. S14

8. A savak összetételének ismeretében állapítsd meg, mitől függ a savak molekulájában levő hidrogénatomok száma!
- a) a savmaradék vegyértékétől S15
- b) a sav molekulájában levő oxigénatomok számától S16
- c) a sav erősségétől. S17
9. Írd fel egy kétértékű sav szerkezeti képletét!  
Ha nem jut eszedbe kétértékű sav, segít S18:
10. Ha van időd, töltsd ki a következő táblázatot!  
(Szorgalmi feladat)

sav neve	összeg-képlete	szerkezeti képlete	értékűsége	felhasználása
	HCl			
				üdítő ital
kénsav				
		$\text{HO}-\text{N} \begin{matrix} =\text{O} \\ \neq\text{O} \end{matrix}$		
			2	fehérítés konzerválás

### SEGÍTŐ

- S1 Savak:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- S2 Oxidáljuk a ként, írd fel az egyenletet!  
Ha nem tudod felírni, segít S3.
- S3  $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ . Mi a következő lépés?  
Ha nem jut eszedbe, segít S4.
- S4 A kén-dioxidot tovább oxidáljuk kén-trioxiddá:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ .  
Hogyan lehet a kén-trioxidból kénsavat előállítani?  
Ha nem tudod, segít S5.
- S5 Vizzel egyesítjük a kén-trioxidot:  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ . A kémiai átalakulások mely csoportjába tartoznak az előbbi folyamatok? Ha nem tudod: S6.
- S6 Mindhárom folyamatban két anyagból egy új anyag keletkezett, tehát egyesülés volt mindegyik folyamat.  
Folytasd a programot a 4. kérdésnél!
- S7 Válaszod sajnos nem jó! Gondolj egy konkrét savra, vizsgálj meg az összetételét, és próbálj újra válaszolni!
- S8 Nagyon helyes, folytasd a programot az 5. kérdésnél!
- S9 Van fém a savakban? Gondolj konkrét savakra, és próbálj újra válaszolni!
- S10 Igazad van, folytasd a programot a 7. kérdésnél!
- S11 Biztos vagy benne? Próbáld ki, és válaszolj újra!
- S12 Válaszod sajnos nem helyes, gondolj például a kénsavra és a sósavra! Mindkettő savas kémhatású. Melyik alkotórész van meg mindkettőben? Ha jól átgondoltad, válaszolj újra!
- S13 Nagyon helyes! Ez az a közös alkotórész, amely minden savban megtalálható és savas kémhatást okoz. Folytasd a programot a 8. kérdésnél!
- S14 Olyan hatást, amely minden savnál hasonló, valamilyen közös alkotórésznek kell okoznia. Melyik lehet ez a közös alkotórész? Próbálj újra válaszolni!
- S15 Nagyon helyes! Folytasd a programot a 9. kérdésnél!
- S16 Lehetséges ez? Gondolj arra, hogy a sósavban nincs is oxigén! Próbálj újra válaszolni!
- S17 Gondolj a kénsavra és a szénsavra! Mindkettő molekulájában két hidrogénatom van, de a kénsav erős sav, a szénsav pedig üdítő ital. Még egyszer gondold át, és válaszolj újra!
- S18 Pl.: kénsav:  $\text{H}_2\text{SO}_3$ . Írd fel a szerkezeti képletét, ha nem sikerül, nézd meg S19-et!
- S19  $\begin{matrix} \text{H}-\text{O}- \\ | \\ \text{H}-\text{O}- \end{matrix} \text{S}=\text{O}$  Folytasd a programot a 10. kérdésnél!