



Halmazállapotok

Az anyagok szerkezete és a halmazállapot-változás





38/1

AZ ANYAGOK SZERKEZETE ÉS A HALMAZÁLLAPOT-VÁLTOZÁS

JÓZSEF ATTILA: HOLT VIDÉK (részlet)

Olvassátok el a verset, és húzzátok alá a víz halmazállapotaira utaló szavakat, kifejezéseket!

Füstöl a víz, lóg a káka
kókkadón a pusztaságba.
Dunnába bútt fönn a magas.
Sűrű csönd ropog a havas
mezőben.

Kövér homály, zsíros csendes;
lapos, lapály, kerek, rendes.
Csak egy ladik, mely hallhatón
kotyog még a kásás tapon
magában.

Jeges ágak között zörgő
időt vajudik az erdő.
Csattogó fagy itt lel mohát
s ideköti csontos lovát
pihenni.

38/2

A VÍZ HALMAZÁLLAPOT-VÁLTOZÁSAI

SZÓKÁRTYÁK

Szókártyáitok segítségével gyűjtsétek össze azokat a természeti jelenségeket, amelyeknél a víz szilárd, folyékony, illetve gőz halmazállapotú. Írjátok be a táblázatba! Rajzot is készíthettek róla!

Szilárd	Folyékony	Gőz

38/3

HALMAZÁLLAPOTOK

SZÓKÁRTYÁK

Írjatok a táblázatba példákat szilárd, folyékony, gáz halmazállapotú anyagokra! Legalább három-három példát írjatok mindegyik oszlopba!

Szilárd	Folyékony	Gáz

38/4A

KÍSÉRLETEZZÜNK!

1. CSOPORT – AZ ANYAGOK RÉSZECSKÉINEK MOZGÁSA

Feladat:

1. Modellezzétek az anyagok részecskéinek mozgását!
2. Bizonyítsátok be, hogy a cseppfolyós halmazállapotú anyag sem folytonosan összefüggő test!

Szükséges eszközök: üres tejesdoboz, üveggolyók, olló, csomagolópapír, rajzeszközök.

A kísérlet lépései:

1. Vágjátok 2 cm magasságúra a tejesdoboz oldalát!
2. Töltsétek ki szorosan egy rétegnyi üveggolyóval a dobozt!
3. Mozgassátok a dobozt óvatosan előre-hátra!
4. Vegyetek ki belőle néhány üveggolyót, és kicsit nagyobb lendülettel mozgassátok!
5. Vegyetek ki még több üveggolyót, és még nagyobb lendülettel mozgassátok!
6. Vágjatok a doboz minden oldalán egy-egy rést! A rések akkorák legyenek, hogy egyszerre egy-egy üveggolyó kiférjen rajtuk!
7. Rázzátok a dobozt ismét előre-hátra!
8. Mit tapasztaltok? Írjátok le, és készítsetek hozzá rajzot is!

Ahogy az üveggolyók száma csökkent, a golyók egyremozogtak.

A doboz oldalán vágott réseken egy idő után.....

Olvassátok el a magyarázatot, és beszéljétek meg!

A zsúfolásig töltött doboz a szilárd anyagok szerkezetét jelképezi. Azt tapasztaltuk, hogy a szilárd anyagok részecskéi szorosan egymás mellett voltak, és mozogtak ugyan, de – elegendő hely híján – csak nagyon kicsit.

Az első adag golyó eltávolítása után a maradék golyók viszonylag szabadon mozoghattak a dobozban: ez a folyadékok szerkezetét modellezte.

A dobozban utoljára bennhagyott golyók a gázhalmazállapotot jelképezik: itt a részecskék távol vannak egymástól, és gyorsan mozognak. Hasonlóképpen szöknek meg a forrásban lévő víz molekulái.

Időkitöltő: Rajzoljátok le képregény formájában, hogyan szöknek meg és válnak vízgőzzé a forrásban lévő víz részecskéi! Rajzoljatok a részecskéknek arcot is, és az arckifejezésükkel érzékeltesétek, mit „érezhettek” a kiszabadulásukkor!

38/4B

2. CSOPORT – AZ ANYAGOK MÉRHETŐ TULAJDONSÁGAI

Feladat:

1. Mérjétek meg, illetve számoljátok ki a kapott testek térfogatát!
2. Rögzítsétek tapasztalataitokat a táblázatban!

Szükséges eszközök: Különböző alakú edények, 2 db 50 cm³-es mérőhenger, 1 db 100 cm³-es mérőhenger, műanyag pohár, festék, mérőpohár, víz, néhány szabályos alakú test (kocka, hasáb, henger), építőkockák, néhány szabálytalan alakú test (pl.: különböző méretű burgonyák), csomagolópapír, író- és rajzeszközök, alkoholos filc, vonalzó.

A kísérlet lépései:

1. Színezzétek meg a vizet a festékekkel!
 2. Töltsétek tele színes vízzel a műanyag poharat!
 3. Készítsétek elő a különböző alakú edényeket!
 4. Öntsétek a színes vizet a pohárból az első edénybe, és jelöljétek meg a filctollal a víz szintjét!
 5. Ismételjétek meg a megfigyelést annyiszor, ahány edényetek van!
 6. Rögzítsétek a tapasztalataitokat!
-
1. Töltsétek teli a különböző formájú edényeket vízzel, majd öntsétek át a vizet az edényekből a mérőhengerekbe, és olvassátok le a mérőskáláról, hogy mennyi a folyadékok térfogata!
 2. Rögzítsétek a mérési eredményeket!
 3. Számoljátok ki a kapott szabályos testek térfogatát!
-
1. Öntsetek az 50 cm³ mérőhengerbe 30 cm³ vizet, majd helyezétek bele a burgonyát!
 2. Olvassátok le a mérőhenger skálájáról az értéket, és határozzátok meg a burgonya térfogatát!
 3. Rögzítsétek a mérési eredményeket!

Mit tapasztaltatok? Írjátok le, és készítsétek hozzá rajzot is! A felsorolt anyagok alá tegyetek egy X-et, ha rá jellemzőnek találjátok!

Tulajdonságok	Víz	Építőkövek, burgonya	Levegő
Van önálló alakjuk			
Nincs önálló alakjuk			
Térfogatuk állandó			

Olvassátok el a magyarázatot, és beszéljétek meg!

A testeknek és a folyadékoknak már megismertük néhány mérhető tulajdonságát, pl.: a tömeget, az űrtartalmat, a hosszúságát vagy a síkidomok kiterjedését jellemző területmérést. A testek térbeli kiterjedésének mennyiségi jellemzője a térfogat; jele: V. A térfogat mértékegysége a köbméter (m^3). A folyadékok térfogatát úgy határozhatjuk meg, hogy mérőhengerbe öntjük. A szabályos alakú testek térfogatát ki tudjuk számolni, ha ismerjük a hosszúsági adatait. A szabálytalan alakú testek térfogatát a test folyadékba helyezésével határozzuk meg: a kiszorított folyadék térfogata egyenlő a folyadékba helyezett test térfogatával.

38/4C

3. CSOPORT – KÉPLÉKENY – RIDEG – RUGALMAS – RUGALMATLAN – KEMÉNY

Feladat:

Vizsgáljátok meg néhány egyszerű tárgy keménységét!

Szükséges eszközök: kalapács, vágódeszka, védőszemüveg, olló, műanyag flakon, dió, tojáshéj, konzervdoboz, műanyag pohár, papír, kő, gyurma, drót, fakanál, szög, egy golyóstoll műanyag kupakja.

A kísérlet lépései:

- A vizsgálandó tárgyakat kaparjátok meg a golyóstoll műanyag kupakjával!
- Nézzétek meg, hogy nyújtás után visszanyerik-e eredeti alakjukat!
- Helyeztetek egy vizsgálandó anyagot a vágódeszkára! Kalapáccsal hirtelen mérjétek rá egy nagy ütést, majd jegyezzétek fel a táblázatba, hogy mi történt!

Mit tapasztaltatok? Írjátok le, és készítsetek hozzá rajzot is! A felsorolt anyagok alá tegyettek egy X-et, ha szerintetek igaz az állítás!

Anyagok, tárgyak	Mit tapasztaltatok?					
	Meg- görbült	Ütésálló	Meg- repedt	Eltört	Karcol- ható	Nem kar- colható
Tojáshéj						
Olló						
Dió						
Műanyag flakon						
Konzervdoboz						
Eldobható mű- anyag pohár						

Papír						
Kő						
Gyurma						
Drót						
Fakanál						

Olvassátok el a magyarázatot, és beszéljétek meg!

Minden egyes kémiai anyagra meghatározott sajátosságok jellemzőek. Ezek egyik csoportja a fizikai tulajdonságok, például a halmazállapot, a képlékenység, a rugalmasság, a keménység.

A kemény, de ugyanakkor törékeny anyagok nehezen összenyomhatók, kevésbé hajlíthatók, egy jól irányzott ütéstől megrepednek. Az ilyen anyagokat rideg, törékeny anyagoknak nevezzük. A keménységnek nincs olyan mértékegysége, mint mondjuk a tömegnek vagy a hosszúságnak, ezért Friedrich Mohs ásványkutató felállított egy skálát, amellyel megállapítható a különböző anyagok egymáshoz viszonyított keménysége.

Rendezzétek sorba a vizsgált anyagokat a legpuhábbtól a legkeményebbig!

38/4D

4. CSOPORT – A PÁROLGÁS ÉS A LECSAPÓDÁS

Feladat:

1. Figyeljétek meg, hogyan keletkezik az eső!
2. Figyeljétek meg, melyik anyag párolog gyorsabban!

Szükséges eszközök: 2 db hőálló edény, egy villanyrezsó (vagy más, vízmelegítésre alkalmas eszköz), 4 db jégkocka, víz, A/4-es lap, alkohol, két kisebb és két nagyobb méretű papírlap, üveglap (az üveglap akkora legyen, hogy egyszerre ráférjen mind a négy papírlap; ha van a teremben akvárium, annak a külső fala is jó), íróeszköz

A kísérlet lépései:

1. Öntsétek a víz felét az egyik edénybe, és forraljátok föl!
2. Öntsétek a maradék vizet a másik edénybe, és tegyétek bele a 4 darab jégkockát!
3. Tartsátok a hideg vizes edényt a forró vizes edény fölé!
4. Jegyezzétek le a jelenséget!

1. Mártsatok egy-egy kis lapot alkoholba, illetve hideg vízbe, majd a két nagyobb színtén! Ezután tapasszátok föl mindet az üveglapra!
2. Figyeljétek meg, melyik lap esik le leghamarabb! (Tartsátok függőlegesen az üveglapot!)
3. Mit tapasztaltatok? Írjátok le, és készítsétek hozzá rajzot is!

A méretű, mártott lap esett le legelőször; a méretű, mártott papírlap pedig utoljára.

Olvassátok el a magyarázatot, és beszéljétek meg!

A hideg edény felületén a forró vízből felszálló vízgőz lehűl, és visszaalakul folyékony halmazállapotú vízzé. Az így kialakuló vízcseppek egyre duzzadnak, és ha már elég nehezek, akkor lecsöppennek. A forrásban levő víz ugyanúgy vízgőzt bocsát ki, mint a Nap hője által melegített. Amint a vízgőz felemelkedik, lehűl, és vízcseppként kicsapódik – ilyenkor az égen felhő formájában válik láthatóvá. Amint a vízcseppek megdagadnak, eső formájában a földre hullnak.

Az alkohol gyorsabban párolog, mint a víz, a párolgás ugyanis függ az anyag minőségétől. Ugyanazon folyadék párolgásának sebessége függ a párolgó felület nagyságától, a hőmérséklettől és a környezet páratartalmától.

38/4E

5. CSOPORT – AZ ANYAGOK SZERKEZETE

Feladat:

1. Figyeljétek meg, hogy összenyomható-e a levegő és a víz!
2. Mérjétek meg, változik-e a folyadékok térfogata összeöntéskor?
3. Mérjétek meg, változik-e a mák és a bab térfogata, ha összekeverjük őket!
4. Figyeljétek meg, összekeverednek-e a különböző folyadékok anélkül, hogy kevernénk őket?

Szükséges eszközök: 2 db orvosi fecskendő, víz, 2 db 50 cm³-es mérőhenger, 1 db 100 cm³-es mérőhenger, 3 db kémcső, kémcsőállvány, alkohol, 1 pohár hideg és egy pohár meleg víz, szörp, 2 db üres pohár, mák, bab.

A kísérlet lépései:

1. Öntsetek mindkét pohárba ugyanannyi szörpöt!
 2. Óvatosan öntsétek az egyik adag szörpre a hideg, a másikra a meleg vizet!
 3. Folyamatosan figyeljétek a két poharat, majd írjátok le a tapasztalataitokat!
-
1. Mérjétek ki azonos mennyiségű alkoholt és vizet, és töltsétek őket egy-egy kémcsőbe!
 2. Öntsétek össze a két folyadékot egy harmadik kémcsőben!
 3. Öntsétek vissza a mérőhengerbe, és olvassátok le a mért mennyiséget!
 4. Végezzétek el ugyanezt a mákkal és a babbal is, majd írjátok le a tapasztalataitokat!
-
1. Szippantsatok az egyik fecskendőbe levegőt, a másikba vizet!
 2. Zárjátok le az ujjatokkal mindkét fecskendő hegyét!
 3. Próbáljátok meg benyomni a fecskendő végét! A tapasztalatotokat írjátok és rajzoljátok is le!

A megfelelő választ húzzátok alá!

A víz a fecskendőben összenyomható – nem összenyomható.

A levegő a fecskendőben összenyomható – nem összenyomható.

Olvassátok el a magyarázatot, és beszéljétek meg!

A levegő részecskéi nem töltik ki hézagmentesen a számukra rendelkezésre álló teret, ezért a fecskendőben összenyomhatók. Az azonos mennyiségű alkohol és víz keverékénél azt vártuk, hogy a mért mennyiség éppen a duplája lesz. Hogy miért nem így történt, azt a mák és a bab összeöntésénél tapasztaltakkal tudjuk megmagyarázni és szemléltetni. Mivel a bab nem tudja hézagmentesen kitölteni a hengert, a mákszemek viszont kitöltötték a



babok közötti üres teret, összeöntve kisebb helyet foglaltak el, mint külön-külön. Ez történik az alkohol és víz összekeverésénél is, csak szabad szemmel nem látható a folyamat. Elmondhatjuk viszont, hogy az anyagok cseppfolyós halmazállapotban sem folytonosan összefüggő testet alkotnak, hanem kis, önálló részecskék sokaságából állnak. A málnaszörp és a víz anélkül is elkeveredett, hogy összekevertük volna őket, de a meleg vízben gyorsabban, mint a hidegben. Ahhoz, hogy teljesen összekeveredjenek, hosszabb időre van szükség, de ebből is láthatjuk, hogy a folyadékok részecskéi is állandóan mozognak.



38/4F

6. CSOPORT – OLVADÁS, FAGYÁS***Feladatokatok:***

1. Figyeljétek meg, miként olvad a jég!
2. Figyeljétek meg, hogyan változik az anyagok térfogata olvadás és fagyás közben!

Szükséges eszközök: üvegcád, hőmérő, jégkocka, pohár, meleg víz, két kisebb edény, csavaros tetejű üveg, gumiszalag, műanyag zacskó, A/4-es lap, íróeszköz.

A kísérlet lépései:

1. Tegyétek a jégkockákat az üvegcádba, a hőmérőt pedig a jégkockák közé!
 2. Olvassátok le a hőfokot a hőmérőről, és jegyezzétek fel!
 3. Egyenlően osszátok szét a jégkockákat a két kis edénybe!
 4. Helyezzétek az egyik edényt a fűtőtestre!
-
1. Rakjátok teli jégkockával az üvegpoharat, majd töltsétek színültig meleg vízzel!
 2. Mit tapasztaltok? Kifolyik-e a víz a pohárból, miután megolvadt a jég?
-
1. Töltsétek tele az üveget hideg vízzel, majd zárjátok le a palackot!
 2. Tegyétek az üveget a zacskóba, amit gumizzatok be, majd tegyétek a hűtőszekrény fagyasztójába!
 3. Vajon miért kellett zacskóba tenni az üveget? Feltételezéseketeket írjátok le!

Mit tapasztaltatok? Írjátok le! Készítsetek hozzá rajzot is!**Olvassátok el a magyarázatot, és beszéljétek meg!**

Mivel a terem hőmérséklete alacsonyabb, mint a fűtőtesté, az asztalon hagyott jég lassabban olvad, mint a fűtőtestre helyezett edényben.

Fagyos reggelen a víztócsák, a pocsolyák befagynak. A víz akkor fagy meg, ha a hőmérséklet 0 Celsius-fok alá csökken. Ahogy a hőmérséklet süllyed, úgy vastagszik a jég. Ha a hőmérséklet nulla fok alatt marad, a jég nem olvad el. Amikor a háztetőre hullott hó alsó rétege olvadásnak indul, a víz lefelé csorog a tetőről, de a hideg levegőn újra megfagy, és kis jégcsapok keletkeznek. 0 Celsius-fok feletti hőmérsékleten a víz nem fagy meg.

A jégkockák szilárd állapotban pontosan annyi helyet szorítanak ki a vízből, mint folyékony halmazállapotban, így olvadásukkal nem emelkedik a víz szintje. A víz térfogata fagyáskor nő. Ennek oka a vízmolekulák sajátságos elrendeződése fagyás közben.

38/5

ANYAGOK ÉS JELLEMZŐ TULAJDONSÁGAIK

Írjátok be a megfelelő helyre a jellemzőket!

ANYAGOK	HALMAZÁLLAPOT	SZERKEZETI JELLEMZŐK	JELLEMZŐ TULAJ- DONSÁGOK
LEVEGŐ			
ÜVEG			
VÍZ			

Jellemzők: gáz; cseppfolyós; szilárd; részecskékből áll; a részecskéi egymástól távol vannak; a részecskéi egymáson elgördülnek; a részecskéi egymáshoz kapcsolódnak; a részecskéi állandóan mozognak minden irányban; a részecskéi egymáshoz közel vannak; a részecskéi egy helyben mozognak; a részecskéi lazán kapcsolódnak egymáshoz, kitöltik a rendelkezésre álló teret; nincs meghatározott alakja; térfogata állandó; összenyomható; összenyomhatatlan; önthető; kemény; törékeny

