

## Szakképzési projektterv

### Vegyipar ágazat

### Vegyipar ágazati alapoktatás

### 9. számú melléklet

### Feladatok a csoportok számára

**Digitális Jólét Nonprofit Kft.**  
H-1016 Budapest, Naphegy tér 8.  
[www.digitalisjoletprogram.hu](http://www.digitalisjoletprogram.hu)

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001**  
azonosító számú, „Szakmai képzés digitális  
módszertanának egységesítése” c. projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

## Csoportfeladatok

### a) TÉMA: HALMAZÁLLAPOTOK

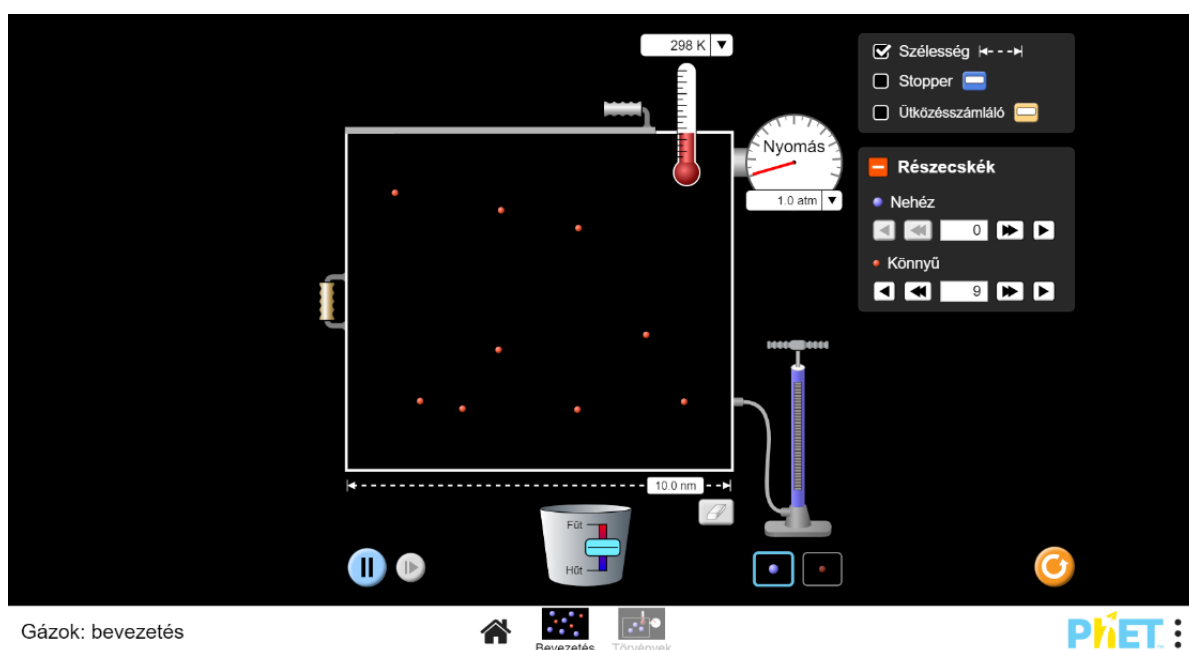
**Besorolás:** Miben térnek el a kémiai részecskék és az anyagi halmazok tulajdonságai? Milyen tulajdonságokat nevezünk makroszkopikus tulajdonságoknak?

**Általános kérdések:** Hogyan jellemezhetjük a halmazállapotokat a részecskék mozgása, a halmaz alakja, a részecskék kölcsönhatása és a halmaz térfogata szempontjából? Mitől függ az anyagok halmazállapota? Melyek a halmazállapotra jellemző specifikus tulajdonságok? Hol van jelentősége ezeknek a vegyiparban?

## Kísérletek, feladatok:

### 1. Nyissátok meg a következő szimulációt:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro\\_hu.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro_hu.html)

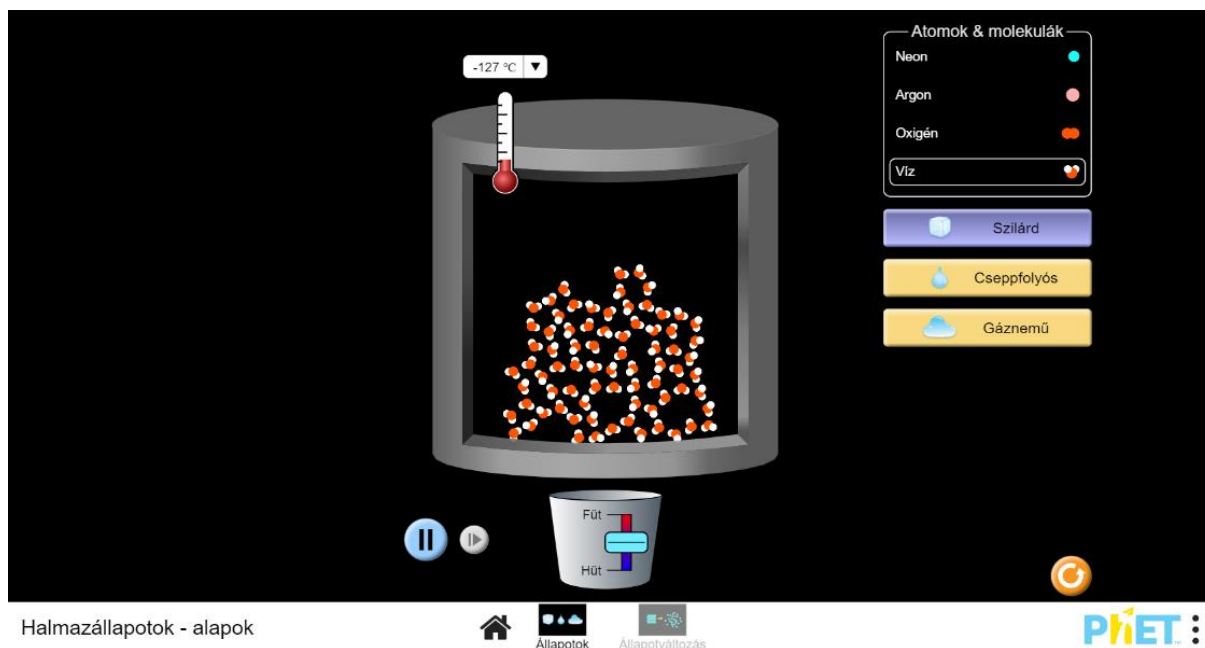


1. ábra Gázok keveredése

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

[https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter\\_hu.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_hu.html)



2. ábra Halmazállapot-változások

Változtassátok a gázok esetén a nyomást, a hőmérsékletet és az edény méretét! Figyeljétek meg a változásokat! A halmazállapotok esetén a különböző anyagi minőségeknél figyeljétek meg az egyes halmazállapotokat, a részecskék mozgását, a halmaz alakját, a részecskék közötti távolságot, a halmaz térfogatát!

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

## 2. Megfigyeléseiteket rögzítsétek táblázatban! Töltsd ki a táblázat első öt sorát!

	Szilárd	Cseppfolyós	Légnemű
A részecskék mozgása			
A halmaz alakja			
A részecskék közötti távolság			
A részecskék kölcsönhatása (gyenge, erős)			
A halmaz térfogata			
<b>Jellemző tulajdonságok:</b>			

A negyedik halmazállapot a plazma, ami nagy energiájú, töltéssel rendelkező atomok és kisebb elemi részecskék együttese. Nézd meg a következő videót az aurora borealisról!

<https://video.link/w/eJ7gc>

## 3. Milyen kapcsolatot figyeltetek meg adott tömegű gáz esetén, a

- gáz nyomása és térfogata között, ha a hőmérsékletet nem változtattátok meg?
- gáz térfogata és hőmérséklete között, ha a nyomást nem változtattátok meg?
- gáz nyomása és hőmérséklete között, ha a térfogatot nem változtattátok meg?

Foglaltok táblázatba megfigyeléseiteket!

	I.	II.	I. és II. közötti arányosság (egyenes, fordított)
T = állandó	V: nő kétszeresére	p:.....	.....
p = állandó	V: nő kétszeresére	T:.....	.....

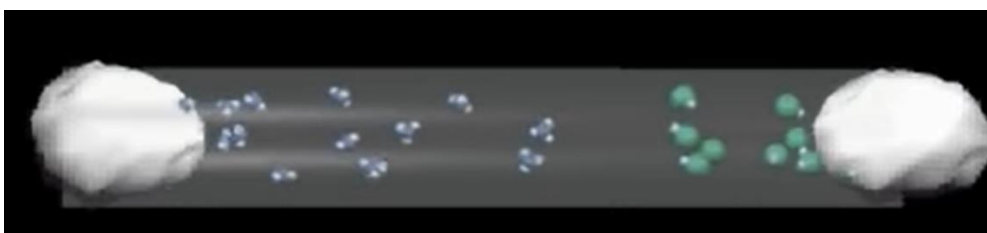
GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

	I.	II.	I. és II. közötti arányosság (egyenes, fordított)
V = állandó	p: nő kétszeresére	T:.....	.....

#### 4. A halmazállapotok további, specifikus tulajdonságainak megismeréséhez végezzétek el az alábbi kísérleteket!

4.1. Szemléltessük a **gázok diffúzióját** a következő kísérlettel:  
 $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{sz})$



3. ábra Gázok diffúziója

#### Kísérlet:

- Egy üvegcsövet középen rögzítsünk állványhoz!
- Gumidugókhoz gombostűvel rögzítsünk vattát!
- Az egyik vattára a sósavból a másikra a szalmiákszeszből cseppentsünk néhány cseppet (ezt a műveletet egymástól távol végezzük)!
- A dugókkal dugaszoljuk el az üvegcső két végét és várjunk!
- Az üvegcső sósavas végéhez közelebbi részében fehér füst keletkezik.

Szükséges anyagok és eszközök: tömény ammónia és sósav, vatta, gombostű, gumidugó (dugó), hosszú üvegcső, állvány, csőfogó, (kettős dió).

Figyelem! Tömény anyagokkal dolgozunk, amelyek gázainak közvetlen belélegzése sav-, illetve lúgmarást okozhatnak. A kísérletet végezzük vegyifülke alatt, vagy jól szellőző helyiségben!

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

**Tapasztalat:**

.....

.....

**Magyarázat:**

.....

.....

**Feladat:**

- Keress online források segítségével példákat a gázok vegyiparban történő felhasználására, jelentőségekre! (Pl. gázok szállítása, vákuum előállítása a laboratóriumban, vízsugárszivattyú működése)

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszetudomanyok/kemia/tevekenysegek-kemiai-feladatok-gyujtemenye/ammonia-es-hidrogen-klorid-gaz-reakcioja>

- 4.2. A folyadékok esetén végezzünk kísérleteket a folyadékok jellemző tulajdonságainak (**diffúzió, viszkozitás, felületi feszültség**) bemutatására!

**Kísérlet:**

- Mérőhengerben lévő ioncserélt vízbe dobj egy gombostűfejnyi  $\text{KMnO}_4$  kristályt!
- Néhány perc múlva vizsgáld meg újra a mérőhengerben lévő folyadékot! Figyeld meg, keverés nélkül mi történik!

**Tapasztalat:**

.....

.....

**Magyarázat:**

.....

.....

**Kísérlet:**

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

- Egy csempelap felületére cseppentsünk vizet, olajat és mézet!
- Hasonlítsuk össze a különböző folyadékok mozgását! Milyen gyorsan folynak egymáshoz képest? Milyen a „folyóképességük”?
- Rögzítsük tapasztalatainkat!
- Saját szavainkkal magyarázzuk meg, mi lehet a különbség oka!

**Tapasztalat:**

.....

.....

**Magyarázat:**

.....

.....

**Kísérlet:**

- Egy főzőpohárba tölts vizet, majd helyezz óvatosan gémkapcsokat a víz felszínére! Figyeld meg, mi történik!
- Ezután adj néhány csepp mosogatószer a vízhez!
- Milyen változást tapasztalsz? Mivel magyarázható a változás?

**Tapasztalat:**

.....

.....

**Magyarázat:**

.....

.....

.....

.....

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

**Feladat:**

- Keress online források segítségével példákat a folyadékok fenti tulajdonságainak felhasználására a vegyiparban! Gondolj pl. a háztartási mosószerekre, a kenőolajok előállítására és felhasználására, a vízi élőlények szempontjából a víz tulajdonságainak jelentőségére! A víz milyen tulajdonságai miatt települnek a vegyipari vállalatok folyóvíz közelébe?

**Kérdések:**

Az elvégzett kísérlet alapján mivel egészítheted ki a gázokkal és a folyadékokkal kapcsolatos ismereteidet? Töltsd ki a táblázat utolsó sorát!

4.3. A szilárd anyagok vizsgálatára végezzük el az alábbi kísérletet!  
Kén melegítése, majd hűtése

**Kísérlet:**

- Töltsünk meg kénporral egy száraz kémcsövet legalább az egyharmadáig, majd folyamatosan rázogatva kezdjük melegíteni!
- Figyeljük meg, mi történik a kénnel melegítés közben!
- A forrásban lévő ként öntsük hideg vízbe, és vizsgáljuk meg a terméket!

**Tapasztalat:**

Milyen változásokat tapasztaltál a kísérlet során? Állítsd sorba a melegítés során történő változások alapján a következőket!

- a) hígán folyó olvadék
- b) monoklin kén
- c) sűrűn folyó olvadék
- d) amorf kén
- e) rombos kén
- f) hígán folyó olvadék

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*



1.	2.	3.	4.	5.	6.

### Magyarázat:

.....

.....

.....

**Kérdés:** Volt-e különbség a kén szerkezetében a kiinduláskor, és a kísérlet végén? A fenti kísérlet alapján hogyan csoportosíthatók a szilárd halmazállapotú anyagok?

.....

.....

### 5. Meg tudjuk-e állapítani a szilárd anyagoknál az anyagi minőséget, a tisztaságot hőmérséklet mérés segítségével?

Az anyagok jellemzésére különböző fizikai állandók szolgálnak, melyek felvilágosítást adnak az anyagok tisztasági fokára is. Az anyagi minőséget jellemző és a tisztasági fokra is felvilágosítást adó adat szilárd vegyületek esetén az olvadáspont. Tiszta anyagok általában 0,5-1,0°C-on belül olvadnak meg, míg szennyezés jelenlétében az olvadási tartomány szélesebb, a hőmérséklet alacsonyabb. A tiszta vegyületek olvadáspontja (hőmérséklet-tartomány) adott nyomáson gyakorlatilag állandó és jól reprodukálható, ezért alkalmazható a vegyületek azonosítására és tisztaságának jellemzésére.

### Olvadáspont meghatározása egyszerűen:

Szükséges anyagok és eszközök: hőmérő, főzőpohár, vasháromláb, drótháló hőterelő betéttel, Bunsen-égő, gumigyűrű, üvekapilláris

### Kísérlet:

- A vizsgálandó ismeretlen mintát dörzsmozsárban porítsd el! Tölts meg egy kapillárist a kiadott mintával!
- A kapilláris nyitott végét szúrd az anyagba, majd óraüvegre állított hosszú üvegcsőben tömörítsd úgy, hogy a minta magassága a kapillárisban legalább

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

1-2 mm-nyi legyen!

- Állítsd össze az olvadáspont meghatározásához szükséges berendezést!
- Vízrel félig tölts meg egy főzőpoharat!
- Fogd be a hőmérőt a Bunsen állványba!
- Rögzítsd a hőmérőhöz gumigyűrűvel a kapillárist úgy, hogy a kapilláris és a hőmérő alja egy magasságba essen!
- A főzőpoharat helyezd a vasháromlábba tett dróthálóra, merítsd bele a kapillárisal összekapcsolt hőmérőt!
- Melegítsd lassan a főzőpohárban a vizet!
- Figyeld a szilárd anyag változását!
- Azt a hőmérsékletet jegyezd fel, amikor a teljes minta megolvad (átlátszó folyadék van a kapillárisban).
- Végezz három párhuzamos mérést!

#### Kérdések:

- Mi okozhatott pontatlanságot a méréseknél?

.....

- Miért végezzük a mérést keskeny kapillárisban? (kevés anyagot felhasználva?)

.....

- Hogyan változtatnád meg a kísérletet, ha 100 °C-nál magasabb olvadáspontú anyagot kellene meghatároznod?

.....

.....

.....

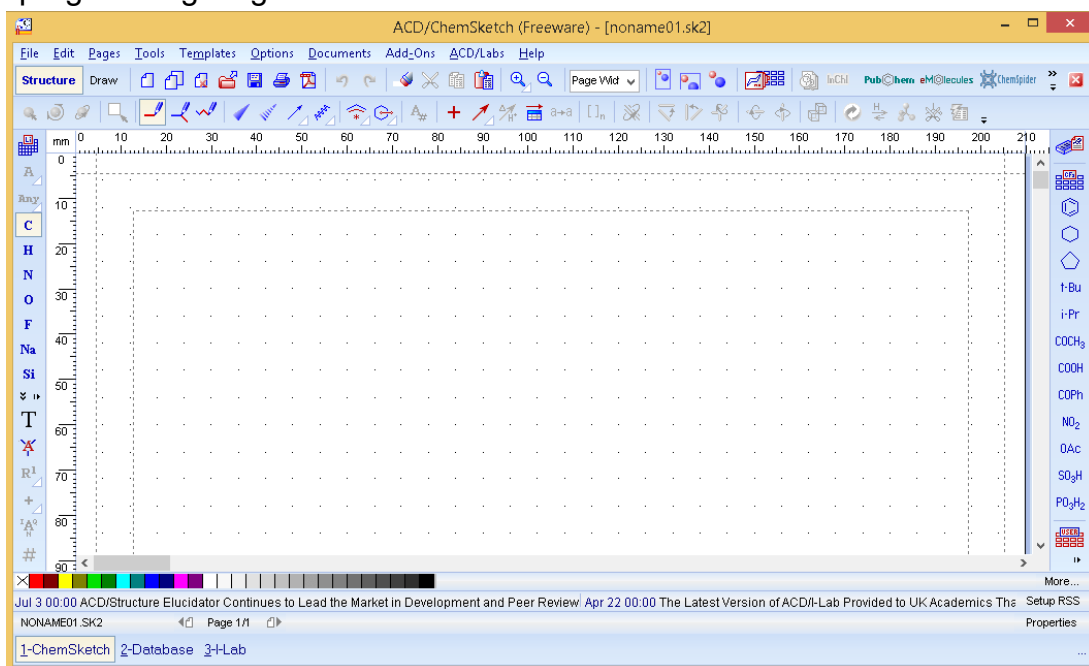
.....

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

## Feladatok:

1. Készíts ábrát az összeállítandó készülékről a <https://en.freedownloadmanager.org/Windows-PC/ChemSketch-FREE.html> program segítségével.



4. ábra ChemSketch szerkesztőprogram

- Táblázatban rögzítsd a mérési adatokat!
- Az átlagolás szabályait alkalmazva számolj átlagot!
- Függvénytáblázat segítségével határozd meg az ismeretlen minta anyagi minőségét!

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

Tájékoztató mérés		Pontos mérés		
		1.	2.	3.
T (°C)				
T (K)				
A pontos mérések átlaga		T (°C)		
		T (K)		
A vizsgált anyag olvadáspontja			A vizsgált anyag neve:	
<div style="text-align: center;"> °C K </div>				

2. Gyűjtsétek össze online források segítségével a manapság használatos modern laboratóriumi olvadáspont meghatározására szolgáló készülékeket! Röviden ismertessük működési elvüket. A vegyipar mely területein van jelentősége ezeknek a berendezéseknek?
3. Készíts tapasztalataidról, mérési eredményeidről elektronikus jegyzőkönyvet!
4. Készítsünk prezentációt, melyben bemutatjuk elvégzett kísérleteinket, és az abból levont következtetéseket!

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

## Kezünkben a digitális jövő

## b) TÉMA: HALMAZÁLLAPOT - VÁLTOZÁSOK

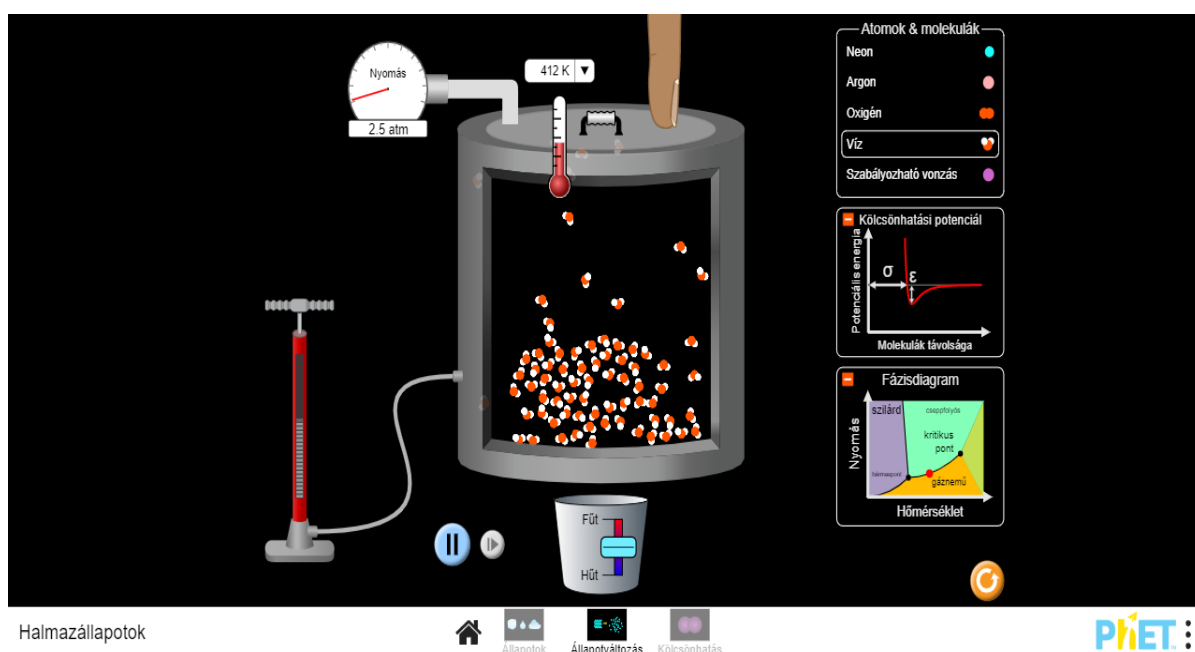
**Besorolás:** Milyen halmazállapot-változásokat ismerünk?

**Általános kérdések:** Hogyan alakulnak egy anyag tulajdonságai, ha állapotjelzői megváltoznak? Hogyan mennek végbe a halmazállapot-változások? Mik a fázisátalakulások törvényszerűségei?

**Kísérletek, feladatok:**

1. Nyissátok meg a következő szimulációt:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter\\_hu.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_hu.html)



5. ábra Halmazállapot-változás

Figyeljétek meg, hogy a hőmérséklet változásakor a részecskék mozgása hogyan változik!

.....

.....

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

Melyik halmazállapot esetén lesz a részecskék energiája a legmagasabb?

.....

.....

A hőmérséklet mellett a nyomás változásával is előidézhetjük a halmazállapot-változást. A víz fázisdiagramját megfigyelve szimuláljátok a változásokat!

## 2. Végezd el a következő méréseket!

### 2.1. Feladat:

Olvadáspont és forráspont meghatározása, melegedési és hűlési görbe felvétele  
*Szükséges eszközök és anyagok:* főzőpohár, keverő üvegbot, hőmérő, vasháromláb, drótháló hőterelő betéttel, Bunsen-égő, ioncserélt vízből készült jég, ioncserélt víz.

- Tegy egy főzőpoharat vasháromlábba levő kerámia lapra!
- Tegyél jeget a főzőpohárba!
- Önts rá kb. 100 cm<sup>3</sup> vizet, hogy a jeget ellepje! Üvegbottal keverd össze!
- Egy szűrőállványra szerelj fel egy hőmérőt, és merítsd a jéggel teli főzőpohárba!
- Várj addig, amíg a hőmérő higanyszála 1 percre nem mozdul!
- Olvasd le a hőmérsékletet! Leolvasáskor figyelj, hogy a szemed a hőmérő higanyszálával egy magasságban legyen!
- Ezután melegítsd gázégővel a főzőpoharat egyenletesen, üvegbottal kevergetve!
- Percenként olvasd le a víz hőmérsékletét!
- Olvasd le a nyomást is a laboratóriumban, ha van rá lehetőség!
- Folytasd a melegítést tovább!
- A vizet lassan melegítsük, és olvassuk le azt a hőmérsékletet, amelyenél a buborékok felszállása folyamatosan észlelhető! ( $T_1 = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$ )
- Ezután fejezd be a melegítést, és olvasd le azt a hőmérsékletet, amelyenél megszűnik a buborékok folyamatos felszállása. ( $T_2 = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$ )
- Számítsd ki az átlagot a kapott értékekből!  $T_{\text{forrás}} = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$
- Zárd el a gázégőt!
- Olvasd le a víz hőmérsékletét 5 percenként!
- A víz hűlése közben helyezz óraüveget a főzőpohár tetejére! Mit tapasztalsz?

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

- Vedd le az óraüveget, és folytasd a mérést!
- Tapasztalataidat írd le, a mérési adatokat foglald táblázatba!
- Készítsd el a víz melegedési és lehűlési görbéjét, (idő-hőmérséklet grafikon) Excel program segítségével!

idő (min.)	hőmérséklet (°C)	tapasztalat, megfigyelés

A jég olvadáspontja légköri nyomáson: .....°C

A jég olvadás- és fagyáspontja légköri nyomáson: .....°C

**Egészítsd ki a következő definíciót!**

**Olvadáspont az a hőmérséklet adott nyomáson, amelyen egy anyag ..... és ..... halmazállapotban egyaránt jelen van.**

Válaszolj a következő kérdésekre!

- Az olvadáspont mérésénél milyen hibákat követhetünk el?
- Hosszabb idő után milyen hőmérsékletet olvasnánk le? Miért?
- Hogyan változik a jég térfogata, ha megolvad? Mivel magyarázzuk a változást?
- Ha sót adunk a vízhez, a fagyáspontja csökken. Mi okozhatja ezt a változást? Magyarázzuk meg! A hétköznapi életben hol van jelentősége ennek az ismeretnek?

A jég megolvasztásához, majd elpárolgásához melegítésre volt szükség, azaz .....fektettünk be. Az ilyen változásokat endoterm változásnak nevezzük.

Az olvadás, a párolgás tehát hőt von el a környezetéből. Ezt egy kísérlet során is kipróbálhatod.

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

**Feladat:** Cseppents társad kézfejére különböző, szobahőmérsékletű folyadékokat! Állítsátok sorba a vizsgált folyadékokat aszerint, hogy melyiket érzi hidegebbnek!

Pl.: víz, alkohol, éter, benzin, olaj, aceton

Az a folyadék, amelyiket hidegebbnek érzi, gyorsabban párolog, több hőt von el!

A szimuláció megfigyelése és a kísérletek elvégzése után egészítsd ki a következő mondatokat!

**Lassú párolgás** esetén a folyadék - gőz átalakulás a folyadék felületén, lassan megy végbe.

**Gyors párolgás** esetén a folyadék - gőz átalakulás a felületen ..... sebességgel megy végbe.

**Forrás** esetén a folyadék - gőz átalakulás a folyadék belsejében, .....képződés mellett játszódik le.

A víz forráspontja légköri nyomáson: .....°C

A víz forráspontja és a vízgőz lecsapódása légköri nyomáson: .....°C

**Egészítsd ki a következő definíciót!**

**A forráspont az a hőmérséklet, amelynél a ..... halmazállapotú anyag belsejében is megindul a gázbuborékok képződése és felszállása, a folyadék ..... alakul.**

Mi az oka annak, hogy az Alpok csúcsain alacsonyabb hőmérsékleten forr a víz?

.....

Mit tapasztaltál az óraüveg felhelyezése után?

.....

Hogy nevezzük ezt a halmazállapot-változást?

.....

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

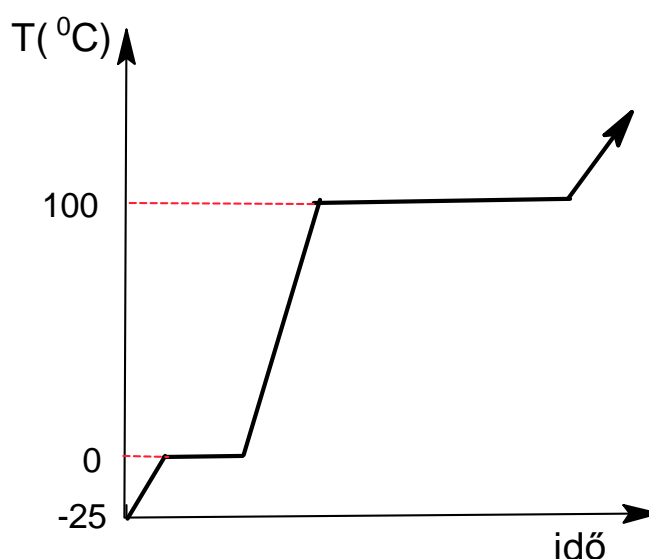


**Feladat:** Készítsd el az alábbi ábrát tetszőleges rajzóprogram segítségével! Tüntesd fel a halmazállapotokat! A vízszintes vonalak mentén a hőmérséklet nem változik.

Mire fordítódik a közölt hő ekkor? Válaszodat indokold meg!

.....

.....



6. ábra Halmazállapot-változás grafikonja

## 2.2. Feladat:

Az olvadáspont és a forráspont alapján eldönthető, hogy egy anyag szobahőmérsékleten milyen halmazállapotú. Mutasd be ezt az ammónia és a naftalin példáján! Használd a négyjegyű függvénytáblázatot!

	víz (H <sub>2</sub> O)	ammónia (NH <sub>3</sub> )	naftalin (C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> )
Op. (°C)			
Fp. (°C)			
Halmazállapota szobahőmérsékleten			

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

### 2.3. **Feladat:** Szublimáció vizsgálata

*Szükséges eszközök és anyagok:* főzőpohár, hőmérő, vasháromláb, drótháló hőterelő betéttel, Bunsen-égő, víz.

- Főzőpohár aljára tegyél kevés jódkristályt, és fedd le óraüveggel, amelyben víz van!
- Tedd a dróthálót a vasháromlábra!
- Helyezd rá a főzőpoharat, és óvatosan kezd el melegíteni!

#### **Tapasztalat:**

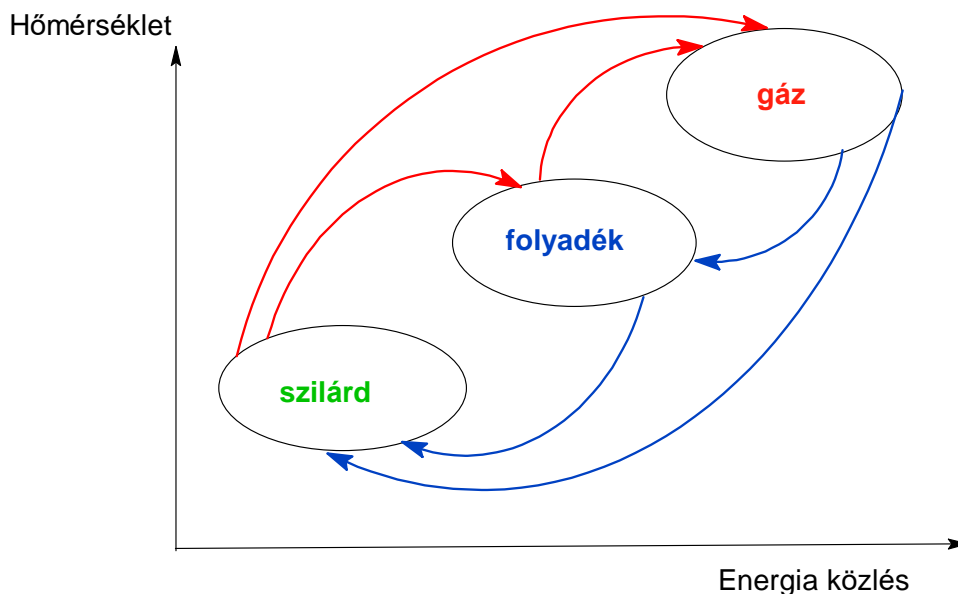
.....  
.....

#### **Magyarázat:**

.....  
.....

**Egyes szilárd halmazállapotú anyagok hevítés hatására megolvadás nélkül gáz halmazállapotúvá alakulnak, a ..... halmazállapot kihagyásával. A folyamat neve a szublimáció!**

**Feladat:** Készíts szemléletes ábrát a halmazállapot-változásokról! Jelöld, hogy energia befektetésre van-e szükség, vagy energia szabadul fel a folyamatok során!



7. ábra Halmazállapot-változás

### 3. Egyszerű desztillációs készülék összeállítása

A halmazállapot-változások ismerete vezet el egy fontos vegyipari művelethez, a desztillációhoz.

A laboratóriumi munkához nagyon tiszta vízre van szükség. Ehhez csapvíz lepárlásával juthatunk. A lepárlás, azaz desztilláció során a vizet forralással gőzzé alakítjuk (forraljuk), a képződött gőzt elvezetjük, és egy másik edényben lehűtjük, aminek következtében lecsapódik. Így desztillált vizet kapunk.

#### Feladat:

Laboratóriumi desztilláló segítségével készítsünk csapvízből desztillált vizet!

Online forrás (<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/kemia/altalanos-kemia/ismerkedes-a-kemiaval/kemiailag-tiszta-anyagok-es-keverek>)

felhasználásával gyűjtsd össze, hogy milyen eszközök szükségesek az egyszerű desztilláló berendezéshez, és végezd el a desztillációt!

Szükséges eszközök: .....

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

Miért van szükségünk a forrkőre?

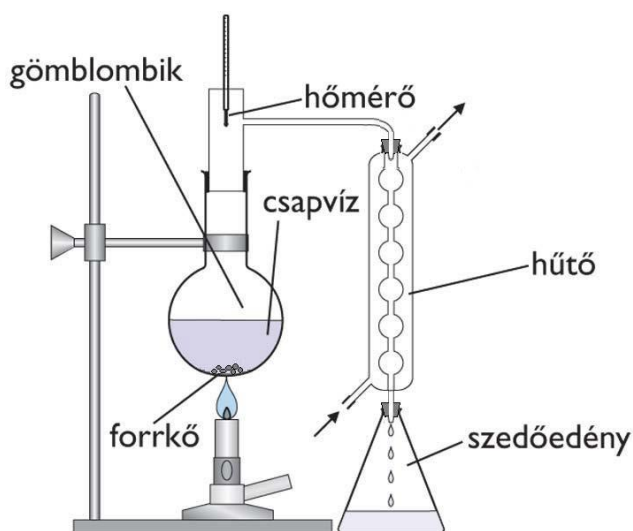
.....

.....

Hol használunk a háztartásban desztillált vizet?

.....

.....



8. ábra Csapvízből desztillált víz előállításának folyamata

- Mi a különbség a desztillált és az ioncserélt víz között?
- Mi okozza a természetes vizek keménységét?
- Miért nem habzik a kemény víz?
- Hogyan szüntethető meg a víz keménysége?

#### 4. Készíts tapasztalataidról, mérési eredményeidről elektronikus jegyzőkönyvet!

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

5. **Online források felhasználásával gyűjtsetek információt a desztilláció alkalmazásáról a kőolajiparban!**
6. A kőolajfinomítóknál milyen típusú desztilláció zajlik? Keressetek képeket a berendezésről! Milyen termékeket állítanak így elő? Mire használjuk őket? Hol történik ma Magyarországon kőolajfinomítás?  
(<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/kemia/szervetlen-kemia/energiahordozok/koolaj-finomitas>)
7. **Készítsünk prezentációt, melyben bemutatjuk kísérleteinket, és az abból levont következtetéseket!**

### c) TÉMA: FOLYAMATHŐ, REAKCIÓHŐ

**Besorolás:** Mit nevezünk rendszernek, és mit környezetnek? Mi a hő és a hőmérséklet közötti különbség? Hogyan mérjük őket? Mikor beszélünk exoterm és endoterm hőváltozásról? Mi a különbség a folyamathő és a reakcióhő között?

**Általános kérdések:** Termokémiai szempontból milyen lehet egy anyag oldáshője? Termokémiai szempontból milyen folyamat a savak hígítása? Mit nevezünk fajhőnek? Vajon meghatározható-e egy kémiai reakció reakcióhője laboratóriumi méréssel?

**Kísérletek, feladatok:**

#### 1. Nyissátok meg a következő szimulációt:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_hu.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_hu.html)



9. ábra Melegítés és hűtés közbeni állapotváltozás

Melegítsétek, majd hűtsétek a különböző anyagokat! Válaszoljatok a következő kérdésekre!

- Mit nevezünk rendszernek és mit nevezünk környezetnek?
- Nézzetek utána, mit értünk nyitott, zárt és izolált rendszer alatt!
- Hogyan változik az anyagok belső energiája melegítés/hűtés hatására?

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

- Hogy változik a környezet energiája eközben?

## 2. Fizikai vagy kémiai változás? Exoterm vagy endoterm?

**Előzetes tanulmányaid alapján csoportosítsd az alábbi változásokat! Írd be a táblázat megfelelő helyére a változást jelző betűket!**

1. a víz melegítése
2. konyhasó oldása vízben
3. a víz bontása elektromos árammal
4. a vas melegítése
5. a vas rozsdásodása
6. rézhuzal hevítése

Fizikai változás	Kémiai változás	Exoterm folyamat	Endoterm folyamat

### A táblázat alapján egészítsd ki a következő mondatokat!

Hőközlés, vagy hőelvonás hatására az anyagokban változások mennek végbe. Ha azokat eredeti hőmérsékletükre hűtjük, vagy hevítjük, az anyagok összetétele ..... változik. Ezt a változást ..... változásnak nevezzük.

Amennyiben az anyagok összetétele változik meg, akkor ..... változásról beszélünk. Ekkor egyszerű fizikai művelettel nem kapjuk vissza az eredeti anyagot.

### 3. Végezd el a következő vizsgálatokat!

Oldjuk fel a következő vegyületeket:  $\text{NaNO}_3(\text{sz})$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{sz})$ ,  $\text{NaOH}(\text{sz})$ ,  $\text{CaCl}_2(\text{sz})$ ,  $\text{NaCl}(\text{sz})$  50 cm<sup>3</sup> vízben főzőpohárban a következőképpen.

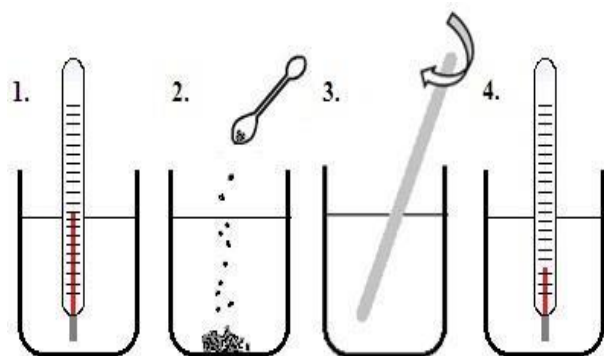
1. Mérjük meg a víz hőmérsékletét!
2. Kb. két vegyszereskanálnyi sót tegyünk a főzőpohárba!
3. Üvegbottal kevergetve oldjuk fel őket!
4. Mérjük a hőmérséklet változását az idő függvényében (30 másodpercenként 5-5 percig)!

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

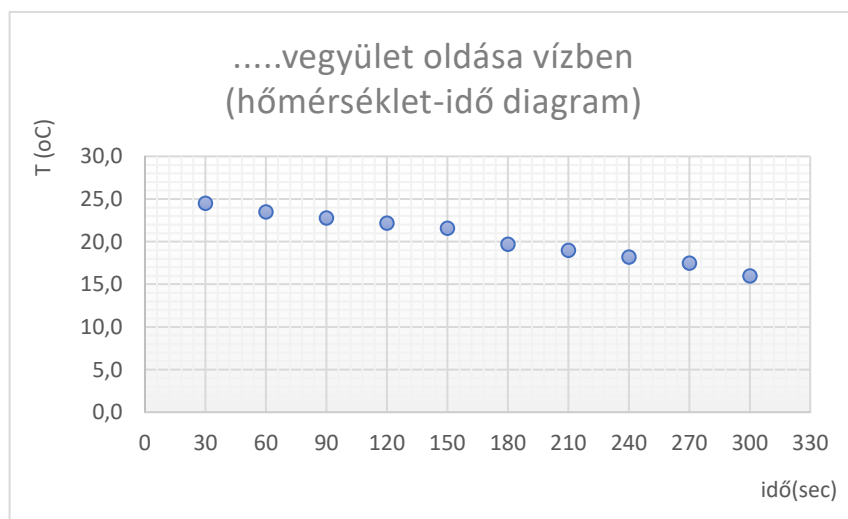
Szükséges eszközök:

- 100 cm<sup>3</sup> -es főzőpohár
- vegyszeres kanál
- üvegbot
- tizedfokos beosztású hőmérő
- desztillált víz



10. ábra Oldódás

Táblázatkezelő alkalmazás segítségével vegyük fel az idő-hőmérséklet diagramokat, majd értelmezzük a mérések eredményét!



11. ábra Minta a diagram felvételéhez

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

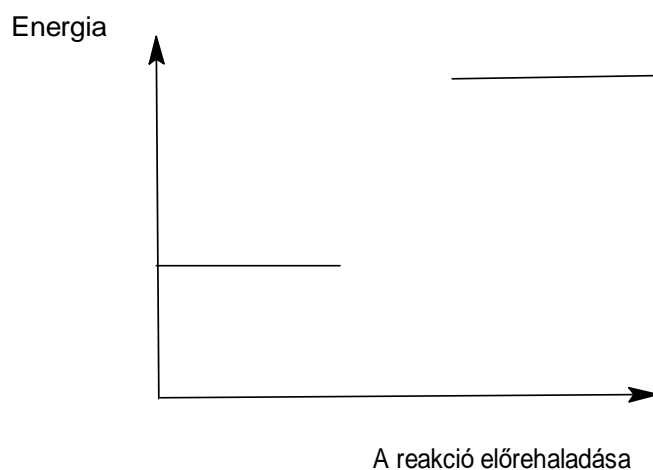


Eredményeinket foglaljuk táblázatba!

A vegyület képlete:	NaNO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	NaOH	CaCl <sub>2</sub>	NaCl
Az oldáshő előjele:					

**Az oldáshő** tehát az a hőmennyiség, amely valamely anyag oldószerben való oldásakor ..... vagy .....

Tapasztalataid alapján készíts digitális energiadiagramot a vegyületek oldódásának energiaviszonyairól!



12. ábra Minta a diagram elkészítéséhez

### Használatok már termetesek?

Nézzetek utána és a prezentációban mutassátok is be, milyen vegyület lehet benne, és hogy működik!

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*



13. ábra Termotásak

**4. Nézz utána!** A savak és az ammónia vizes oldatként kerül a laboratóriumokba. Milyen tömegszázalékos összetételűek a következő, kereskedelmi forgalomba kerülő anyagok?

- A cc. sósav  $w = \dots\dots\%$ -os,
- a cc. kénsav  $w = \dots\dots\%$ -os,
- a cc. salétromsav  $w = \dots\dots\%$ -os,
- a cc. ammónia oldata  $w = \dots\dots\%$ -os.

A laboratóriumban a tömény savak és lúgok hígítása gyakori feladat.

**Állítsd helyes sorrendbe a savak hígításának lépéseit!**

- A. Megmérjük az oldat hőmérsékletét!
- B. A már lehűlt oldatot áttöltjük egy mérőlombikba.
- C. Számítást végzünk annak eldöntésére, hogy milyen hígítású oldatot kell készítenünk.
- D. Felirattal látjuk el a kapott oldatot, melyen a készítő neve, az oldatkészítés dátuma, az oldat neve és koncentrációja, valamint a H és P mondatok szerepelnek.

**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

- E. A tömény oldatból kimérjük a kívánt térfogatot savpipettával, és kimérjük a szükséges vizet.
- F. Folyamatosan kevergetjük az oldatot.
- G. A savat vékony sugárban adjuk a vízhez, lehetőleg porcelán menzúrában, működő vegyifülke alatt.
- H. Felvesszük a védőszemüveget és a gumikesztyűt!
- I. Bekapcsoljuk a vegyifülkét.
- J. Jelre állítjuk a mérőlombikban a kapott oldatot.

**A helyes sorrend:**

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

**Egészítsd ki a következő megállapításokat!**

Savhígításkor mindig a .....-t adjuk a .....-hez! A cc. savak és lúgok hígítása során ..... tapasztalunk, ezért ezek a folyamatok mindig ..... A fejlődő hőt a víz elnyeli, mert a víz fajhője magas, ..... kJ/mol·K.

**Gondolkozz!** Nyáron miért hűl le lassabban a Balaton vize, mint a levegőé?

.....

.....

.....

.....

**5. A reakcióhő a kémiai változásokat kísérő hőváltozás.**

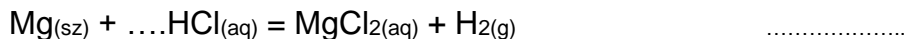
Végezd el a következő kémcsőkísérleteket!

Rendezd a kémiai reakciókat, ahol szükséges, és megfigyeléseid segítségével határozd meg, hogy exoterm vagy endoterm kémiai reakció játszódott-e le!

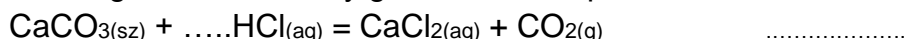
**GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001** azonosító számú projekt

*Kezünkben a digitális jövő*

- Tegyük egy kis Mg-szalagot híg sósavba!



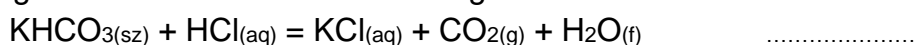
- Öntsünk híg sósavat néhány gramm mészkőporra!



- Elegyítsünk kénsav oldatot nátrium-hidroxid oldattal!



- Reagáltassunk sósavat kálium-hidrogénkarbonáttal!



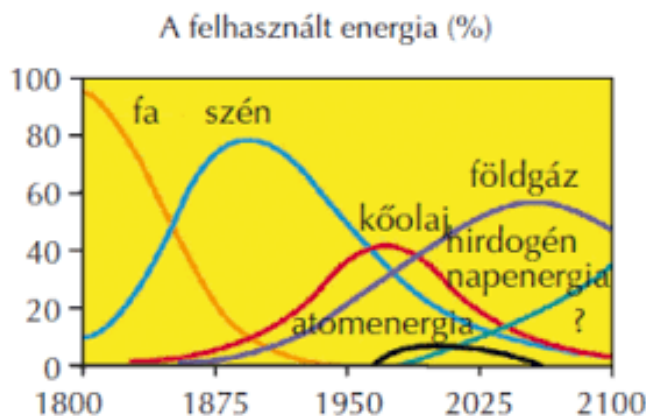
- Hevítsünk mészkőport!



## 6. Készíts tapasztalataidról, mérési eredményeidről elektronikus jegyzőkönyvet!

Van-e a laboratóriumban lehetőségünk arra, hogy a kémiai reakciók hőváltozását számszerűen meghatározzuk?

.....



14. ábra Az emberiség energiahordozóinak megoszlása (forrás: Veszprémi Tamás: Általános kémia c. könyve)

Értelmezd az ábrát! Honnan nyerjük mindennapi tevékenységeinkhez az energiát?

GINOP-6.2.5-VEKOP-19-2019-00001 azonosító számú projekt

Kezünkben a digitális jövő

.....

.....

- 7. Készítsünk prezentációt, melyben bemutatjuk kísérleteinket, és az abból levont következtetéseket!**