



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K KAPOSVÁRI
E G Y E T E M

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Fejlesztő neve:

BODÓ JÁNOSNÉ

MA szak: kémia tanár

Kurzus: a kémia tanításának módszertana

Modul címe:

HALMAZOK FIZIKAI TULAJDONSÁGAI

1. Az óra tartalma – A tanulási téma bemutatása:

Ha van valami, amiért a kémia nem népszerű – a számítások után - az a sok anyag képletének, tulajdonságainak elsajátítása (rögtön a kémiai számítások után). A tanulók többsége egy telefonkönyv bebiflázásához hasonlítja a tantárgy tanulását, pedig összefüggést találhatunk az anyagok szerkezete és tulajdonságai között, ami nagyban megkönnyítheti az anyag elsajátítását.

Munkámban bemutatom a kémia tantárgy tanítása során felmerülő lehetőségeket annak alátámasztására, hogy hogyan alapozzuk meg az anyagszerkezeti ismeretekkel a kémiai anyagok tulajdonságainak megismerését. Elsősorban a középiskolai tanulmányokkal szeretném bemutatni, de kitérek az általános iskolai ismeretekre is, mivel csak ott kapnak betekintést a gyerekek szerves kémia, mely a téma egyik legfontosabb alkalmazási területe.

Már az anyagszerkezet anyagrészt is úgy tanítjuk, hogy utalunk a későbbi következtetésekre. Ezekre az ismeretekre utalunk majd vissza, amikor a szerves, és a szerves kémiában a konkrét anyagokat tanulmányozzuk.

Más lehetőségek kínálkoznak az alapórán, és mások a szakköri foglalkozásokon. Megnézzük, hogy mi a követelmény a közép és emelt szintű érettségiben, és megvizsgáljuk, mit kell tudniuk a versenyzőknek.

Természetesen nem csak elméletben dolgozunk. Állításainkat a Függvénytáblázat adataival támasztjuk alá, illetve modellekkel, kísérletekkel szemléltetjük, bizonyítjuk az órán tanultakat.

Munkánk során sok remek lehetőség nyílik a különböző tanítási módszerek, új technikák alkalmazására, a tanulók aktív közreműködésével. Otthoni feladatokkal, önálló kutató munkával is elláthatjuk a gyerekeket. Felhívjuk a figyelmet, milyen sok kapcsolódási pontot találhatunk a társtudományokkal is (fizika, földrajz, biológia, irodalom, nyelvek, művészetek).



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

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

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

2. Fejlesztendő tanári kompetenciák:

a. Általános kompetenciák

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

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

b. Kémia tanári kompetenciák

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

A kémia tanár

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



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe

Új Magyarország
FEJLESZTÉSI TERV



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

3. Előfeltételek / előfeltétel tudás:

Anyagszerkezeti ismeretek: az atomok, az atomok jelölése, az atommag, a proton, a neutron, az elektron jellemzői, rendszám és tömegszám, jelölésük, izotóp atomok, az atomok elektronszerkezete, az atompálya, az atompályák jellemzői (kvantumszámok), az atompályák energiája, telített és telítetlen héj ill. alhéj, félig feltöltött alhéj, párosított és párosítatlan elektronok, az atomtörzs, a vegyértékhéj, a nemesgáz szerkezet, az atomok elektronegativitása, az atomok mérete, a periódusos rendszer felépítése, oszlopok, periódusok, főcsoportok, mellékcsoportok, s-, p-, d-, és f-mező elemek, az atomok elektronszerkezetének kapcsolata a periódusos rendszer felépítésével, tendenciák a periódusos rendszerben, ionok keletkezése atomokból, az atomok és az ionok mérete, az elsőrendű kötések (ionos, kovalens, fémes kötés), kapcsolat az atomok elektronegativitása és a köztük kialakuló kötések között, a molekulák, jelölésük, a molekulák térszerkezete és polaritása, a másodrendű kötések (diszperziós erők, dipól-dipól kölcsönhatás, H-híd kötés), a halmazok, a rácsenergia, a szilárd kristályrács típusok, az atomrács, az ionrács, az ionvegyületek képlete, a molekularács, a fémrács, az oldatok, az oldódás folyamata, az ionvegyületek és dipólus kovalens vegyületek oldódása vízben, az oldódás energiaviszonyai, az oldhatóság, az oldhatóság függése az anyagi minőségtől és a hőmérséklettől, a gázok, a gázok oldhatósága, a kolloidok fogalma, tulajdonságai, fajtái.

Az általános iskolában fentiek közül a megfelelő rész ismerete szükséges (Nemzeti Alaptanterv).

4. Eszközigény:



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe

Új Magyarország
FEJLESZTÉSI TERV



Atomszerkezeti ismeretek: számítógép, projektor (esetleg interaktív tábla), ennek hiányában táblára, vagy papírra felrajzolt „vak” periódusos rendszer, filctoll, vagy színes kréta.

Rácstípusok vizsgálata: csoportonként kémcsőállvány, kémcsövek, desztillált víz, benzin, etilalkohol (ha csempén végezzük az oldásokat, akkor csempe, Pasteur-pipetták), kálium-permanganát kristályok, vasreszelék, kristályos jód, grafit por, borszeszegő, kémcsőfogó, gyufa, gyújtópálca, a vezetőképesség vizsgálathoz vezetékek, zsebtelep, zseblámpaizzó foglalatban, krokodilcsipesz, a porításhoz dörzsmozsár törővel, az olvadáspont értékekhez függvényábrázolat.

A rácstípusok összefoglaló jellemzéséhez: számítógép, projektor (esetleg interaktív tábla), ennek hiányában papírra, vagy táblára felrajzolt táblázat, filctoll, vagy színes kréta.

A 3. feladathoz: két óraüveg, az egyikben magnézium darabka, vezetékek, zsebtelep, zseblámpaizzó foglalatban, kémcsőállvány, kémcsövek, 3%-os hidrogén peroxid oldat, barnakőpor, gyújtópálca, gyufa, borszeszegő, homok az elhasznált gyufának, csipesz, desztillált víz, vegyszeres kanál.

A 4. feladathoz: számítógép, projektor, esetleg interaktív tábla.

Az 5. feladathoz: számítógép, projektor, esetleg interaktív tábla. Ennek hiányában nyomtassuk ki az adatokat tartalmazó táblázatot! A kísérlethez tálcán PB gázzal működő gázégő, vagy butánnal töltött spray → propán, ill. bután, benzin, paraffinolaj, paraffin → gyertya. A molekula-modellezéshez gyurma, és a gyurma tárolásához használt edény (műanyag tálkák, tojástartó, stb.).

A 6. feladathoz számítógép, projektor, esetleg interaktív tábla. Ennek hiányában nyomtassuk ki az adatokat tartalmazó táblázatot! A grafikus ábrázoláshoz használhatnak milliméter papírt, rajzlapot, vagy csomagolópapírt is. A párologtatós kísérlethez: szűrőpapír, dietil-éter, acetone, etilalkohol, ecetsav, glicerin, mindegyikhez cseppentő. Az oldhatósági kísérlethez: kémcsőállvány, öt kémcső, jód kristályok, vegyszeres kanál, desztillált víz, dietil-éter, acetone, etilalkohol, ecetsav, glicerin.

A 7. feladathoz nyomtassuk ki a verset, vagy tegyük hozzáférhetővé az interneten! A kémiai szakszöveget a tankönyvben keressük meg, de használtathatjuk az iskolai könyvtárat is.

A 8. feladathoz használjunk periódusos rendszert, a táblázatot kivetíthetjük, vagy interaktív táblán tölthetjük ki, de használhatunk hagyományos eszközöket is. A kísérlethez: tálcán grafit





(ceruzahegy, szénelektrod, elektromotor szénkefeje, vagy aktív szén), kvarckristály (kavics, vagy homok), kémcsőállvány, kémcső, vegyszeres kanál, 1:1 sósav, borszeszégő, gyufa, homok a használt gyufának, gyújtópálca (esetleg szódás szifon, szén-dioxid patron, gyertya).

A 9. feladathoz a táblázatot elektronikus, vagy hagyományos úton tesszük hozzáférhetővé, használjuk a Függvénytáblázat adatait! A kísérlethez: átlátszó vegyszeres üvegben pentán, dietiléter, etanol, acetaldehid, aceton, ecetsav, etilacetát, karbamid, glicin, kémcsőállvány, kémcsövek, desztillált víz, jód kristályok, vegyszeres kanál.

A 10. feladatban a likopinos kísérlethez: paradicsomlé, mérőhenger, vagy gázfelfogó henger, bróm, pipetta, vegyifülke. A kőolaj frakcióiról összeállított táblázatot elektronikus, vagy hagyományos úton tesszük elérhetővé. A kutatómunkát a könyvtárban, vagy interneten tudjuk elvégezni. Esetleg be lehet szerezni különböző oktánszámú benzin mintákat, meg lehet figyelni az eltérő színezésüket.

5. Szakmódszertani óravázlat:

R

Készítsünk össze egy ebédhez való terítéket!

(Porcelán tányér, fém evőeszköz, papír, vagy textil szalvéta, üvegpohárban víz, ecet és olaj kis edényekben, kis tartókban só és bors, üveg vázában egy szál virág.)

Milyen halmazokat ismerünk fel? Milyen halmazállapotban vannak? Milyen ráctípusokat azonosíthatunk? Melyek közülük a szerves, illetve szerves anyagok? Melyek elemek, és melyek a vegyületek?

Készítsünk fűrtábrát arról, a látott halmazokkal kapcsolatos fogalmakról, tudnivalókról!

J

Nézzük meg az első videofelvételt! Válasszuk ki azokat a feladatokat, amelyek alkalmasak az atomszerkezet és a tulajdonságok összefüggéseinek feltárására!

Alakítsunk csoportokat, amelyek válasszanak a következő feladatokból!

1. Vizsgáljuk meg néhány példán a halmazok, ráctípusok szerkezetének és tulajdonságainak összefüggéseit! Tetszőleges szempont alapján válasszunk ki négy anyagot a négy





rácstípusból, és egy feladatlap segítségével elemezzük az összetétel és tulajdonságok kapcsolatát!

2. Mivel középiskolában nincs szerves kémia, ezért hasznos lehet, ha ezekben a feladatokban átismételhetjük az elemekről és vegyületeikről az általános iskolában tanultakat. Válasszunk két elemet, és ezek vegyületét! Állapítsuk meg, melyik rácstípusba tartoznak! Állítsunk össze kísérlet sorozatot tulajdonságaik megismerésére, elemezzük szerkezetüket, jellemzőiket!
3. Nézzük meg a második videofelvételt! Állítsunk össze olyan feladatokat, amelyekben célzottan egyes elemcsoportokat és legfontosabb vegyületeiket tudjuk megismerni! A tulajdonságokat, illetve azok változásait anyagszerkezeti alapon magyarázzuk!
4. A periódusos rendszer azonos oszlopába tartozó elemek tulajdonságai hasonlóak. Vizsgáljunk két-két ilyen elem és vegyületeik jellemzőit! Adjunk atomszerkezeti magyarázatot a hasonlóságra és a különbségekre!
5. Vizsgáljunk szerves vegyületeket is! A harmadik videofelvétel alapján dolgozzuk fel az alkánok homológ során belül a fizikai tulajdonságok változásait!
6. Egy másik csoport az oxigéntartalmú vegyületek jellemzőit elemezze molekulászerkezeti magyarázattal! Használjuk a lehetséges megoldások kísérleteit és táblázatait!
7. Készíthetünk a szerves vegyületekről egy összefoglaló, átfogó jellemzést is. Keressünk minden rácstípusra (kivéve fémrács) példát, tulajdonságaikat kapcsoljuk szerkezetükhöz!
8. Keressünk gyakorlati példákat arra, hogy az anyag szerkezetének megváltoztatásával tulajdonságaikat a magunk céljainak megfelelően tudjuk változtatni!
9. Gyűjtsünk szemelvényeket, forrásanyagot az élet különböző területeiről a témával kapcsolatban (például környezetvédelmi területről, irodalmi művekből, hírekből)! Állítsunk össze kérdéseket a probléma feldolgozására, a tanult ismeretek átismétlésére!

R

Összefoglalva a csoportok munkáit, készítsünk ábrát az anyag három szerveződési szintjéről (elemi részek, kémiai részecskék: atomok és molekulák, és halmazok)!

Gyűjtsük össze az adott szint problémáit, beszéljük meg, melyekről vannak közvetlen tapasztalataink, és melyekről csak közvetettek!

Elemezzük, hogy milyen tényezők szabják meg a halmazok tulajdonságait, és válogassunk hozzá tartozó feladatokat a feldolgozott anyagból!

Keressük meg az általános iskolai és a középiskolai tanmenetekben az anyagszerkezeti témák helyét, valamint az érettségi követelményekben a közép és emelt szintű ismereteket!





6. Megjegyzések a feladatokhoz:

Az anyagszerkezeti ismeretek átisméltését két részletben tesszük meg.

Először az atomok elektronszerkezetét gyakoroljuk egy „vak” periódusos rendszerrel, amelyben a gyerekeknek el kell helyezniük a meghatározásoknak megfelelő elemeket. Az osztály (csoport) tudásszintjének megfelelően megengedhetjük periódusos rendszer használatát, de jobb lenne a nélkül, fejből dolgozni.

A kérdéseket két csoportra osztottam nehézségi szintjük szerint. Készítsünk még több ilyen feladványt, soroljuk be a feladatokat a könnyebb, órán megoldható, illetve a nehezebb, szakkörön feldolgozható csoportba! Buzdítsuk a gyerekeket hasonló kérdések kidolgozására, jutalmazzuk a legötletesebbeket!

A táblázat kitöltése közben kérdezzük ki a tanulóktól az atomszerkezeti ismereteket, és a periódusos rendszer felépítését! (Lásd részletesen az előfeltétel tudás pontban!) Egyes meghatározásoknak több megoldásuk is lehetséges. Eleinte frontálisan érdemes dolgozni, hogy lássák, mi a feladat. Később egyénileg, vagy csoportokban is kaphatnak meghatározásokat. Ügyelni kell arra, hogy mindenki dolgozzon, gondolkozzon, mindenkinek legyenek jó megoldásai. Akik nagyon gyorsan haladnak, azoknak nehezebb feladatokat adjunk! Ha nem egyformák a megoldások, vagy több megoldás is van, indítsunk vitát, hogy melyik válasz az igazi! Egyénileg, vagy csoportban egymásnak is feltehetnek ilyen kérdéseket!

Hangsúlyozzuk, hogy a modern periódusos rendszer elektronszerkezeti felépítésű! Ez a feladat is azt erősíti a gyerekekben, hogy az elemek periódusos rendszerben elfoglalt helye alapján következtetni tudunk annak elektronszerkezetére, ebből pedig tulajdonságaira.

A második részben a kötések, halmazok témakört ismételjük át. Négy, megjelenésében egymáshoz nagyon hasonló anyagot tanulmányozunk, melyek négy különböző rácstípusba tartoznak. A lehetőségeinkhez mérten vagy tanuló kísérletben, vagy bemutató kísérletben (vagy mindkettőben) megvizsgáljuk az anyagok tulajdonságait, melyeket táblázatban rendszerezünk. Ezek, és tanulmányaink alapján, soroljuk őket a megfelelő rácstípusba. Ha alapórán dolgozunk, nem biztos, hogy mindenre jut idő, ekkor a kísérleteket végezzük el az órán, a többit adjuk fel otthoni feladatnak. Ha szakkörön, vagy fakultációs foglalkozáson van elég idő, akkor nem szükséges a kísérletek leírását megadni, hanem a gyerekekkel is megterveztetjük, hogy milyen módszerekkel ismerhetnék fel a halmaz típusokat.





Természetesen ennek előfeltétele az, hogy ismert anyagokkal korábban végezzenek ilyen kísérleteket.

Csoportmunkában dolgozunk, de ügyeljünk arra, hogy az óra végén minden gyerek füzetében meglegyen a jó megoldás!

A négy anyag azonosítása után még egy táblázatot ajánlatos kitölteni, amelyben a négy rácstípus általános jellemzését gyűjtjük egybe. A táblázatot ki is vetíthetjük, és közösen töltjük ki, vagy csoportonként rajzlapra, vagy bármilyen papírra dolgozhatunk. Közben ismételjük át az elsőrendű kötésekről, a másodrendű kötésekről, és azok jellemzőiről tanultakat is!

Eljárhatunk úgy is, hogy először a rácstípusok általános jellemzését beszéljük meg, és utána azonosítjuk a négy konkrét anyagot. Dolgozzunk ki többféle módszert az anyag áttanulmányozásához, gyűjtsünk kérdéseket, feladatokat a fogalmak, szabályok átisméltéséhez!

A halmazok fizikai tulajdonságai anyagszerkezeti jellemzőiktől függenek. A következő feladatokban szisztematikusan megvizsgáljuk, hogy milyen hatások szabják meg az anyagok olvadás- és forráspontját (a halmazt összetartó első-, ill. másodrendű kötések erőssége, azonos kötéstípus esetén a molekulatömeg nagysága, a molekulák alakja), halmazállapota (olvadás- és forráspont értékek), oldhatóságát (polaritás), színét (kölcsonhatás a látható fényvel). (A mechanikai tulajdonságokra, mint sűrűség, keménység, megmunkálhatóság, vagy az elektromos vezetőlépeségre most részletesen nem térünk ki. Szakköri foglalkozásra, fakultatív órákra állítsunk össze olyan feladatokat, melyekben ezeket a tulajdonságokat vizsgáljuk!)

A harmadik feladatban rávezetjük a gyerekeket, hogy az elemek periódusos rendszerben elfoglalt helye hogyan határozza meg az atomjaik jellemzőit. Nézzük meg az elektronegativitásukat, amiből a köztük kialakuló kötések következnek. A halmazt összetartó kölcsonhatások pedig az anyagok tulajdonságait szabják meg. Ugyanezzel a módszerrel más atomokat is tanulmányozzunk, majd készítsünk feladatbankot! Az ügyesebb gyerekek maguk is kitalálhatnak hasonló kérdéseket. A legcélszerűbb, ha a tanulók párokban dolgoznak, a kísérleti rész lehet bemutató, vagy tanulói, de el is hagyható (ha nincs rá idő, vagy eszköz).

A negyedik feladatban azt elemezzük, hogy azonos kötéstípus esetén a molekulatömeg hogyan befolyásolja az olvadás- és forráspont értékeket. Megfigyeljük szobahőmérsékleten az anyagok halmazállapotát.

Az órát egy filmmel indítjuk, amelyet az internetről tudunk letölteni, vagy megnézni. Ezzel





felhívjuk a gyerekek figyelmét arra, hogy a net nem csak szórakozásra való, hanem kiegészíthetjük ismereteinket is. Fontos azonban hangsúlyozni, hogy mik ennek a veszélyei. Készítsünk, illetve készíttessünk egy listát azokról az oldalakról, amelyek megbízható információkat tartalmaznak. A Sulinet, a tankönyvekhez készített digitális tananyag mellett van még néhány ilyen forrás (pl. Wikipédia). Mutassuk be, hogy ezek az anyagok csak az órai munka kiegészítésére, szemléltetésére szolgálnak, nem helyettesítik a tananyag elsajátítását. A film megtekintése előtt adjunk megfigyelési szempontokat, utána elemezzük a látottakat. A digitális információ eszköz legyen, és ne cél!

Az ötödik feladatban szerves kémiai példán gyakoroljuk a molekulaszervezet és a fizikai tulajdonságok kapcsolatát. Klasszikus példa az alkánok homológ sorában a fizikai tulajdonságok szénatom-számtól való függése.

Az adatok feldolgozásának egyik legeredményesebb módszerének tartom a grafikonok készítését, illetve a különböző adatok grafikonról való leolvasását, és azok elemzését. Ebben a témában különösen sok következtetést tudunk kiolvasni a forráspontok ábrázolásából (a szénatom-számtól való függés, eleinte nagyobb, később kisebb ütemben való növekedés, a forráspontok egyenetlen változása, az olvadáspont és a forráspont értékek távolodása egymástól, a halmazállapot megállapítása, összehasonlítás más anyagokkal, például vízzel, stb.). Gyűjtsünk sokféle feladatot, amelyek a grafikon elemzésével kapcsolatosak, adjunk molekulaszervezeti magyarázatot a megfigyeltekre! Szemléltetésként megfigyelgethetjük a különböző halmazállapotú alkánokat, közben az is kiderül, hogy hol találkozhatunk ezekkel a vegyületekkel a mindennapjaink során.

A gyakorlattal való kapcsolat szép példája a kőolaj feldolgozása. Mivel általános iskolában már foglalkoztak ezzel a gyerekek, most csak felelevenítjük a tanultakat (táblázat). Tizedik osztályban az új ismeret a molekulák mérete, a szénatom-szám és a forráspont közti kapcsolat. Egészítsük ki a korábban tanultakat a vákuum-desztilláció elemzésével. Kapcsoljuk össze a fizika órán tanultakkal (a forráspont függése a külső nyomástól, a kuktafazék működési elve), vessük össze a krakkolásról tanultakkal.

Az olvadás- és forráspont molekula alakjától való függését gyurmából készült modellekkel szemléltethetjük. Ha nincs idő, vagy lehetőség gyurmázásra, akkor otthoni, vagy szakköri feladatként is adhatjuk. Ha még erre sincs mód, akkor csak írassuk fel a molekulák konstitúciós képleteit, és rajzoltassuk meg a körvonalait, így tudjuk az alakjukat összehasonlítani. Az alaktól való függést konkrét olvadás- és forráspont értékekkel gyakoroltatjuk. Keressünk még több példát ezzel kapcsolatban, készítsünk feladatbankot!

Míg a szénhidrogének esetén a molekulák közötti másodrendű kötések azonos típusúak, a





tulajdonságokat csak módosítják a molekulák jellemzői. Az oxigéntartalmú vegyületek közötti kölcsönhatások nagyon nagy különbségek is adódhatnak. Míg az éterek olvadás- és forráspontjai a szénhidrogénekéhez hasonlóan alacsonyak, addig például a karbonsavaké a legmagasabbak közé tartoznak. Ennek oka az eltérő másodrendű kötéstípus. A háromféle kötéssel rendelkező vegyület-csoportokat grafikusán tudjuk szemléletesen elkülöníteni. Hagyjuk a gyerekeket önállóan dolgozni, az összefüggéseket önállóan felfedezni. Használhatunk interaktív táblát is, ennek hiányában rajzlapra, csomagolópapírra is dolgozhatnak. Egészítsük ki a felrajzolt grafikont minél több anyaggal, használtassuk a Függvénytáblázat adatait, bíztassuk a tanulókat is további példák gyűjtésére! Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy közel azonos molekulatömegű anyagokat hasonlítunk össze, mivel a forráspont a molekulatömegtől is függ. A vegyületek oldhatósága is hasonló tényezőktől függ, ezért ugyanebben a táblázatban dolgozhatunk.

Elméleti megállapításainkat mindig támasszuk alá megfigyelésekkel, kísérletekkel! A párologtatás kísérlet esetén előre kérdezzük meg, hogy milyen sorrendet jósolnak, akár „fogadásokat” is lehet kötni. Az étert a tanár cseppentse a szűrőpapírra!

Segítségül hívhatjuk a mindennapok tapasztalatait is (ételecet, alkoholos gyógyszerek, tisztítószerek, körömlakklemosó, festékek, ragasztók, filctollak oldószerei, kozmetikumok összetevői).

Az előző feladatokban, részleteiben ismertük meg a legjellemzőbb példákban, a halmazokat alkotó részecskék, a köztük lévő kölcsönhatások, és az anyagok tulajdonságai közti összefüggéseket.

Áttekintésként három területről (anyagszerkezet, szervetlen kémia, szerves kémia) foglalkozunk olyan feladatokkal, amelyekben a korábban elsajátított ismereteket alkalmazzuk, majd fejlesztjük tovább.

Az ókori költő versének olvasása, megértése, kis kikapcsolódást nyújthat. Sajnos a jelenlegi óraszámok valószínűleg nem engedik meg a szöveg feldolgozását az iskolában, inkább otthon, szorgalmi feladat keretében, vagy szakkörön foglalkozhatnak vele a gyerekek.

Keressünk még verseket, novellákat, regény részleteket, amelyekben valamilyen kémiai probléma szerepel. Például Agatha Christie, és más szerzők könyveiben találtam ilyeneket (a kék muskátli, vagy a fuldokló kacsá eseté), vagy az Interneten akadtam rá Sherlock Holmes kalandjaira a kémiával. Fogjunk össze a magyar szakos, vagy a drámát tanító kollégákkal, és adják elő ezeket az irodalmi műveket a gyerekek! Dramatizáljuk a prózai művek részleteit, és rendezzünk előadást (akár a dráma órák keretében), kiegészítve néhány egyszerű kísérlettel! De ne felejtsük el, hogy mindig egyértelműen fogalmazzuk meg a tanulságot, az anyagok





belső szerkezetének ismerete vezet el minket tulajdonságainak megértéséhez.

A nyolcadik feladatban olyan szervetlen kémiai példát választottam, amelyben a periódusos rendszer azonos főcsoportjába tartozó elemek elektronszerkezete és kémiai viselkedése közötti összefüggéseket elemezzük. Én a szén és a szilíciumot, és azok oxidjait választottam. Itt jól nyomon követhető a megegyező vegyértékhéj elektronszerkezetből eredő hasonlóság, és a vegyértékhéj magtól való eltérő távolsága miatti különbség. Lehetőség szerint figyeltessük meg a szóban forgó anyagok fizikai tulajdonságait (szilíciumot esetleg kvarchomokból, alumínium-porral való redukcióval tudunk előállítani)! Ha erre nincs lehetőség, vetítsük ki, vagy másként mutassuk be a róluk készült képeket!

Dolgozzunk ki ilyen feladatokat például a nitrogén-foszfor, vagy az oxigén-kén, elem párokra is! A szakkörön foglalkozhatunk a hidrogén-lítium, berillium-magnézium, bór-alumínium és vegyületeik összehasonlításával is.

A kilencedik feladat a szerves vegyületek átfogó vizsgálatát tartalmazza. Minden fontosabb vegyület típusból válogattam egy-egy képviselőt, melyeknek közel azonos a molekulatömegük. A célom az volt, hogy a molekulák közötti másodrendű kötés típusa, erőssége szerint jól elkülöníthető csoportokba rendezhetők legyenek ezek az anyagok. Ha ábrázoljuk grafikonon az adatokat, talán még szemléletesebb a rendszerezés. Interaktív tábla használatával, a vegyületek mozgatható neveivel (képleteivel, jeleivel) élményszerűbb a munka, de dolgozhatunk csoportokban is rajzlapra, vagy csomagolópapírra. A lényeg minden esetben az, hogy a gyerekek minél önállóbban, aktívan dolgozzanak.

Ha a tanulókísérletekre nem jut idő, akkor bemutató kísérlet formájában végezze el a tanár, ha még annyi idő sincs, akkor szakkörön csináljuk meg, és vegyük fel videóra, vagy készítsenek a gyerekek róla képeket. Ha még erre sincs lehetőség, akkor keressünk az interneten, vagy könyvekből képeket, filmeket. Használjuk a Függvénytáblázat (vagy az internet megbízható) adatait!

Bíztassuk a gyerekeket, hogy ők is keressenek hasonló vegyületeket, majd helyezték el a táblázatukban! Mi is készítsünk több ilyen feladatot, dolgozzunk ki többféle megfigyelési szempontot, kísérletet az összehasonlításhoz!

A tizedik feladatban két szerves kémiai feladatban érzékeltethetjük azt, hogy a tulajdonságokat nem csak megismerni, megérteni és magyarázni tudjuk az anyagszerkezettel, hanem ismereteink alapján, kémiai kísérletek segítségével meg is tudjuk változtatni azokat, saját szükségleteink szerint.

A likopin színének megváltoztatása az egyik leglátványosabb kísérlet, ezért sosem hagyom ki





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

a bemutatását. A színváltozással járó reakció magyarázatát akár ki is találtathatjuk (rávezetéssel) a gyerekekkel, közben átismételjük a konjugált kettőskötés rendszer jellemzőit. Kapcsolódunk ezzel a testek színéről, a fizika órán tanultakhoz. De a legnagyobb szenzáció az, hogy amit kitaláltunk, az működik is, a paradicsom ital színét valóban meg tudjuk változtatni. Én kipróbáltam a sárgarépa karotinjával is, és működik, de közel sem olyan látványos, mint a likópinnal.

A kőolajszármazékokkal foglalkozó problémát azért szeretem, mert szép példája annak, hogy az ember hogyan tudja saját igényeinek megfelelően alakítani az anyagok tulajdonságait úgy, hogy megismeri, és megváltoztatja azok szerkezetét. Ezt a mindennapjainkban igencsak sürgető probléma, a járművek üzemanyag éhségének megoldásával tudjuk bemutatni.

Egyrészt a nagyobb szénatom-számú petróleum frakció krakkolásával történő műbenzin előállítását, másrészt a benzin oktánszámának növelését elemezhetjük. Közben átismételjük az alkánok csaknem valamennyi fizikai tulajdonságát. Itt is fontos, hogy minél önállóbban dolgozzanak a gyerekek, kis terelgetéssel saját maguk fedezzék fel az összefüggéseket, találják meg a megoldásokat.

Keressünk (vagy kerestessünk) a témához magyarázó ábrákat, animációkat, filmeket! Indítsunk vitát az eltérő elképzelésekről! Gyűjtsünk reklámanyagot, híreket, cikkeket a témában! Nézzük meg, hogy az adott téma ismerete milyen területen lehet követelmény (pl. jogosítvány megszerzése)!

Végül a tizenegyedik feladatban egy krimi alapötletét boncolgatjuk, amely egy tudományos felfedezés, a detergens hatásán alapszik. Kiválasztottam néhány részletet a könyvből, és ezek alapján fejtjük ki a problémát és annak megoldását, majd molekulaszervezeti magyarázatot adunk hozzá. Remek alkalom ez a fizika tantárggyal való koncentrációra, a folyadékok felszínének viselkedése, a testek sűrűsége, úszása témákban.

Az írók olykor szeretnek tudományos érdekességeket szőni történeteikbe, elég, ha Conan Doyle: A sátán kutyája című regényében az állat szőrének foszforeszkálására gondolunk. Rajta hát, keressünk ilyeneket, válogassunk részleteket, dolgozzunk ki hozzá kérdéseket, feladatokat! Több szem többet lát, bíztassuk a gyerekeket is gyűjtőmunkára, talán az olvasásra is jobban rá tudjuk venni őket.

Lehetséges megoldások:

AZ ANYAGSZERVEZETI ISMERETEK ISMÉTLÉSE

1. feladat



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Az atomok elektronszerkezetének segítségével határozzuk meg, hogy mely elem(ek) felel(nek) meg a felsorolt feltételeknek és helyezük el azokat a „vak” periódusos rendszerben!

Lehetőleg ne használjunk semmilyen segítséget, és ha nem sikerül kitalálni a megfelelő elem nevét, akkor a vegyjele helyett a meghatározás betűjelét írjuk a táblázatba! A válaszokat mindig indokoltassuk!

Alapórai feladatok:

- a./ elektronszerkezete $[\text{He}] 2s^2 2p^1$ (B)
- b./ a legkisebb rendszámú olyan elem, melynek alapállapotú atomjában 2 párosítatlan elektron van (C)
- c./ telített külső héjjal jellemezhető nemesgáz (He és Ne)
- d./ a 4. periódus legnagyobb atomsugarú atomja (K)
- e./ halogénelem, alapállapotú atomjában három elektronszerkezetű héj telített (Br és I)
- f./ vegyérték elektron-szerkezete $5s^1$ (Rb)
- g./ vegyérték elektron-szerkezete $5s^2 5p^5$ (I)
- h./ atomtörzsében 2 elektron van (a második periódus elemei)



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe





- i./ elektronszerkezete KL (Ne)
 - j./ a második periódusban található, vegyértékhéján 3 párosítatlan elektron van (N)
 - k./ legalacsonyabb energiaszintű atompályáján 1 elektron van (H)
 - l./ nincs telített alhéja (H)
- Szorgalmi, vagy szakköri feladatok:
- m./ alapállapotban összesen hat atompályája és egy párosítatlan elektronja van (Na)
 - n./ a magtól legtávolabbi elektronjának főkvantumszáma és ezen elektronhéján lévő párosított és párosítatlan elektronjainak száma azonos (C)
 - o./ a nála eggyel nagyobb rendszámú atom az f mezőben található (La és Ac)
 - p./ elektronszerkezete KLM $4s^1$ (Cu)
 - r./ atomjában négy energia szint van és nincs párosítatlan elektronja (Mg)
 - s./ négy héja és hét vegyértékelektronja van (Mn)
 - t./ a legkisebb rendszámú olyan elem, melynek telített a harmadik héja (Cu)
 - u./ vegyérték elektron-szerkezete $4s^1 3d^5$ (Cr)
 - v./ utolsóként beépülő elektronjának főkvantumszáma 3, mellékvantumszáma 1, mágneses kvantumszáma +1 és ez az elektron párosítatlan (Cl)
 - z./ vegyértékelektronjainak kvantumszámait: $n=3, l=0$ és 1, a külső alhéja félig telített (P)
 - x./ rendszáma háromszorosa párosítatlan elektronjai számának (Li és C)
 - y./ rendszáma kétszerese a vegyérték-elektron számának (Be.)

Rendszerezük ezeket a feladatokat nehézségi fokozatok szerint: alapórai könnyen megoldható, gondolkodtató, házi feladatnak adható, érdekes szorgalmi feladatnak adható, szakköri, vagy versenyre készülőknek adható kérdésekre! Írjunk további feladatokat!

2. feladat





A most következő feladatban a halmazok, és a bennük található első- és másodrendű kötések jellemzőit ismételjük át. Például az alábbi négy anyag elemzésével dolgozhatunk. A tálcán négy szilárd anyag látható: kálium-permanganát, jód, vasreszelék és grafit.



Ezek az anyagok külsőre nagyon hasonlítanak egymásra, de eltérő rács típusban kristályosodnak, tulajdonságaik nagyon különböznek.

Az alábbi kérdések alapján, a kísérleteket elvégezve azonosítsd a négy anyagot, és ismertesd a tulajdonságaikat!

Feladatlap

1. Mit tapasztalunk, ha mind a négy anyagot vízben oldjuk?
(Megfigyelési szempontok: nem oldódik, rosszul oldódik, kitűnően oldódik, az oldat színe megváltozik-e)
Melyik rács típusot tudod így azonosítani?
Miért?
2. Oldjuk az anyagokat benzinben!
Mit tapasztalunk? (nem oldódik, rosszul oldódik, kitűnően oldódik, az oldat színe)
Miért?
3. Oldjuk az anyagokat etilalkoholban!
Jegyeld fel az eltéréseket a 2. feladatban látottakhoz képest!
4. Melegítsük enyhén az anyagokat!
Jegyeld fel, milyen változást tapasztalunk az egyiknél!
Hogy nevezzük a jelenséget?
Melyik rács típusot tudjuk így azonosítani? Mi ennek az oka?
5. Hevítsük kicsit erősebben az anyagokat (a láng hőmérséklete kb. 800 °C)!
Az egyik anyagnál különbséget találunk az előzőhöz képest.
Melyiknél, és mit?
6. Vizsgáljuk meg a szilárd anyagok vezetőképességét! Mit tapasztalunk?
Melyik rács típusokat tudod így azonosítani? Magyaráz meg a tapasztaltakat!
7. Vizsgáljuk meg a vizes és a benzines oldatok vezetőképességét!





Mit tapasztalunk? Miért?

8. Dörzsmozsárban próbáljuk meg elporítani az anyagokat!
Állíts sorrendet, melyiket milyen könnyű porítani!
Magyarázd meg a tapasztaltakat!
9. A fenti kísérletek tapasztalatai alapján azonosítsd az anyagokat, és írd le, hogyan gondolkoztál!
Keress meg a Függvénytáblázatban az anyagok olvadáspontjait!
10. Milyen rácstípusba tartozik a négy anyag?
11. Milyen kötések tartják össze a fenti négy anyag rácspontjaiban lévő részecskéket?
Ezen kívül (két esetben) vannak még más kötések is a rácokban. Milyen részecskék között, milyen kötések?
12. Írj mind a négy rácstípusra még egy-egy példát, amiket otthon a háztartásban is megtalálasz!

	Kálium- permanganát	Jód	Vasreszelék	Grafit
Oldás vízben, az oldat színe	Jól oldódik, lila színű oldat	Rosszul oldódik, barna (sárgás) oldat	Nem oldódik	Nem oldódik
Oldás benzinben, az oldat színe	Nem oldódik	Jól oldódik, lila színű oldat	Nem oldódik	Nem oldódik
Oldás etilalkoholban, az oldat színe	Nem oldódik	Jól oldódik, barna színű oldat	Nem oldódik	Nem oldódik
Enyhe melegítés	Nincs változás	Lila gőz keletkezik, szublimál	Nincs változás	Nincs változás





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

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

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Erős melegítés	Pattog, gáz keletkezik, bomlik, az oxigéngáz parázsló gyújtópálcával kimutatható	Szublimál	Nincs változás	Nincs változás
Szilárd anyag vezetőképessége	Nem vezet	Nem vezet	Vezet	Vezet
Oldatok vezetőképessége	A vizes oldat vezet	Egyik oldat sem vezet	-	-
Mennyire porítható	Viszonylag könnyen	Könnyen	Nem porítható	Könnyen
Rácstípus (miből jöttél rá?)	Ionrács, vízben jól oldódik	Molekularács, szublimál	Vezeti az áramot, nem porítható	Vezeti az áramot, porítható
Olvadáspont (Függvénytáblázat)	270°C	113,7°C	1538°C	3700°C
Rácsot összetartó erők	Ionos kötés	Diszperziós erők	Fémes kötés	Kovalens kötés a rétegeken belül az atomok között



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe





Egyéb kötések a rácsban	MnO ₄ ⁻ ionokban kovalens kötés az atomok között	Kovalens kötés a jód molekulákon belül az atomok között	-	Másodrendű kötések a rétegek között
Egy-egy további példa a mindennapokból	Konyhasó	Ecetsav	Alumínium	Kvarc

Készítsetek táblázatot, melyben rendszerezitek a rács típusok tulajdonságait!

	Atomrács	Ionrács	Molekularács	Fémrács
A rácsot alkotó részecskék	Atomok	Ionok	Molekulák	Fémionok és delokalizált elektronok
A rácsot összetartó erők	Kovalens kötés	Ionos kötés	Másodrendű kötések	Fémes kötés
Rácsenergia	Legnagyobb	Nagy	Kicsi	Nagy (változó)
Olvasás- és forráspont	Legmagasabb (2000°C körül)	Magas (1000°C körül)	Alacsony	Magas (változó)
Standard halmazállapot	Szilárd	Szilárd	Szilárd, folyékony, légnemű	Szilárd, folyékony
Oldhatóság	Nincs oldószerük	Vízben (poláris oldószerben) kitűnően oldódnak	Az apolárisak apoláris, a dipólusosak poláris oldószerben oldódnak jól	Egymásban, egyesek higanyban oldódnak





Keményesség, megmunkálhatóság	Legkeményebbek	Kemények ridegek	Puhák	Jól megmunkálhatók (változó)
Áramvezetés	Szigetelők	A szilárd rács nem vezet, vizes oldatuk, olvadékuk vezet (elektrolitok)	Szilárd állapotban szigetelők, a dipólusosak vizes oldata vezető (elektrolitos disszociáció)	Jó hő- és áramvezetők (elsőfajú vezetők)
Melyik anyag tartozik ide?	Grafit (rétegrács)	KMnO ₄	Jód	Vas

I. SZERVETLEN KÉMIA

3. feladat

Ebben a feladatban két elem, és azok vegyületeinek szerkezetét vizsgáljuk.

Az egyik elem atomjának (jelöljük „A”-val) nincs párosítatlan elektronja, és ionjának elektronszerkezete megegyezik a neonéval. A másik elem (jelöljük „B”-vel) anionja ugyancsak neon szerkezetű, atomjának elektronburkában három energiaszint és két párosítatlan elektron található.

Határozd meg, melyik két elemről van szó, és keresd meg az elektronegativitás értékeiket!

Az alábbi táblázat kitöltésével jellemezd a két elem, és az általuk alkotott vegyület halmazszerkezetét, tulajdonságait!

	A	B	AB
Jelölés	Mg	O	MgO
EN ill. ΔEN	EN = 1,2	EN = 3,5	ΔEN = 2,3
Halmaz rács típusa	Fémrács	Molekularács	Ionrács





Halmazt alkotó részecskék	Mg ²⁺ ionok és delokalizált elektronok	O ₂ molekulák	Mg ²⁺ és O ²⁻ ionok
Halmazt összetartó kötések	Fémes kötés	Gyenge diszperziós erők	Ionos kötés
Olvadáspont, forráspont	650°C 1107°C	<u>-218,8°C</u> <u>-183°C</u>	2800°C -
Oldhatóság	Nincs oldószere	Apoláris oldószerben jól, vízben rosszul	<u>Vízzel reagál</u> MgO + H ₂ O =Mg(OH) ₂
Vezetőképesség	<u>Jó áramvezető</u>	Szigetelő	Szilárd kristálya nem vezet, de olvadéka és vizes oldata igen

A három anyagot egy-egy olyan kísérlettel, illetve a hozzá tartozó megfigyeléssel azonosítsátok, amelyik az adott rács típusra a legjellemzőbb!

(A fémrácsot vezetőképesség vizsgálattal, a molekularácsot az alacsony forráspontjával, gáz halmazállapotával, az ionrácsot vízben való oldhatóságával azonosíthatjuk.)

Tervezzétek meg a kísérleteket, és a tálcán található eszközökkel (amelyek láttán ötleteket is meríthettek), majd végezzétek el!

Karikázzátok be (vagy húzzátok alá) a táblázatban azt a tulajdonságot, amely alapján azonosítottátok az adott rács típusot! Milyen szerkezeti jellemzők okozzák ezeket a tulajdonságokat? (A fémrács jó áramvezetése a delokalizált elektronoknak köszönhető. Az oxigén alacsony olvadás- és forráspontja annak, hogy apoláris molekulái között a leggyengébb diszperziós kötés működik, a magnézium-oxid vízben való oldhatóságát pedig ionjainak és a víz dipólus molekuláinak kölcsönhatása.)

A tálcán lévő anyagok és eszközök segítségével figyeljük meg a három rács típusba tartozó anyagot!

a./ A magnézium darabkán figyeljük meg a fémrács jellegzetességeit (fémes fény, hajlíthatóság, szilárd halmazállapot), vizsgáljuk meg az áramvezető képességét!

b./ Állítsunk elő oxigén gázt 3%-os hidrogén-peroxid oldatból mangán-dioxid katalizátor segítségével! Parázsló gyújtópálcával azonosítsuk! Figyeljük meg színét, szagát,





halmazállapotát, levegőhöz viszonyított sűrűségét! Mely tulajdonságok utalnak a molekulárcsra?

c./ Égessünk kis darab magnéziumot! (Vigyázat, ne nézzünk közvetlenül a lángba!) Tegyük óraüvegre a keletkezett terméket! Végezzük el azt a kísérletet, amellyel ennek a rácstípusnak a legjellemzőbb tulajdonsága bizonyítható!

4. feladat

A halogénelemek fizikai tulajdonságai.

Nézzük meg együtt az alábbi film első részét, melyben a fluor, a klór, a bróm és a jód fizikai jellemzőit láthatjuk!

<http://www.youtube.com/watch?v=u2ogMUDBaf4>

Jegyezzük fel a filmen látottakat az alábbi táblázatba, és töltsük ki a többi részt is!

	Fluor	Klór	Bróm	Jód
Halmazállapot	Gáz	Gáz	Folyadék	Szilárd
Szín	Halványsárga	Sárgászöld	Vörösesbarna	Grafitiszürke
Rácstípus a rácspontokban lévő részecske	Molekula F_2	Molekula Cl_2	Molekula Br_2	Molekula I_2
A rácsot összetartó kölsönhatás	Diszperziós erők	Diszperziós erők	Diszperziós erők	Diszperziós erők
Olvadáspont	-219,6°C	-101°C	-7,2°C	113,7°C
Forráspont	-188,2°C	-34,7°C	58°C	188°C
Moláris tömeg	38 g/mol	71 g/mol	160 g/mol	254 g/mol

Értékeljük a táblázatba foglalt adatokat!

Milyen egyezést, és milyen különbséget látunk a jellemzőkben? Van-e valamilyen





összefüggés a feltüntetett tulajdonságok között?

(Minden halogénelem molekularácsban kristályosodik, apoláris molekuláik között gyenge disperziós erők működnek, de olvadás-és forráspontjukban jelentősen eltérnek. Minél nagyobb a molekulatömeg, annál magasabb az elemek olvadás- és forráspontja. A rendszám növekedésével a színük mélyül.)

Adjuk magyarázatát a tapasztaltaknak!

(Azonos kötéstípus esetén a nagyobb molekulatömegű anyagok olvadás-és forráspontja magasabb, mert a nagyobb méretű, tömegű molekulák könnyebben polarizálhatóak, nagyobb mértékűek lehetnek bennük a töltéseltolódások, így erősebb a köztük lévő vonzás. Minél nagyobb a részecske mérete, annál nagyobb felületen is érintkezhetnek.)

Mivel magyarázható a színük változása?

(Minél nagyobb a molekula, annál távolabb kerülnek a külső elektronok a magtól, nagyobb a lezárt héjak árnyékoló hatása, kisebb rá a magvonzás, a látható fény kisebb frekvenciájú, energiájú (ezért más színű), hullámai tudnak kölcsönhatásba lépni velük.)

Dolgozzuk ki feladatsort más elemcsoportok vizsgálatára is! Az anyagszerkezeti ismeretek mellett igyekezzünk szerves kémiai tudnivalókkal is kiegészíteni!

II. SZERVES KÉMIA

5. feladat

Ebben a feladatban az alkánok olvadás-, és forráspontját vizsgáljuk, és ezek összefüggését a molekulaszerkezettel.

Ábrázold az első húsz normális láncú alkán olvadás- és forráspontját a szénatom szám függvényében közös grafikonban az alábbi táblázat adatai alapján!

Alkán neve	Forráspont (°C)	Olvadáspont (°C)
Metán	-161,5	-182,5
Etán	-88,6	-183,3
Propán	-42,1	-189,7
Bután	-0,5	-138,4
Pentán	36,1	-130





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Hexán	69	-95
Heptán	98,4	-90,6
Oktán	125,7	-56,8
Nonán	150,8	-51
Dekán	174,1	-29,7
Undekán	195,9	-25,5
Dodekán	216,3	-9,6
Tridekán	235,5	-5,4
Tetradekán	253,6	5,8
Pentadekán	270,6	9,95
Hexadekán	286,9	18,1
Heptadekán	302	22
Oktadekán	316,3	28,2
Nonadekán	329,9	32
Eikozán	343	36,6



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

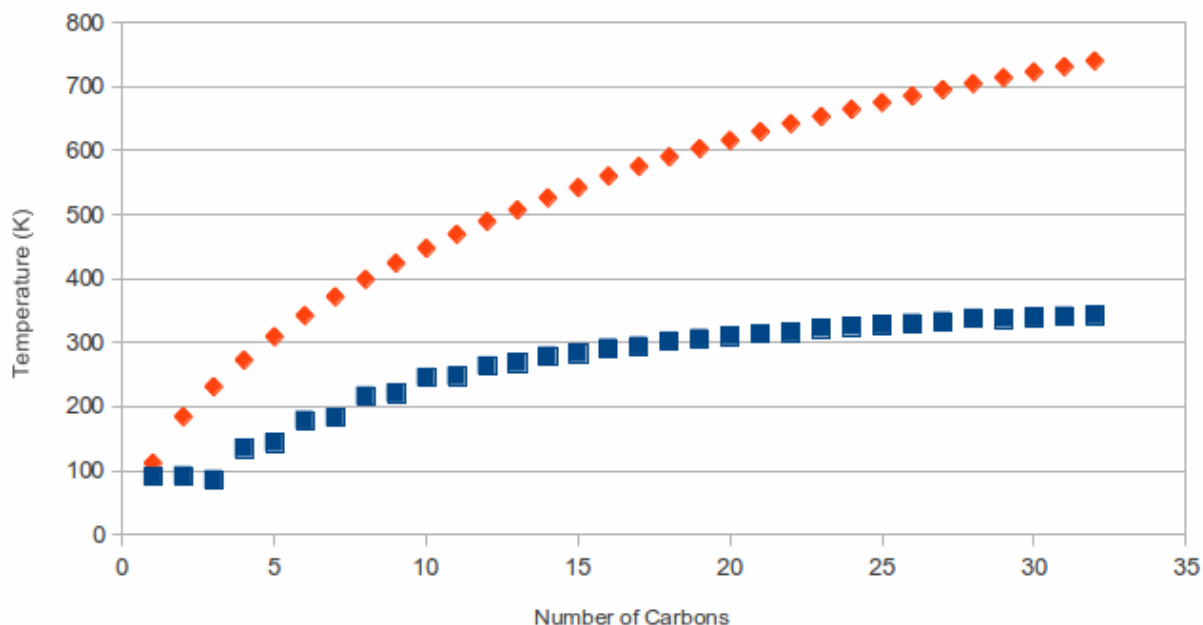
ÚMFT infovonal: 06 40 638 638
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe

Új Magyarország
FEJLESZTÉSI TERV



Melting/Boiling Point Temperatures vs. # Carbons in a Straight Chain Alkane



Magas, vagy alacsony az alkánok olvadás- és forráspontja? Miért?

(Alacsony, mert a molekulák apolárisak, köztük gyenge diszperziós erők működnek.)

Hogyan változik a forráspont a szénatom-számmal?

(A forráspont a szénatom-szám növekedésével nő, de egyre kisebb ütemben.)

Milyen molekulaszervezeti magyarázatot tudunk adni a tapasztaltakra?

(A szénatom-szám növekedésével nő a molekulatömeg, a nagyobb molekulákban nagyobb töltéseltolódások lehetnek, erősebb lesz a vonzás a molekulák között.)

Mi az oka az egyre kisebb mértékű változásnak?

(A homológ sor szomszédos tagjai egy $-CH_2-$ (metilén) csoportban különböznek egymástól, ez a molekulatömegben 14g/mol különbséget jelent. A kisebb molekulák esetén ez nagyobb változást jelent, a nagyobb molekuláknál relatíve kisebbet, ezért a forráspontváltozás is eleinte nagyobb, később kisebb.)

Hogyan lehet a grafikon alapján megállapítani, hogy melyik alkán milyen halmazállapotú egy adott, pl. 20 °C hőmérsékleten?

(Húzzunk vízszintes vonalat 20 °C-nál! Azok a vegyületek, amelyeknek a vonal felett van az olvadáspontjuk szilárdak, amelyeknek a vonal alatt van, azok folyékonyak, vagy gázok. Ha a forráspontjuk a vonal alatt van, akkor gázok, ha fölötté, akkor folyadékok.)





A tálcán szénhidrogéneket találsz. (PB gázzal működő gázégő, vagy butánnal töltött spray→propán, ill. bután, benzín, paraffinolaj, paraffin→gyertya) Állapítsd meg, hogy körülbelül milyen szénatom-számú alkánokból állhatnak ezek az anyagok!

(A légnemű: C_1 - C_4 , a folyékony C_5 fölött, a benzín C_6 - C_8 , a paraffinolaj nagyobb, C_{14} - C_{15} körüli, a szilárd paraffin C_{20} felett lehet.)

A folyékony szénhidrogének (elsősorban alkánok) eltérő forráspontjainak alapján történik a kőolaj feldolgozása.

Hogy nevezik a folyamatot, és mi a lényege? (Frakcionált kondenzációval választják szét a kőolajat, melynek lényege, hogy a kőolajat gőzzé alakítva az egyes frakciókat eltérő hőmérsékleten kondenzálják.)

Készíts táblázatot a kőolaj frakcióiról, és tüntesd fel, milyen szénatom-számú alkánok vannak az egyes elegyekben! Miért nem lehet tudni az egyes frakciók pontos összetételét?

(A kőolaj összetétele változó, az összetevők között sok izomer is szerepel, forráspontjaik nagyon

Hogyan változik az olvadáspont a szénatom-szám növekedésével?

(Az olvadáspont is hasonlóan növekszik a szénatom-számmal, de különbséget találhatunk a páros és páratlan szénatom-számú vegyületek esetén. A páratlan szénatom-számúak alacsonyabb olvadásponttal rendelkeznek.)

Milyen magyarázatát adhatjuk a megfigyelteknek?

(A forráspont esetén elmondottakon kívül az olvadáspontot kristályszerkezeti tulajdonságok is befolyásolják. A páros szénatom-számúak monoklin, a páratlanok rombos szerkezetű rácsban kristályosodnak.)

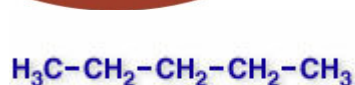
Az olvadás- és forráspont értékek alapján vizsgáljuk meg, hogy milyen szénatom-számú alkánok szilárd, folyékony, illetve gáz halmazállapotúak szobahőmérsékleten (20°C -on)! Használhatjuk a grafikonokat is.

(Az 1-4 szénatom-számú alkánok gáz halmazállapotúak, az 5-16 szénatom-számúak folyékonyak, 17-nél nagyobb szénatom-számúak pedig szilárdak. Grafikusan úgy oldható meg a feladat, hogy 20°C -nál húzunk egy vízszintes vonalat, és megnézzük, hogy milyen szénatom-számnál metszi a két grafikonokat.)

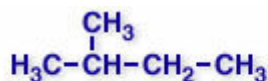
Az olvadás-és forráspont nagymértékben függ a molekulák alakjától is.

Írd fel a normál-pentán, a 2-metilbután, és a 2,2-dimetilpropán konstitúciós képletét! Rajzold be a szerkezeti képletekbe a három molekula körvonalait!

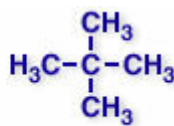




(a)



(b)



(c)

Melyik a legnyújtottabb, és melyik hasonlít leginkább egy gömbhöz?

Készítsünk a tálcán lévő gyurmából kis gömböket! Tegyük egymás mellé négy golyót, és nézzük meg, mekkora felületen találkoznak!

Most lapítsuk meg kissé a golyókat, hogy körülbelül rögbi-labda alakúak legyenek!

Hasonlítsuk össze, hogy most mekkora felületen érintkeznek, ha egymás mellé tesszük őket!

Végül lapítsuk meg úgy a golyókat, hogy hosszúkasak legyenek, és megint nézzük meg, mekkora a tapadási felület egymás mellé rakva!

Milyen párhuzamot tudunk vonni a gyurmás modellezés, és a három pentán izomer alakja között? Fogalmazzuk meg, mitől függ az, hogy a molekula mennyire hasonlít a gömbhöz? (Minél nyújtottabb egy molekula, annál nagyobb felületen érintkeznek egymással, minél inkább hasonlít a gömbhöz, annál kisebb az érintkezési felület. A normális láncú molekula a legnyújtottabb, minél több elágazás van egy molekulában, annál inkább hasonlít a gömbhöz.) Az előző feladatok tapasztalatai alapján válasszuk ki a következő forráspont értékek közül a normál-pentánét, az izopentánét, és a neopentánét!

27,9 °C 36,1 °C 9,5 °C

(2-metilbután normál-pentán 2,2-dimetilpropán)

Az előző feladatok tapasztalatai alapján ugyanígy vizsgáljátok meg a hexán izomereket!

Állítsátok sorba a molekulákat forráspontjaik szerint! Melyik izomerekhez tartozhatnak az alábbi forráspontok?

57,9 °C 69 °C 60,3 °C 49,7 °C 63,3 °C

(2,3-dimetilbután n-hexán 2-metilpentán 2,2-dimetilbután 3-metilpentán)

(Az öt izomer közül a legnyújtottabb a n-hexán, a legmagasabb forráspontja ennek van, utána jönnek az egy elágazást tartalmazó 2-metilpentán és 3-metilpentán, végül a legalacsonyabb forráspontúak a legtöbb elágazást tartalmazó 2,3-dimetilbután, és a gömbhöz leginkább hasonlító 2,2-dimetilbután.)

Mint korábban láttuk, az olvadáspont értékek a kristályrács típusától is függenek, de ebben az esetben is felfedezhetünk összefüggéseket. Minél inkább gömb alakúak a molekulák, annál könnyebben tudnak kristályba rendeződni, tehát annál magasabb az olvadáspont. A nyújtottabb molekulák tekergése megnehezíti a rácsba rendeződést, csak alacsonyabb hőmérsékleten fagynak meg.





Az alábbi olvadáspont értékek közül melyik tartozhat a normál-pentánhoz, és melyik a 2,2-dimetilpropánhoz?

-130 °C -16,4 °C
(n-pentán 2,2-dimetilpropán)

A C_8H_{18} összegképletű vegyületek közül melyiknek a legmagasabb az olvadáspontja? (Írd fel a vegyületek konstitúciós képleteit, és rajzold meg a molekulák kontúrjait!)

- A./ n-oktán
- B./ 2-metil-heptán
- C./ 2,3-dimetil-hexán
- D./ 2,2,3-trimetil-pentán
- E./ 2,2,3,3-tetrametil-bután

(A rajzokon látjuk, hogy az E./ jelű vegyület molekulája hasonlít leginkább gömbhöz, tehát ezé lesz a legmagasabb olvadáspont.)

6. feladat

Rendszerezzük az oxigéntartalmú szerves vegyületeket a molekulák közötti másodrendű kötések típusa alapján, és vizsgáljuk meg a forráspontjukat és vízben való oldhatóságukat!

Írjuk fel a táblázatban feltüntetett vegyületek konstitúciós képleteit, számítsuk ki a moláris tömegeiket, és állapítsuk meg, milyen másodrendű kötések működnek a molekuláik között!

	Konstitúciós képlet	Moláris tömeg	Másodrendű kötés	Forráspont (°C)	Oldhatóság vízben
Bután	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	58 g/mol	Diszperziós	-1	Nem oldódik
Metil-etiléter	$CH_3-O-CH_2-CH_3$	60 g/mol	Diszperziós	8	Nem elegyedik
Propanon	$CH_3-CO-CH_3$	58 g/mol	Dipól-dipól	56,5	Elegyedik
Propanal	CH_3-CH_2-CHO	58 g/mol	Dipól-dipól	48	20g/100g víz
Metil-formiát	$H-COO-CH_3$	60 g/mol	Dipól-dipól	32	30g/100g víz
Propanol	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	60 g/mol	H-kötés	97	Korlátlan

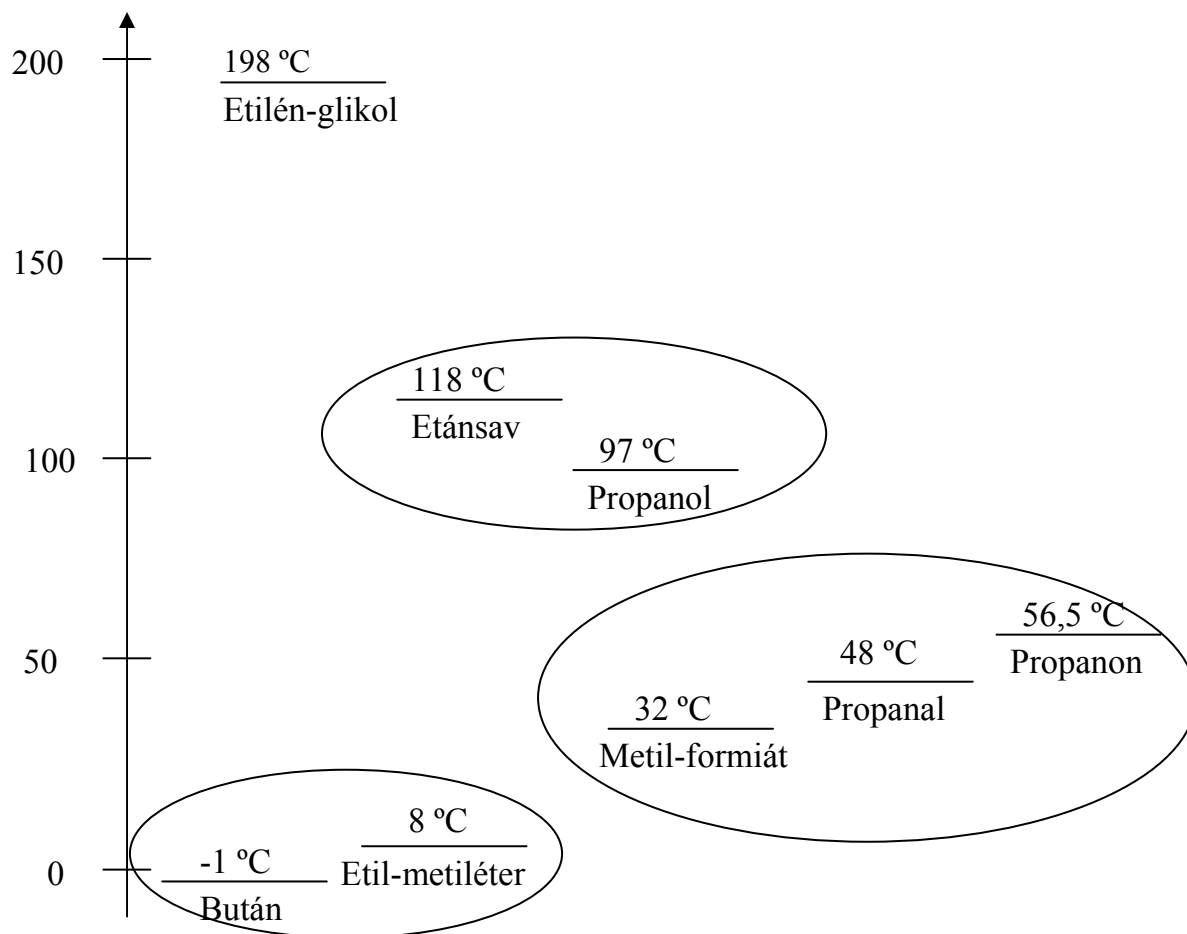




Etánsav	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	60 g/mol	H-kötés	118	Korlátlan
Etilénglikol	$\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	62 g/mol	H-kötés	198	Korlátlan

Ábrázolják a vegyületek forráspontjait az alábbi koordináta-rendszerben!

Forráspont (°C)



Keressetek összefüggést a molekulák közötti másodrendű kötések és a forráspontok között! Hasonlítsátok az azonos szénatom-számú szénhidrogének forráspontjaihoz! Ezek alapján milyen három csoportra oszthatók az oxigéntartalmú szerves vegyületek? Töltsétek ki a táblázat vízben való oldhatóságra vonatkozó adatait! Beleillenek-e ezek a korábban kialakított csoportokba? Adjátok a tapasztaltak molekulászerkezeti magyarázatát! (A vegyületeket három csoportba oszthatjuk aszerint, hogy a molekulák között gyenge diszperziós erő, dipól-dipól kölcsönhatás, vagy H-kötés működik. Az apoláris éterek





forráspontja a szénhidrogénekhez hasonló, az oxo-vegyületek és észterek forráspontja közepes, a molekulák között H-kötés miatt az alkoholok és karbonsavak forráspontja magas, különösen a két hidroxil csoportot tartalmazó glikolé.

A vízben való oldhatóság vizsgálatakor is ugyanezt a három csoportot alkothatjuk. A vízmolekulákkal H-kötést kialakító vegyületek korlátlanul oldódnak vízben, a dipól-dipól kötésre alkalmasak kevésbé, de oldódnak, míg az apoláris molekulák nem.)

Cseppentsünk szűrőpapírra dietil-étert, acetont, etilalkoholt, ecetsavat és glicerint! Várjunk és, figyeljük meg, hogy melyik folyadék párolog el leghamarabb! Figyeljük meg, milyen sorrendben száradnak meg a foltok!

(Legelőször a dietil-éter, aztán az acetont, az etilalkohol, az ecetsav, végül a glicerint párolog el.)

Mire lehet következtetni ebből a kísérletből?

(A molekulák közötti másodrendű kötések erősségére lehet következtetni.)

Milyen molekulaszervezeti magyarázatát tudjuk adni a látottaknak?

(Az éter molekulái között gyenge diszperziós erők működnek, az acetont dipól-dipól kölcsönhatás, az etilalkohol, az ecetsav és a glicerint esetében erős H-kötések alakulnak ki a molekulák között. Az utóbbi három anyagnál a H-hidak száma egyre nagyobb, ezért egyre kevésbé párolognak.)

Tegyünk öt kémcsőben egy ujjnyi desztillált vízbe egy jódkristályt! Öntsünk az elsőhöz kevés dietil-étert, a másodikhoz acetont, a harmadikhoz etilalkoholt, a negyedikhez ecetsavat, az ötödikhez glicerint! Figyeljük meg a folyadékok elegyedését, és a jód oldódását!

(A jód a vízben nem (rosszul) oldódik. Vizes oldata barnás színű. A víz az éterrel nem elegyedik. Az éter a víz felett helyezkedik el, mivel kisebb a sűrűsége a vízénél. A jód átoldódik az apoláris éterbe. Az acetont elegyedik vízzel, az etilalkohol, az ecetsav és a glicerint korlátlanul elegyedik vízzel. Ahogy nő a vegyületek molekuláinak polaritása, úgy csökken a jód oldhatósága bennük. A jód az oxigén-atomot tartalmazó folyadékokban barna színnel oldódik.)

Magyarázzuk meg a tapasztaltakat a molekulák jellemzőivel! Milyen összefüggést találunk az első és a második kísérlet között?

(Az éter molekulái apolárisak. Az acetont polárisak, az etilalkohol, az ecetsav, a glicerint be tud épülni a víz H-híd kötés rendszerébe. A molekula polaritása szabja meg a köztük kialakuló másodrendű kötések, ezért van összefüggés a két kísérlet között.)

Miután részletesen megtanultuk és begyakoroltuk az anyagszerkezeti ismereteket, foglaljuk össze azokat néhány olyan feladattal, amelyek áttekintést nyújtanak szerves és szervetlen kémiai példákra.

I. ANYAGSZERKEZET

7. feladat

Az osztályból, vagy a csoportból egy tanuló hangosan olvassa el az alábbi szemelvényt, mely csodás időmértékes verseléssel közvetíti egy ókori tudós gondolatait az anyagok felépítéséről,





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

jellemezőiről!

Írjátok le saját szavaitokkal, mit ír a költő az anyag részecskéiről! Próbáljátok meg ti is hasonlóan szépen fogalmazni!

Keressétek meg a tankönyvben ugyanezeket a gondolatokat, hasonlítsátok össze a vers szövegét a szaknyelvvél!

Keressetek olyan szavakat, amelyeket a köznyelvben nem használunk, de a költeményben, illetve a szaknyelvben megtalálhatók!

Titus Lucretius Carus (Kr. e. 96–55)

A természetről
(De rerum natura)
Részletek

„...Aztán: mert az anyagnak a végső pontja olyan test,
Melybe az emberi érzék már nem tud behatolni,
Feltehető, hogy még kicsinyebb rész nincs az ilyenben,
S nem lehetett osztódnia már kicsisége miatt sem,
És ezután sem lesz képes részekre szakadni,
Mert maga másnak a része, legelső és legutolsó,
Melyhez ezernyi hasonló rész rendben sorakozva,
Sűrű csoportjukkal megtöltik a testnek alakját,
S mert nincs mód egyedül létezniök, egybetapadnak
úgy, hogy semmi se képes szétválasztani őket.
Így tömör, egyszerű testek az őselemek valahányan,
Melyek csöpp részecskék módján függenek össze,
Nem többféle elemből váltak azonban ilyenné,
Inkább végtelen egységük teszi őket erőssé,
S sem felbontani, sem kicsinyíteni nem lehet őket,
Mert mindennek a magvait ők adják a világon.
És ha határ a kicsinységben nem lenne sehol sem,
Minden test csupa részecskékből állna örökké,...

... Mert ami részekben többé nem tud gyarapodni,
Nem rendelkezhet többé nemző elemekkel,
Mint súly, mozgás, más-más kapcsolat, összeverődés,
Mínthogy ezeknek a révén jönnek létre a dolgok



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe





Végtelenül sok bajtól sújtva tömérdek időn át...”

(Az anyag olyan apró darabkákból áll, melyeket az ember képtelen érzékelni. Az anyagokat sok ilyen kis részecske alkotja, melyek kisebb részekre tovább már nem bonthatók. A részecskék erősen összetapadnak, egy nagyobb egységet, halmazt alkotva. Minden anyag ilyen szerkezetű, parányi részecskéi állandóak. Az anyagok változatosságát részecskéinek tömege, mozgása, vonzása adja.

Ugyanez a tankönyvben: „Az anyagi halmazok rengeteg apró részecskéből (atomból, molekulából, ionból) állnak, tulajdonságait a részecskék sajátosságai, és a köztük kialakuló kölcsönhatások együttesen határozzák meg.” Villányi Attila: Kémia 9. Általános kémia, Műszaki Kiadó Budapest, 2008. 50. oldal.

Az irodalmi nyelvben használatos szavak, kifejezések: kicsinyebb, nincs mód egyedül létezniük, csöpp részecskék, nemző elemekkel, összeverődés, bajtól sújtva tömérdek időn át. A kémiai szakkifejezések: halmaz, atom, molekula, ion, kölcsönhatás.)

Készíttessünk a gyerekekkel is hasonló munkákat! Írjanak történeteket, verset az anyagi részecskékről, személyesítsék meg azokat! Ábrázolják különböző technikákkal az anyagok felépítését, ahogy ők látják! Ne a tankönyvek ábráit másolják, hanem vigyék bele egyéni elképzeléseiket!

II. SZERVETLEN KÉMIA

8. feladat

Az azonos vegyértékű elektron szerkezetű atomok a periódusos rendszer azonos csoportjába tartoznak. Ilyenek például a IV. főcsoportban található szén és szilícium. Vegyértékelektron szerkezetük miatt tulajdonságaik is hasonlóak.

Foglaljuk rendszerbe e két elem, és oxidjaik szerkezetét, tulajdonságait!

	C	Si	CO ₂	SiO ₂
Elektronszerkezet	1s ² 2s ² 2p ²	[Ne] 3s ² 3p ²	-	-
Elektronegativitás	2,5	1,8	-	-





Rácstípus	Atomrács (Rétegrács)	Atomrács	Molekularács	Atomrács
A rácsot alkotó részecskék	Atomok	Atomok	Molekulák	Atomok
A rácsot összetartó erők	Kovalens kötés (Másodrendű kötés is)	Kovalens kötés	Diszperziós erők (Gyenge másodrendű)	Kovalens kötés
Rácsenergia	Nagy	Nagy	Kicsi	Nagy
Olvadás- és forráspont, halmazállapot	Magas, szilárd	Magas, szilárd	Alacsony, gáz	Magas, szilárd
Oldhatóság	Nincs oldószere	Nincs oldószere	Vízben rosszul, apoláris oldószerben jól oldódik	Nincs oldószere
Vezetőképesség	Szigetelő, a grafit vezető	Félvezető	Szigetelő	Szigetelő

Mi az oka annak, hogy az azonos vegyérték elektronszerkezetű szén illetve szilícium oxidjai eltérő rácstípusban kristályosodnak?

(A szén a második periódusban van, vegyértékhéja közel van a maghoz, kicsi az atom sugara, ezért többszörös kovalens kötés kialakítására is képes. A szénatom és két oxigén-atom önálló molekulát alkotnak. A szilícium atom nagyobb atomsugara, kisebb elektronegativitása miatt, csak egyszeres kovalens kötés kialakítására képes. Emiatt inkább több egyszeres kovalens kötést köt, így az oxigén-atomokkal felváltva végtelen rácsot hoz létre. Az azonos oszlopban lévő atomok eltérő tulajdonságait vegyértékhejük magtól való eltérő távolsága okozza.)

A tálcán grafit (ceruzahegy, szénelektrod, elektromotor szénkefeje, vagy aktív szén), kvarckristály (kavics, vagy homok) található. Az elemi szilíciumról nézzünk meg képet könyvben, vagy kivetítve! Állítsunk elő kémcsőben mészkőből sósavval széndioxidot, és azonosítsuk égő gyújtópálcával a keletkező gázt! (Széndioxid gázt üres szódászfionból is





engedhetünk főzőpohárba, melyben az égő gyertya elalszik.)

Figyeljük meg a négy anyag fizikai tulajdonságait, töltsük ki a táblázatot!

Ehhez hasonlóan állítsunk össze feladatsort a nitrogén és a foszfor, illetve az oxigén és a kén összehasonlítására!

III. SZERVES KÉMIA

9. feladat

A szerves vegyületek többsége molekulárcsban kristályosodik, de mégis nagy különbségek lehetnek forráspontjaikban.

Írd fel az alábbi közel azonos moláris tömegű szerves vegyületek konstitúciós képleteit!

Állapítsd meg, milyen kötés tartja össze rácsaikat! Ezen ismeretek alapján dönts el, hogy melyik forráspont érték melyik vegyülethez tartozik!

	Konstitúciós képlet	Moláris tömeg	Molekulák közötti kötések	Forráspont	Halmazállapot standard állapotban
Pentán	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	72 g/mol	Diszperziós	36,1	Folyadék
Dietiléter	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	74 g/mol	Diszperziós	34,5	Folyadék
Bután-1-ol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	74 g/mol	H-kötés	117,7	Folyadék
Butanal	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	72 g/mol	Dipól-dipól	75	Folyadék
Butanon	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$	72 g/mol	Dipól-dipól	80	Folyadék
Propánsav	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	74 g/mol	H-kötés	141	Folyadék
Metilacetát	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	74 g/mol	Dipól-dipól	57	Folyadék
Karbamid	H_2NCONH_2	60 g/mol	H-híd	Olvadáspont* 133	Szilárd
Glicin	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$	75 g/mol	Ionos	Olvadáspont* 290	Szilárd





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K APOSVÁRI
E G Y E T E M

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

* Ezek a vegyületek hevítésre elbomlanak

A tálcán a táblázatban látható vegyületek vannak (butanol helyett etanol, butanal helyett etanal, butanon helyett acetone, propánsav helyett ecetsav is kikészíthető, ha nem megoldható a vegyületek bemutatása, akkor képről nézzék meg, a Függvénytáblázat adatait használják, vagy az interneten keressék meg ezeket a vegyületeket).

Figyeljétek meg a felsorolt vegyületek halmazállapotát, és jegyezzétek fel a táblázatba!

Próbáljátok négy csoportba osztani ezeket a vegyületeket forráspontjaik illetve olvadáspontjaik alapján! (A pentán és az éter az egyik csoport, a másik a butanal, a butanon és a metilacetát, a harmadik csoportot a butanol, a propánsav és a karbamid alkotja, a negyediket a glicin.)

Miért pont négy csoportra oszthatók? (A molekulák közötti kötések szerint csoportosíthatók, az elsőben diszperziós kölcsönhatás, a másodikban dipól-dipól kötés, a harmadikban H-kötés tartja össze a molekulákat, a negyedikben ionos kötés alakul ki az ellentétes töltésű ionok között.)

Mi szabja meg elsősorban a vegyületek olvadás- és forráspontját? (A rácsot összetartó kötések típusa, erőssége.)

Miért válogattunk közel azonos moláris tömegű anyagokat az összehasonlításhoz? (Mert az olvadás- és forráspont a molekulatömegetől is függ.)

Figyeljük meg az anyagok színét! Milyen anyagszerkezeti magyarázatot tudunk erre adni? (Mindegyik vegyület színtelen, mert elektronjaik erős kötésben vannak, a látható fényvel nem tudnak kölcsönhatásba kerülni.)

Elegyítsük vízzel (illetve oldjuk vízben) mindegyiket! Jegyezzük fel a tapasztaltakat! (Megfigyelési szempontok: elegyedik vízzel, nem elegyedik vízzel, hol helyezkedik el a vízhez képest, oldódik vízben, nem oldódik vízben.)

Adjuk magyarázatot a következő kísérletekben látható jelenségekre!

Tegyünk néhány jódkristályt ecetsavba! Figyeljük meg, oldódik-e!

Rétegezzük az ecetsav fölé pentánt óvatosan, összerázás nélkül! Figyeljük meg, hol helyezkedik el a pentán!

Most rázzuk össze alaposan a kémcső tartalmát! Milyen változásokat látunk? Mi ennek a magyarázata?

(A jódkristályok apoláris, tehát a poláris ecetsav nem (ill. rosszul) oldja. A pentán az ecetsavval nem elegyedik, annak tetején külön fázist alkot, mert kisebb sűrűségű nála. Összerázás után a jódkristályok átoldódnak az apoláris pentánba, lila színnel.)



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe

Új Magyarország
FEJLESZTÉSI TERV



Oldjunk jódot acetonban és éterben is! Van-e különbség a pentános oldathoz képest? Mi a magyarázat?

(A jód az oxigénatomot tartalmazó oldószerekben barna színnel, az oxigénatomot nem tartalmazó oldószerekben lila színnel oldódik.)

Keressünk, illetve a gyerekekkel kerestessünk további szerves vegyületeket, amelyek a három csoportba besorolhatók! Igyekezzünk olyanokat említeni, amelyeket be is tudjuk mutatni, vagy ismerjük a mindennapokból!

10. feladat

Végül olyan példákkal ismerkedünk meg, amelyekben azzal, hogy kémiai reakcióval megváltoztatjuk az anyagok szerkezetét, módosulnak mind fizikai, mind kémiai tulajdonságaik is. Bizonyítjuk tehát, hogy anyagszerkezeti ismereteink alapján meg tudjuk mondani, milyen tulajdonságok várhatóak egy adott vegyülettől, sőt meg is tudjuk azokat változtatni, akár igényeink szerint tudjuk alakítani.

Két példát szeretnék ismertetni, az egyik látványos, érdekes, mindenki kedvence, a paradicsomlé és a bróm reakciója. A másik pedig létfontosságú probléma a mindennapjainkban.

a./ A szénhidrogénektől megszoktuk, hogy színtelenek, mert elektronjaik olyan erős kötésben vannak, hogy a látható fényvel nem tudnak kölcsönhatásba lépni. Ezért feltűnő, hogy a likopin (és a karotin) élénk piros (narancssárga). Mivel magyarázható ez a jelenség? Öntsünk magas keskeny hengerbe (gázfelfogó henger, mérőhenger) vízzel kétszeres térfogatra hígított paradicsom ivólevet! Figyeljétek meg a színt! Hasonlítsátok össze a korábban tanult szénhidrogének színével!

Korábbi tanulmányainkból tudjuk, hogy a testek színe attól függ, hogy a látható fényből az anyag mely hullámhosszokat tudja elnyelni, ugyanis annak kiegészítő (komplementer) színét látjuk. A kiegészítő színek: a vörös a zölddel, a kék a sárgával, és az ibolya a narancssárgával. Állapítsuk meg, hogy milyen színű fényt képes elnyelni a likopin (karotin)?

(A likopin a zöldet, a karotin a 400-500 nm hullámhossz tartományba eső kékeszöld színűt.)
Milyen kötésrendszer található a likopinban (karotinban)? (Konjugált kettős kötés rendszer.)
Milyen molekulászerkezeti következménnyel jár ez a kötésrendszer? (Sík σ -váz, delokalizált π -elektron rendszer.)

A likopinban 11 kettős kötés van, vagyis 11 π -elektronpár kerül delokalizált molekulapályára. A pályák energiaszintjei olyan közel kerülnek egymáshoz, hogy a látható fény energiáját el tudják nyelni, például most a zöld színű fényét. Ezért piros a paradicsom.





Ezen ismeretek és a kémia órán tanultak (butadién, izoprén) alapján dolgozzatok ki olyan módszert, amellyel meg tudnátok változtatni a likopin színét!

(Azt kell meggondolni, hogy a likopin és a karotin színe a delokalizáció miatt van, de a hasonló szerkezetű butadién és izoprén nem színesek, tehát a szín a delokalizált π -elektron-párok számától függ. Tehát ezek számát kell megváltoztatni, ha a színt szeretnénk módosítani. A π -kötések számát addíciós reakcióval csökkenthetjük.)

Ha sikerült kitalálni, hogy hogyan lehet piros paradicsomlé helyett valami más színűt előállítani, akkor mutassuk is be!

Vegyifülke alatt óvatosan öntsünk brómos vizet a paradicsomlébe! Várnunk kell, amíg szobahőmérsékleten az addíciós reakció lejátszódik, de bizonyos idő múlva látjuk az eredményt, a paradicsomlé a szivárvány minden színében fog pompázni.

b./ Mindenki tudatában van annak, hogy milyen fontos szerepet töltenek be életünkben a járművek üzemanyagai. A kőolaj frakciói közül a benzin a legjelentősebb. A mai üzemanyag éhség miatt a többi párlatból is benzint kell előállítani. Elemezzük tanulmányaink alapján ezt a problémát!

Készítetek táblázatot a kőolaj frakcióiról! Tartalmazza a párlatok forráspontjait, a szénatom-számaikat, és a felhasználási területüket!

	Forráspont (°C)	Szénatom-szám	Felhasználás
Benzin	40-180	5-10	Oldószer, üzemanyag
Petróleum	180-230	11-12	Régen világítás, ma repülőgépek üzemanyaga
Gázolaj	230-350	13-15	Fűtőanyag, üzemanyag
Pakura	> 350	16-	Ipari fűtés, további feldolgozás vákuumban

Miben különbözik a benzin frakció a többitől? Mi a szétválasztás alapja? Miben tér el a benzin összetétele a többi frakcióhoz képest?

(A benzin frakció a legalacsonyabb forráspontú alkánokból álló elegye. A kőolajat alkotórészeinek eltérő forráspontja alapján választják szét. Az alacsonyabb forráspontú





szénhidrogének szénatom-száma kisebb, a magasabbaké nagyobb.)

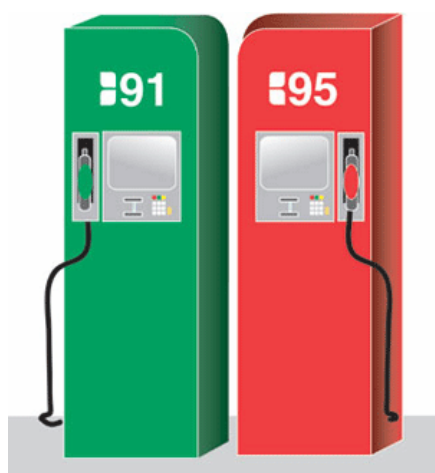
Milyen módszert javasolnátok arra, hogy minél nagyobb mennyiségű benzint tudjunk előállítani? Mi a folyamat neve, és lényege? Írjátok fel egy lehetséges reakció egyenletét!

(A nagyobb szénatom-számú molekulákat hőbontással kisebbekre bonthatjuk, melyeknek alacsonyabb a forráspontjuk. A folyamat neve krakkolás, magas hőmérsékleten, nagy nyomáson, katalizátor alkalmazásával történik.

Például: $C_{10}H_{22} = C_8H_{18} + C_2H_4$

(A nagyobb szénatom-számú molekulákat kisebbekké kell alakítani.

A benzin magas ára mellett az sem mindegy, hogy milyen a minősége.



Ismételjük át, mit jelent a benzin oktánszáma! Például mit jelent az, hogy az oktánszám 91?

(Olyan izooktán-normálheptán keverék izooktán %-a, melynek kompresszió térése megegyezik a vizsgált benzinnel. Például a 91-es benzin kompresszió-térése megegyezik a 91%izooktánt és 9% normál-heptánt tartalmazó összehasonlító keverékével.)

A 95-ös oktánszámú benzin 95% izooktánt tartalmaz?

(Nem, csak a kompresszió-térése olyan, mint a 95% izooktánt és 5% normál-heptánt tartalmazó összehasonlító keveréké.)

Lehet-e az oktánszám 100-nál nagyobb?

(Igen, mert lehet olyan anyag, amelyeknek jobb a kompresszió-térése jobb, mint az izooktánnak.)

Rajzoljátok fel a normál-heptán és az izooktán (2,2,4-trimetilpentán) konstitúciós





képletét!

Milyen tulajdonságában tér el egymástól az izooktán és a normál-heptán, amely a kompresszió tűrést befolyásolja? (Ha több a molekulában az elágazás, akkor magasabb az üzemanyag oktánszáma.)

Mi a neve annak az ipari eljárásnak, amellyel a benzin oktánszámát növelik, és milyen körülmények között valósítják meg?

(Az eljárás neve benzin izomerizáció, mellyel a szénláncok elágazásainak számát növelik, magas hőmérsékleten, nagy nyomáson, katalizátor jelenlétében.)

Az említett példán kívül sok olyan problémát tudunk még felvetni, amelyek az anyagok saját céljaink szerinti átalakítását mutatják be (például a műanyagok méltatlanul háttérbe szorult témaköre). Állítsunk össze ilyen feladatsorokat!

11. feladat

Olvasd el Erle Stanley Gardner: A fuldokló kacsá esete című krimijének részleteit, és a kérdések alapján elemezd a benne rejlő problémát!

„A szoba túlsó falánál nagy, gömbölyű akvárium állt. Az akvárium fenekén egy kis kastély volt, körülötte vízínövények. Pár színes kagylót is elhelyeztek a fenéken. Egy aranyhal lustán úszkált köztük. Egy kacsá, amelynek csak a feje búbjá és csőrének egy darabkája bukkant a felszínre, erőtlenül vergődött az akváriumban.

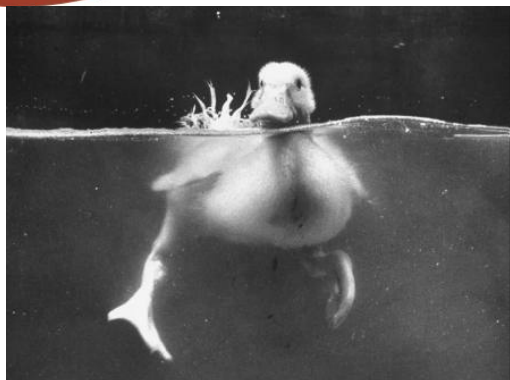
A rendőr követte Mason pillantását, meglátta az akváriumot, elfordult, aztán megállt. - Hé, - mondta - mi baja van annak a kacsának?...

...Mason, aki már alig várta, hogy mikor lesz alkalma rá, gyorsan visszament a nappaliba, és benyúlt az akváriumba. ...

...Az ügyvéd kirántotta zsebkendőjét, szárazra törülte a madarat, és kinyomkodta a vizet a tollai közül. ...

... Az ügyvéd gyors léptekkel visszasiétt, felkapta az akváriumot, kiszaladt a fürdőszobába, és kiöntötte a vizet a mosdóba. Friss vizet engedett a csapból, mire az aranyhalak, melyek az akvárium fenekén vergődtek, újra úszkálni kezdtek. Amikor az akvárium ismét megtelt vízzel, Mason keresztülvágott az ebédlőn, és visszatette a tartályt az asztalra. ... A kiskacsá, amikor Mason előszedte a zsebéből, már erősebb volt, s mozogni is tudott. Az ügyvéd újra megtörölgette a tollait, visszarakta a kacsát a vízbe, és odament az ablakhoz.”





„Mason megkerülte a kérdést; egy másik kérdéssel felelt.

- Amikor először találkoztunk – mondta – maga megemlítette, hogy valamiféle új vegyszerrel kacsákat tud elsüllyeszteni. Miféle vegyszer az?

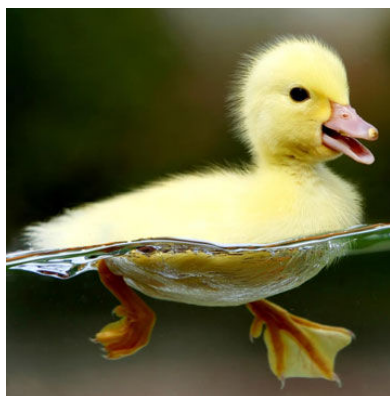
- Detergens – felelte Adams.

- Mi az, hogy detergens?

A fiatalember arcán az a fajta lelkesedés látszott, amit kedvenc témájuk megvitatásakor szoktak érezni az emberek.

- A detergens molekuláinak bonyolult szerkezete van. Mindegyik molekulája hosszú, s az egyik vége hidrofób, azt tehát taszítja a víz. A másik vége hidrofil, vagyis vonzódik a vízhez. Ha egy detergenst vízben elkevernek, és olajos felülettel hoznak kapcsolatba, a molekulának az a vége, amely nem kötődik a vízhez, hozzátapad az olajhoz. A másik vége ugyanakkor a vízhez kötődik. Mindenki tudja, hogy olaj és víz között természetes idegenkedés áll fenn. Vagyis nem keverednek. De egy detergens nemcsak, hogy összekeveri, hanem úgyszólván összeházasítja őket.”

Először vizsgáljuk meg, mi az oka annak, hogy a kacsák úsznak a vízben?





Bejut-e a víz a kacsá tollai közé, amikor vízre száll? Miért?

(A kacsák zsírozzák a tollaikat, miközben rendezgetik. A zsíros fedőtollak víztaszítóak, ezért nem jut be a víz a pihetollak közé.)

Miért nem süllyed el a kacsá a vízben?

(Mivel a kacsá tollai közé nem megy be a víz, tele van levegővel, ami lecsökkenti az állat átlagos sűrűségét, így nem merül el. A víz felszíne rugalmas hárttyaként viselkedik, a képen is látszik, hogy a madár csak benyomja a hárttyát, de nem hatol be a vízbe.)

Miért taszítja a vizet a zsír?

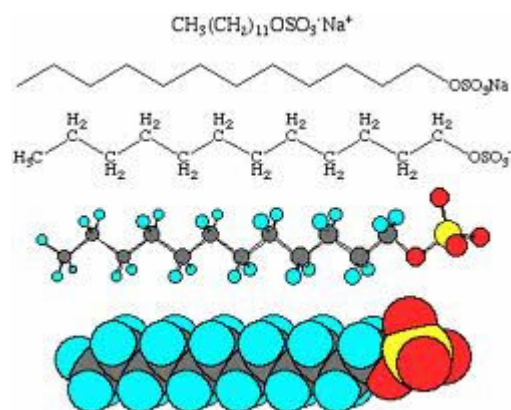
(Mert a zsír apoláris, a víz pedig poláris. A vízmolekulák között erős H-híd kötésrendszer alakul ki. A vízmolekulák kiszorítják maguk közül a gyenge kötésekre képes apoláris molekulákat.)

Mi a detergens? Hol használják a mindennapokban?

(A detergens, a víz felületi feszültségét csökkentő anyag. A mosószerekben, mosogatószerekben, öblítőkben használják. Hatására a víz nagyobb felületen tud érintkezni a levegővel (habzás), és nem taszítja a zsíros felületeket.)

Milyen felépítésű a detergens molekulája?

(A molekula egyik fele egy hosszú apoláris lánc, a másik része egy poláris fej. Az ilyen molekulákat amfipatikusnak nevezzük.)



Hogyan „házasítja össze a detergens molekula a zsíros anyagot a vízvel?

(A molekula hidrofíli része a vízbe, a hidrofób oldala a zsírba kerül.)





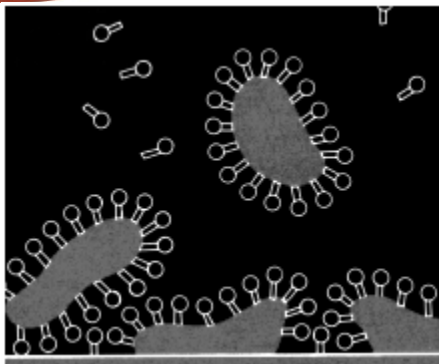
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K A P O S V Á R I
E G Y E T E M

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003



Képzelnék el, hogy egy gyurmagolyó a zsírcsepp! Szurkáljunk bele lerövidített gyufaszálakat! A gyufa feje a molekula poláris, míg a szára az apoláris részét jelképezi. Ha elég sok gyufát szúrunk a gyurmába, látjuk, hogy a zsírcsepp felülete poláris lett, tehát oldódik vízben.

Találunk-e ilyen típusú molekulákat a természetben? Hol, és mi a szerepük? (Igen, például a tojássárgájában, amelyik a majonézben a vizes és az olajos fázist emulgeálja. A foszfolipidek is ilyen felépítésűek, irányított elhelyezkedésükkel a sejtfalat alkotják. A természetben is találhatóak a szappanhoz hasonlító molekulák, például a habszegfű, vagy szappanfű és a mosódió.)

Ezek szerint tehát tényleg el lehet sülyeszteni egy kacsát, nem csak az író fantáziája lódult meg a regényben!

Ezek alapján most már el tudjuk magyarázni, hogy miért veszélyes a természetes vizek mosószerekkel történő szennyezése.

Olvassuk el a Pro Natura St.Gotthard Civil Összefogás Egyesület (PRONAS) internetes oldalán a Rábáról írt sorokat! Keressük meg a lehetséges okok közül azokat, amelyek a kettős jellegű molekulák miatt történhettek!

„A Rába

A Rába az ausztriai Fischbachi-Alpokban, mintegy 1200 m magasságban ered. A hegyek közötti szűk völgyben nagy s még a magyar határnál is 89,6 cm/km eséssel folyik a folyó. A Rába Ausztriában 95 km-t tesz meg, majd Alsószölnöknél, 288 m tengerszint feletti magasságban éri el a magyar határt. Rövid szakaszon államhatárt képez, Szentgotthárdnál lép be végleg Magyarország területére.

A Rába, hazánk egyik legkevésbé háborított folyóvize, számos fajnak nyújt otthont. Élővilágának kialakulásában döntő szerepe volt a területen érvényesülő domborzati és



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe





éghajlati hatásoknak. Ez az élővilág egyszerre alpokaljai, szubmediterrán, és kontinentális hatásokat tükröz.

A Rába habzás

A folyó vízminősége az 20. század közepéig egészen kiváló volt, méteres mélységnél is látni lehetett a meder alját és a vízben úszkáló halakat. Az elmúlt évtizedekben azonban jelentős ipari fejlesztések zajlottak Ausztriában a Rába és mellékfolyói mentén (pl. bányák, geotermikus erőmű, stb). Az üzemek külön-külön betartották (időnként túllépték) a tartományok által előírt szennyvíz-kibocsátási értékeket, de összességében olyan mennyiségű szennyező anyagot ürítettek bele, ami megroppantotta a folyó élővilágát. Ehhez társult még a mezőgazdaság: a túlzott műtrágyázás és az öntözés céljából való illegális vízkivétel tovább rontott a helyzeten. Fentiek következtében a 21. század elején Szentgotthárdnál rendszeressé vált a folyó habzása.

A PRONAS aktívan bekapcsolódott a Rába vízminőségének javításáért folyó küzdelembe.

Rába-hab fő okozói lehetnek

Bányák (Wollsdorf Leder, Boxmark Feldbach, Boxmark Jennersdorf):

naftalinszulfonát

További ipari üzemek, ipari parkok (pl. Weiz, Gleisdorf, Fehring)

Kommunális szennyvízkifolyók (Mogersdorf, Güssing): mosószerek, detergensek, mesterséges felületaktív anyagok

Mezőgazdaság: műtrágyák, permetező-, növényirtó-, rovarölő szerek, vízkiemelés

Állattartás: trágya, fekália

Halastavak: megnövekedett nitrát tartalom

Algák (kavics-, kérges-, fonalas), mohák

Virágpor, pollen (pl. ranunculus fluitans)

Elhalt állati és növényi szerves anyagok (pl. falevelek, sárga gyömbér, gesztenye)

Gombák, baktériumok, egysejtűek

Gépjármű gumikopás, ablakmosó folyadék (eső utáni bemosódások)”

Készítsetek figyelemfelhívó plakátot, a környezet ilyen típusú szennyezése ellen, benne érzékeltesse a detergensek hatását a vízi élőlényekre!





7. Fejlesztő értékelés:

A bemutatott feladatok célja az, hogy az alapórán tanult anyagszerkezeti ismereteket felhasználva összefüggést találjunk a szerkezet és a tulajdonságok között. Törekedjünk tehát arra, hogy ne tanítsuk újra az anyagot, hanem építsünk a tanultakra, és rövid, és célzott, megfelelően súlyozott ismétlés után a rendszerezésre, az adatok meghatározott szempontok alapján történő rendszerezésére, a törvényszerűségek, tendenciák felfedezésére helyezzük a hangsúlyt. Ebből következik, hogy zömében gyakorló, összefoglaló órákon tudjuk az anyagot felhasználni, de ha mód van rá, délutáni foglalkozásokon, dolgozat előtti korrepetálásokon, szakköri foglalkozásokon is alkalmazhatjuk.

Bízassuk a gyerekeket saját jegyzeteik, a tankönyv és a Függvénytáblázat anyagának használatára! Én rászoktatom a gyerekeket a periódusos rendszer állandó használatára. Nem lehet figyelmen kívül hagyni az internet adta lehetőségeket, de meg kell tanítani a tanulókat a megfelelő használatára. Rendszeresen beszéljünk róla, hogy milyen források megbízhatóak, és milyen veszélyeket rejthet a világháló kontrollálatlan használata. A legfontosabb azt megértetni a gyerekekkel, hogy csak határozott céllal, eszközként működtessük az internetet, ne abban merüljön ki a munka, hogy válogatás nélkül kimásolunk részleteket.

A feladatok kidolgozására a legáttekinthetőbb forma táblázat, vagy grafikon készítése, annak kitöltése, illetve elemzése. A gyerekek visszajelzései alapján így tudják a legjobban megérteni az anyagot. Törekedjünk a változatosságra, a táblázatokat, grafikus ábrázolást megoldhatjuk projektor, interaktív tábla segítségével, ha erre van lehetőség. Ezeket az eszközöket akkor használjuk, ha frontálisan szeretnénk vezetni az órát, ha közvetlen irányítás szükséges a megoldáshoz. Abban az esetben, ha nagyobb önállóságot engedhetünk meg a gyerekeknek, akkor dolgoztathatunk csoportokban. Nézzünk utána, hogy milyen módjai vannak a csoportok kialakításának, váltogatva alkalmazzuk ezeket! A legjobb az, ha már a csoportok alakítása is egy feladat keretében történik. Tapasztalataim szerint az idő rövidsége miatt a legcélszerűbb az egymás közelében ülőket egymás felé fordítani. Ha sűrűn alkalmazzuk a csoportfoglalkozásokat, akkor már eleve úgy ültethetjük a gyerekeket a teremben, ahogy ki szeretnénk alakítani a csapatokat. A módszereket mindig az adott létszámhoz, témához, időhöz alakítjuk, sokszor a szűkös körülmények hozzák a legkreatívabb megoldásokat.

Ha csoportmunkát alkalmazunk, akkor célszerű csapatonként kiosztani a sokszorosított anyagokat, táblázatot, feladatlapot, grafikonot. Célszerű kiválasztani mindenhol egy vezetőt, aki irányítja a munkát, de figyeljünk arra, hogy valamilyen formában mindenki részt vegyen a feladatokban.

Általában házi feladatként kapják, hogy mindenkinek legyen meg az óra teljes anyaga a füzetében.





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

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

K APOSVÁRI
E G Y E T E M

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

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

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Az elméleti anyagot szemléltessük hagyományos, és digitális technikákkal is! Ne felejtjük el, hogy a kémiában alapvető információforrás a kísérlet! De sokszor elegendő az anyagok tulajdonságainak megfigyeltetése. Válasszunk olyan kísérleteket, amelyeket a tanulók önállóan végezhetnek. Ha azt szeretnénk, hogy minél több érzékszervükkel tudják észlelni az anyagok és folyamatok tulajdonságait, akkor közvetlen tapasztalásra van szükség. A kísérlet megkezdése előtt precízen meg kell adni a megfigyelési szempontokat! A tanári kísérlet hátránya, hogy körbe kell vinni, ha azt akarjuk, hogy lássák az eredményt, ha végképp nem tudunk más megoldást, akkor mutassunk be filmet, vagy képet!

Használjunk minél több modellt! A taneszközök között sok szép és használható modell kapható. Mi magunk is készíthetünk, vagy a gyerekekkel készíttethetünk egyszerű szemléltetőeszközöket, például gyurmából, hurkapálcából, szívószálból, pingponglabdából, vagy akár gesztenyéből. Az interneten található 3D-s, akár forgatható molekulamodellek.

Ha rendelkezésünkre áll digitális technika, akkor korszerűbben, látványosabban dolgozhatunk. A mai gyerekek jobban odafigyelnek az általuk is napi szinten használt eszközökre, mint a hagyományosra. Ezek használata az óravezetést kényelmesebbé teszi, a tanulók figyelmét jobban felkelti, de egy-egy ilyen foglalkozás előkészítése elég nagy előkészítést igényel. Segítség lehet az interneten található nagy mennyiségű kész anyag, például a Sulinet, vagy más hasonló oldalon. A tankönyveket kiadó cégek is készítenek kiegészítéseket. Gyűjtsünk internetes oldalakat, ahonnan letölthetők munkánkat segítő programok. Iratkozzunk fel levelezőlistákra, ahonnan folyamatosan értesülünk a legfrissebb eseményekről, újabb segítő lehetőségekről! Mégis a legjobb, ha magunk készítünk olyan anyagokat, amelyeket a saját elképzelésünk szerint használhatunk. Eközben mi is tanulunk, fejlődünk, megismerkedünk az újdonságokkal, ami munkánk elengedhetetlen része. A gyerekek szemében is elismerésre méltó, ha képezzük magunkat, sőt, örülnek annak, ha tőlük kérdezőnk, tőlük tanulunk valami olyat, amit ők tudnak jobban. A tanár szerepe ma már nem korlátozódik az információk közlésére, információból kapnak épp eleget a gyerekek, inkább eligazodni kell nekik segítenünk köztük, alkalmassá kell tenni őket az önálló ismeretszerzésre. Mutassuk meg saját példánkon, hogy a tanulás egy folyamat, ami az iskola elvégzésével nem ér véget.

Mutassuk be a kémiát, mint önálló tudományt, de mindig kapcsoljuk a tanultakat a mindennapi élethez, a vegyipar problémáihoz! Értjük el, hogy a gyerekek megértsék, a kémia átszövi az életüket, meg kell tanulniuk bánni vele. A megfelelő ismeretek hiányában az emberek félnek a vegyi anyagoktól, pedig nem azokkal van a baj, hanem a nem megfelelő alkalmazásukkal. Keressünk újsághíreket, amelyek arról szólnak, hogy milyen baleseteket



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

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

Befektetés a jövőbe





okozhat a tájékozatlanság!

Munkánkba fokozatosan vezessük be az IBL, felfedeztető tanulás elemeit! Legyünk nyitottak az újdonságokra! Egyik módszer sem egyedül üdvözítő, de érdemes őket kipróbálni, és megtalálni azokat a területeket, ahol eredményesen használhatók.

Keressük a kapcsolatot más tantárgyak anyagaival! A természettudományokkal nyilvánvaló az átfedés, és sokszor találtunk közös témákat a történelemmel, de nyithatunk egyéb területekre is. Kémikus kollégák foglalkoztak már azzal, hogy az irodalomban, a művészetekben is találjanak a kémiával összefüggő példákat. Ezek a tanulmányok az interneten elérhetőek, keresésük, tanulmányozásuk még kikapcsolódásnak is jó.

A lexikális ismeretek tömege helyett inkább a gondolkodtatás, az összefüggések felfedezése, a problémák felismerése, és megoldása legyen a cél. Ezt a számonkérésben is tartsuk szem előtt, ne szoktassuk magolásra a tanulóinkat! A természettudományok tanulmányozása olyan kompetenciák kialakulását segíti, amelyek fontosak a kiegyensúlyozott személyiség fejlődéséhez.

Összefoglalva, a kémia órák legyenek korszerű, élményt adó foglalkozások, amelyek a tanár és a gyerek számára is a jól végzett munka örömét nyújtja, és megtanít figyelni környezetünkre, a tudományok vívmányaira.

8. Felhasználható irodalom:

1. Kajtár Márton: Kémia II. Tankönyvkiadó,
2. Balázs Lóránt: A kémia története, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1996.
3. Függvénytáblázat, Konsept-H Könyvkiadó, 2001.
4. Villányi Attila: Kémia összefoglaló középiskolásoknak, Műszaki Kiadó 2010.

