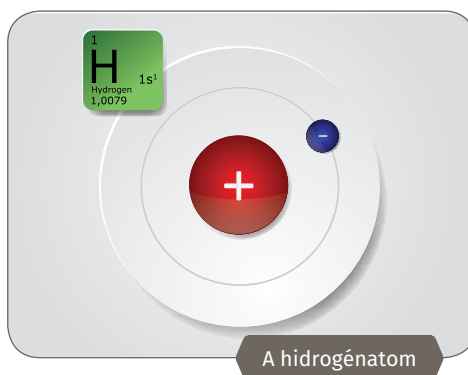


A TÉTELEK

1. tétel Atomszerkezet, az atom felépítése



Ismertesse az atom felépítését, jellemezze az atomot felépítő elemi részecskéket és azok fizikai jellemzőit (relatív tömeg és relatív töltés)! Mutassa be a rendszám, a tömegszám és az elemi részecskék száma közötti kapcsolatot! Ismertesse az atomokkal kapcsolatos fontosabb fogalmakat (atomtörzs, izotóp, elektronhéj) és az elektronszerkezet kiépülését meghatározó legfontosabb szabályt (energia-minimum elve)!



Tartalmi elemek		Elérhető pontszám			
Az atom atommagból és elektronfelhőből áll.		1 PONT			
Az atommag mérete nagyon kicsi, átmérője az atom átmérőjénél hozzávetőlegesen százezerszer kisebb.		1 PONT			
Az atom átmérője: $\approx 10^{-10} \text{ m}$, az atommag átmérője: $\approx 10^{-15} \text{ m}$. Az atom és az atommag tömege közel azonos.*					
Az atommagban protonok és neutronok, az elektronfelhőben elektronok találhatók.		1 PONT			
Az atomot alkotó elemi részecskék töltése és tömege:					
Részecske neve/jele	Tömege*	Relatív tömege	Töltése*	Relatív töltése	
proton/ p^+	$1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	1	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	+1	6 PONT
neutron/ n^0	$1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	1	0 C	0	
elektron/ e^-	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	1/1840	$-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	-1	



A tömegszám (jele A): megadja az atommagban lévő protonok és neutronok számának összegét.

2 PONT

A rendszám (jele Z): megadja az atommagban levő protonok számát, meghatározza az atom periódusos rendszerben levő helyét, megadja az atom elektronfelhőjében lévő elektronok számát.

2 PONT

Az atom elektromosan semleges, mert benne azonos számú pozitív töltésű proton és negatív töltésű elektron található.

1 PONT

Atommal kapcsolatos fogalmak:

■ **Atomtörzs:** az atommagból és azokból az elektronokból áll, amelyek nem tekinthetők vegyértékelektronoknak.

1 PONT

■ **Izotóp (jelentése azonos hely):** azonos rendszámú, eltérő tömegszámú atomok. A periódusos rendszerben ugyanazon a helyen találhatók.

2 PONT

■ **Elektronhéj:** adott energiájú térrész az elektronfelhőben.

1 PONT

Energiaminimum elve: kimondja, hogy az alapállapotú atomban az elektronok mindig a lehető legkisebb energiájú szabad helyet foglalják el.

2 PONT

Összesen

20 pont

2. tétel A periódusos rendszer



Ismertesse a periódusos rendszer felépítését és kapcsolatát az atomok elektronszerkezetével! Mutassa be a periodikusan változó tulajdonságokat (elektronegativitás, atomméret)!

A periódusos rendszer

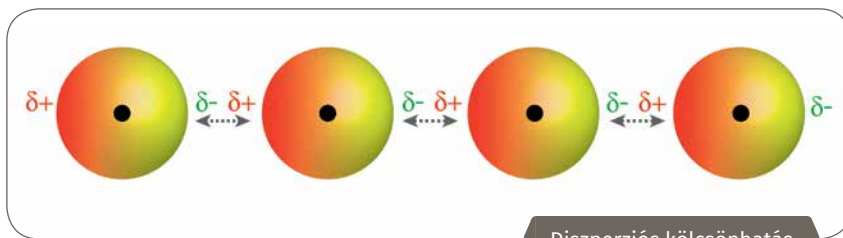
Tartalmi elemek		Elérhető pontszám
A periódusos rendszer az atomok, elemek kémiai rendszere.		1 PONT
A periódusos rendszer az atomokra és az elemekre jellemző adatokat tartalmazza.		1 PONT
Sorképzés alapja	rendszer	4 PONT
Rendező elv	elektronszerkezet	
Periodikusan ismétlődik	vegyértékelektron-szerkezet	
Rendszám jelentése	proton- és elektronszám	
Az elemek periódusos rendszere <i>periódusokból</i> (vízszintes sorok) és <i>csoportokból</i> (függőleges oszlopok) épül fel.		2 PONT
A csoportok lehetnek fő- és mellékcsoportok.		1 PONT
A főcsoport száma (I-VIII) megegyezik az atom vegyértékelektronjainak számával.		1 PONT
Vegyértékelektronok: külső héjon vagy lezáratlan belső alhéjon található elektronok, melyek kémiai reakciókban részt vesznek.		1 PONT
<i>A mellékcsoportok vegyértékelektronjai különböző elektronhéjakon helyezkednek el.*</i>		
A csoportban fentről lefele nő az atomok mérete és csökken az atomok elektronvonzó képessége (<i>EN</i> = elektronegativitás).		2 PONT
Elektronegativitás (<i>EN</i>): a kötésben levő atom elektronvonzó képessége, viszonyszám.		1 PONT
Fontosabb csoportok: alkálifémek, alkáliföldfémek, földfémek, halogének, nemesgázok.		2 PONT
A periódusok száma (1-7) megadja az elektronhéjak számát.		2 PONT
A periódusokban balról jobbra nő az atomok elektronvonzó képessége (<i>EN</i>), és csökken* az atomok mérete.		
A periódusok végén nemesgázatomok vannak (stabil nemesgázszerkezet), balról jobbra nő a vegyértékelektronszám.		2 PONT
Összesen		20 pont



3. tétel Kémiai kötések



Csoportosítsa a kémiai kötések energiátartalmuk alapján! Mutasson rá az elektronvonzó képesség jelentőségére a kötés kialakulása szempontjából! Mutassa be az ionkötés kialakulását a nátrium-klorid példáján! Ismertesse a kovalens kötés kötési energiájának fogalmát! Nevezze meg a másodrendű kémiai kölcsönhatásokat!



Tartalmi elemek	Elérhető pontszám
<i>Kémiai kötés:</i> az anyagi halmazokban az alkotó atomok, ionok és molekulák közötti kapcsolat.*	
A kémiai kötések energiájuk alapján két csoportba sorolhatjuk:	1 PONT
■ az elsőrendű kötések energiája nagy, ■ a másodrendű kötések energiája általában kicsi.	2 PONT
$E_{\text{elsőrendű}} = 80 - 1000 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, E_{\text{másodrendű}} = 0,01 - 50 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}.$ *	
<i>Elsőrendű kémiai kötések</i> az ionos, a kovalens és a fémes kötés.	1 PONT
Az atomok egymáshoz viszonyított elektronvonzó képessége (<i>elektronnegativitás</i> = EN) az elsőrendű kötések kialakulása szempontjából alapvető fontosságú.	1 PONT
Az <i>ionkötés</i> ellentétes töltésű ionok között kialakuló elektrosztatikus vonzás. Kialakulásának feltétele az ionok képződése.	2 PONT
Akkor alakul ki, ha a két atom elektronegativitás különbsége nagy ($\Delta EN > 2$).	1 PONT
Példa: $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 = 2 \text{NaCl}$ (redoxireakció) $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$ (oxidáció) $EN(\text{Na}) = 0,9$ $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$ (redukció) $EN(\text{Cl}) = 3,0$ $\Delta EN = 2,1$	2 PONT
	1 PONT

A kovalens kötés két atom között jön létre, közös elektronpárral.

1 PONT

Akkor alakul ki, ha mindkét atomnak nagy az elektronvonzó képessége (és $\Delta EN < 2$).

Példa: H–H (apoláris, ha $\Delta EN = 0$)

H–Cl (poláris, ha $0 < \Delta EN < 2$)

2 PONT

A kovalens kötés kötés energiája (E): az 1 mol molekulában két atom közötti kötés felszakításához szükséges energia.

2 PONT

A fémes kötés kis elektronegativitású fématomok pozitív töltésű atomtörzsei között delokalizált elektronokkal kialakított kötés.

2 PONT

A molekulák között kialakuló elektrosztatikus vonzás a másodrendű kémiai kölcsönhatás.

1 PONT

Másodrendű kölcsönhatások a diszperziós és a dipólus-dipólus kölcsönhatás, valamint a hidrogénkötés.

1 PONT

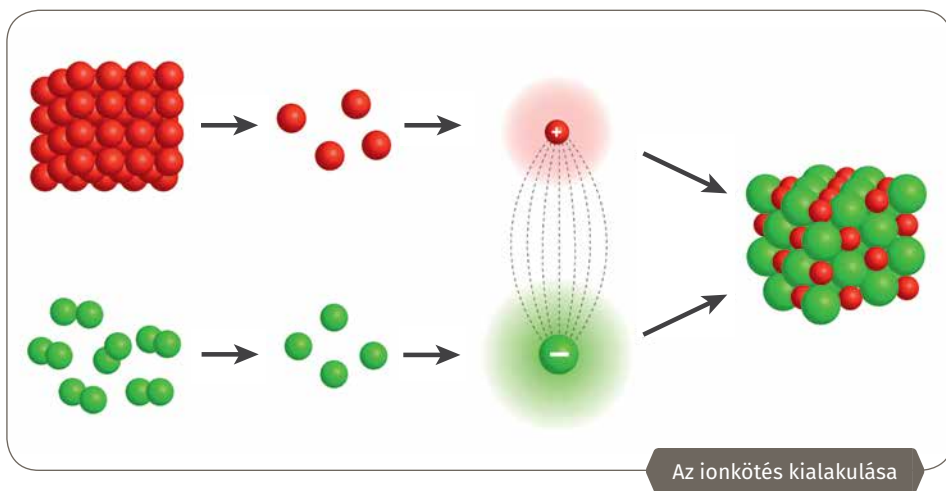
Összesen

20 pont

4. tétel Ionok képződése, az ionkötés kialakulása



Ismertesse az ionok fogalmát, képződésük folyamatát, elnevezésük szabályait, kémiai jelölésüket! Csoportosítsa az ionokat töltésük és összetételük szerint! Mutassa be az egyszerű és összetett ionok közötti különbségeket! Mutassa be az ionkötés kialakulását egy szabadon választott példa alapján!





Tartalmi elemek	Elérhető pontszám
Az <i>ionok</i> elektromos töltéssel rendelkező kémiai részecskék.	1 PONT
Töltésük szerint lehetnek: ■ anionok (negatív töltésűek), ■ kationok (pozitív töltésűek)	1 PONT
Összetételük szerint lehetnek: ■ egyszerű ionok (1 atommagot tartalmaznak), ■ összetett ionok (több atommagot tartalmaznak)	1 PONT
Jelölésük képlettel történik, a jobb felső sarokban a töltés megadásával (pl. K^+).	1 PONT
<i>Egyszerű ionok</i> atomokból elektronleadással vagy elektronfelvétellel keletkeznek. Pl. $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ $Cl + e^- \rightarrow Cl^-$	2 PONT
Az egyszerű kationok nevét az elem neve utáni „-ion” szó jelöli (pl. Na^+ = nátriumion). Egyszerű anion esetén az elem neve után „-idion” végződés kerül (pl. Cl^- = kloridion).	2 PONT
<i>Összetett ionok</i> olyan több atomból álló, elektromos töltéssel rendelkező részecskék, amelyeket kovalens kötés tart össze.	2 PONT
Általában protonfelvétellel vagy protonleadással keletkeznek molekulákból vagy ionokból. Pl. $NH_3 + H^+ = NH_4^+$ $HNO_3 = H^+ + NO_3^-$	2 PONT
A pozitív töltésű összetett ionok neve „-iumion” végződést kap (pl. NH_4^+ = ammóniumion).	1 PONT
A negatív töltésű összetett ionok neve általában „-átion” végződést kap (pl. SO_4^{2-} = szulfátion).	1 PONT
<i>Magasabb oxidációs szám esetén „-átion”, alacsonyabb oxidációs szám esetén „-ition” a végződés</i> (pl. SO_3^{2-} = szulfition).*	
Az <i>ionkötés</i> ellentétes töltésű ionok között kialakuló elektrosztatikus vonzás. Kialakulásának feltétele az ionok képződése.	2 PONT
Akkor alakul ki, ha a két atom elektronegativitás különbsége nagy.	1 PONT
Példa: Na és Cl_2 reakciója $2 Na + Cl_2 = 2 NaCl$ $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ $EN(Na) = 0,9$ $Cl + e^- \rightarrow Cl^-$ $EN(Cl) = 3,0$	2 PONT

$\Delta EN = 2,1$

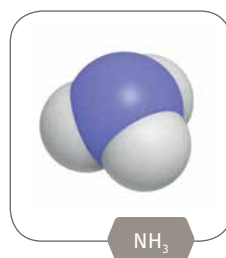
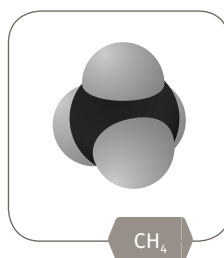
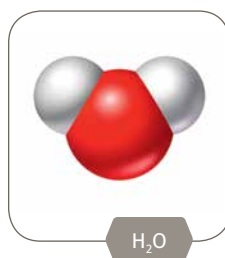
1 PONT

Összesen

20 pont

5. tétel Kovalens kötés, a molekulák alakja és polaritása

Ismertesse a kovalens kötés fogalmát! Csoportosítsa három különböző szempont szerint, példákkal! Mutassa be az atomok kovalens vegyértéke és a vegyértékelektron-szerkezet közötti összefüggéseket! Ismertesse a molekula fogalmát, a molekulák alakját és polaritását meghatározó tényezőket a CO_2 , a H_2O , a CH_4 és a NH_3 molekulák példáin keresztül bemutatva!



A molekulák modellje

Tartalmi elemek	Elérhető pontszám
A kovalens kötés olyan elsőrendű kémiai kötés, amely két atom között jön létre közös elektrópárral.	2 PONT
Csoportosítás (A négyből bármely 3 megadható példákkal.)	6 PONT
Létrejötté szerint lehet: ■ kolligatív* (a kötő elektrópárt a két atom egy-egy vegyértékelektronja hozza létre) pl. $\text{H}-\text{Cl}$.	
■ datív (csak az egyik atom vegyértékelektronjai alkotnak kötő elektrópárt) pl. $\text{IC}\equiv\text{OI}$.	2 PONT
Aszerint, hogy a kötő elektrópárok hány atomtörzshöz tartoznak: ■ lokalizált (a kötő elektrópár két atomtörzshöz tartozik) pl. $\langle\text{O}=\text{O}\rangle$. ■ delokalizált (a kötő elektrópárok kettőnél több atomtörzshöz tartoznak) pl.	2 PONT



Kötő elektronpárok száma szerint:

- egyszeres kötés (két atomtörzs között csak egy kötő elektronpár van) pl. $\text{H}-\text{H}$.
- többszörös kötés (két atomtörzs között két vagy három elektronpár van) pl. $\text{N}\equiv\text{N}$.

2 PONT

Polaritás szerint:

- apoláris (azonos elektronegativitású atomok között alakul ki) pl. $\text{H}-\text{H}$.
- poláris (különböző elektronegativitású atomok között alakul ki) pl. $\text{H}-\text{Cl}$.

2 PONT

A kovalens vegyérték megmutatja az adott molekulában az egy atomhoz tartozó kovalens kötések számát.

2 PONT

A molekula két vagy több atomból kovalens kötéssel felépülő, elektromosan semleges kémiai részecske.

1 PONT

Központi atom a molekulában az az atom, amelyhez a legtöbb kötő elektronpár tartozik, a ligandum a központi atomhoz kapcsolódó atom vagy atomcsoport.

1 PONT

A molekula alakján az atommagok által meghatározott geometriai alakzatot értjük, melyet a vegyértékelektronpár-taszítási elmélettel (a központi atom körüli elektronpárok a taszítás miatt a lehető legmesszebb kerülnek egymástól) írhatunk le.

2 PONT

A molekulák polaritását a molekulaalak és a kötéspolaritások együttesen határozzák meg. Lehetnek apolárisak (azonos atomokból áll vagy a középpontos szimmetria miatt a kötéspolaritás-vektorok kioltják egymás hatását), illetve dipólusmolekulák (a kötéspolaritás-vektorok nem oltják ki egymás hatását).

2 PONT

Összegképlet	CO_2	H_2O	CH_4	NH_3
Szerkezeti képlet	$\langle \text{O}=\text{C}=\text{O} \rangle$			
Molekula alakja	lineáris	V-alak	tetraéder	háromszög alapú piramis
Kötések polaritása	poláris	poláris	poláris	poláris
Molekula polaritása	apoláris	dipólus-molekula	apoláris	dipólus-molekula

4 PONT

Összesen

20 pont



1. tétel Anyagi rendszerek vizsgálata



Négy kémcsőben négy fehér, szilárd anyagot kapott ismeretlen sorrendben: porcukrot, szappanreszeléket, mészkőport és keményítőt. Feladata az anyagok azonosítása. Öntsön a kémcsövekbe részletekben adagolva körülbelül 5-5 cm³ vizet, majd rázogassa a kémcsöveket! Amelyik esetben az oldódás lassú vagy nem megy végbe alkalmazzon melegítést! Jegyezze fel tapasztalatait, értelmezze a látottakat! A kapott rendszereket csoportosítsa az eloszlatott részecskék mérete szerint! Abban a kémcsőben, ahol oldódást nem tapasztalt, válassza szét az anyagokat a tálcán található eszközök segítségével! A másik három oldaton világítson át lézertámpával, ismertesse tapasztalatát! Nevezze el a megfigyelt jelenséget!* A hétköznapiakban hol találkozunk ezzel a jelenséggel?



Szükséges eszközök és anyagok: műanyag tálca, kémcsőállvány, 4 kémcső, üvegtölcsér, szűrőpapír, 1 főzőpohár, kémcsőfogó, gyufa, gázégő/Bunsen-égő vagy borszeszegő, lézertámpa, porcukor, szappanreszelék, keményítő, mészkőpor, desztillált víz, védőszemüveg, gumikesztyű, hulladékgyűjtő.



porcukor



szappanreszelék



keményítő



mészkőpor

Az ismeretlen fehér porok

Tartalmi elemek	Elérhető pontszám
<i>A kísérlet elvégzése:</i>	5 PONT
Anyagok oldása.	2 PONT
Szűrés.	1 PONT
Lézerlámpával fényszórás kimutatása.	2 PONT
Tyndall-jelenség.*	
<i>A kísérlet tapasztalatainak megadása:</i>	5 PONT
A porcukor jól oldódik vízben, a keletkező oldat színtelen.	1 PONT
A szappanreszelék oldódik, az oldat opálos, rázogatósra hab keletkezik.	1 PONT
A keményítő hideg vízben rosszul, melegítve jól oldódik, opálos oldatot képez.	1 PONT
A kalcium-karbonát vízben nem oldódik, szuszpenziót képez, szűréssel szétválasztható.	2 PONT
<i>A kísérlet tapasztalatainak magyarázata:</i>	5 PONT
A porcukor a vízben jól oldódik, valódi oldatot, homogén rendszert képez, mely a fénysugarakat átengedi.	
A szappanoldat és a keményítőoldat kolloidoldat, részecske méret-tartománya: 1–500 nm, opalizálnak.	1 PONT
A kolloid részecskék a rájuk eső fényt szórják.	
Ez a Tyndall-jelenség.*	
Hétköznapi életben pl. köd jelenlétekor a gépkocsik fényszórója által kibocsátott fénynyaláb szóródik a levegőben kicsapódott vízcseppeken.	2 PONT
A szappan oldódásakor rázogatósra habot képez. A hab folyadékban diszpergált gáz, kolloid vagy heterogén rendszer.	1 PONT
A kalcium-karbonát vízben nem oldódik, heterogén rendszert, szuszpenziót képez. Elválasztása szűréssel történhet.	1 PONT
Összesen	15 pont



2. tétel Diffúzió és adszorpció vizsgálata



Négy számozott főzőpohárban vizet kapott. Három főzőpohár tele, a negyedik főzőpohár kb. 1/3 részéig van vízzel. Az első főzőpohárban szobahőmérséklet-nél jóval hidegebb, a másodikban jóval melegebb víz van, a harmadik és negyedik főzőpohárban a víz szobahőmérsékletű.

Cseppentsen az első három főzőpohárba 2-3 csepp fenolftalein indikátort, majd a harmadik főzőpohárba öntsön 1-2 cm³ sósavat, keverje össze az oldatot üvegbottal! Ezt követően az első három főzőpohárba tegyen 1-1 kis darab nátrium-hidroxid pasztillát! Figyelje a változást! Értelmezze és indokolja a jelenséget! Mi az azonosság és az eltérés a kísérletben?

Reakcióegyenlettel is magyarázzon! Amíg a reakciók lejátszódnak végezze el a következő kísérletet!

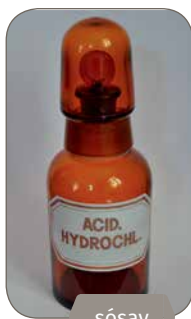
A negyedik főzőpohárba tegyen egy kristály kálium-permanganátot! Az oldatot üvegbottal keverje össze, adjon az oldathoz fél vegyszeres kanál aktív szenet, majd szűrje az oldatot! (Ennél jóval kevesebb is elég, ha hosszabb idő áll rendelkezésre.) Mit tapasztal, mi a jelenség magyarázata, gyakorlati jelentősége?



Szükséges eszközök és anyagok: műanyag tálca, 5 db 100 cm³-es főzőpohár, vegyszeres kanál, 1 cseppentő, 4 üvegbot, szűrőpapír, üvegtölcsér, állvány, szilárd nátrium-hidroxid pasztilla, desztillált víz, kálium-permanganát, aktív szén, fenolftalein indikátor, 1 $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ koncentrációjú sósav, védőszemüveg, gumikesztyű, hulladékgyűjtő.



nátrium-hidroxid



sósav



fenolftalein



kálium-permanganát



aktív szén

Vizsgálathoz szükséges anyagok

Tartalmi elemek	Elérhető pontszám
<i>A kísérlet elvégzése:</i>	5 PONT
Diffúziók elvégzése.	3 PONT
Adszorpció és szűrés kivitelezése.	2 PONT
<i>A kísérlet tapasztalatainak megadása:</i>	5 PONT
A nátrium-hidroxid jól oldódik vízben. Az oldat alulról felfelé haladva lila színűvé válik.	2 PONT
A meleg vízben jelenik meg a legmagasabban a lila szín, a hideg vízben alacsonyabban helyezkedik el.	1 PONT
A sósavat tartalmazó oldatban a lila szín magassága a legkisebb.	1 PONT
Az aktív szén hozzáadása és a szűrés után színtelen oldatot kapunk.	1 PONT
<i>A kísérlet tapasztalatainak magyarázata:</i>	5 PONT
Az első három főzőpohárban a diffúzió jelenségét figyeltük meg, a részecskék hőmozgása, koncentráció különbség és sav hatására. A nátrium-hidroxid ionvegyület, vízben jól oldódik, disszociál. A reakcióban hidroxidionok keletkeznek, melyre a fenolftalein lila színt ad. A hidroxidionok diffúzióját mutatja a szín terjedése.	1 PONT
$\text{NaOH}(\text{sz}) = \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	1 PONT
A meleg vízben nagyobb a részecskék hőmozgása, gyorsabban diffundálnak, mint a hideg vízben.	1 PONT
A harmadik főzőpohárban a sósav közömbösíti a nátrium-hidroxidot, a hidroxidion-koncentráció csökkenését mutatja a lila szín elhalványulása. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ vagy $\text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$	1 PONT
A kálium-permanganát ionvegyület, jól oldódik vízben. Aktív szénnel adszorpciót végeztünk, a szén nagy fajlagos felülete miatt kiváló adszorbens, megkötí az oldott részecskéket (ionokat), szűrésre ezért színtelen oldatot kapunk. Gázok, folyadékok tisztításánál alkalmazzák.	1 PONT
Összesen	15 pont



3. tétel Anyagok azonosítása vezetőképességük vizsgálata alapján



Négy sorszámozott főzőpohárban, ismeretlen sorrendben desztillált víz, csapvíz, 0,05 $\frac{m}{m}$ %-os konyhasóoldat és 0,1 $\frac{m}{m}$ %-os konyhasóoldat van. Mérje meg az oldatok vezetőképességét, és azonosítsa az ismeretleneket! Egy ötödik főzőpohárba öntsön ásványvizet, mérje meg a vezetőképességét, nézze meg az ásványvíz sótartalmát, és hasonlítsa a vizsgált oldatokhoz! Ismertesse tapasztalatait, és magyarázza meg a látottakat! (A vezetőképesség-mérő műszert minden mérés után öblítse le desztillált vízzel!)



Szükséges eszközök és anyagok: műanyag tálca, 6 db 250 cm³-es főzőpohár, vezetőképesség-mérő műszer, desztillált víz, csapvíz, 0,05 $\frac{m}{m}$ %-os konyhasóoldat, 0,1 $\frac{m}{m}$ %-os konyhasóoldat, ásványvíz, védőszemüveg, gumikesztyű, hulladékgyűjtő.



desztillált víz



csapvíz



ásványvíz



só



vezetőképességmérő

Vizsgálandó anyagok és a vizsgáló eszköz

Tartalmi elemek	Elérhető pontszám
<i>A kísérlet elvégzése:</i>	5 PONT
Anyagok vezetőképességének mérése és azonosítása.	5 PONT
<i>A kísérlet tapasztalatainak megadása:</i>	5 PONT
Vezetőképességi sorrend: Legjobban vezet a 0,1 $\frac{m}{m}$ %-os konyhasóoldat, gyengébben a 0,05 $\frac{m}{m}$ %-os konyhasóoldat, kevésbé, de még jól a csapvíz és a desztillált víz gyakorlatilag nem vezet, vezetőképessége nulla.	4 PONT

Az ásványvíz vezetőképessége hasonló a keményebb csapvíz vezetőképességéhez.

1 PONT

A kísérlet tapasztalatainak magyarázata:

5 PONT

A sók vizes oldatban disszociálnak, szabadon mozgó, töltéssel rendelkező részecskék keletkeznek, melyek az áramot vezetik. Ezek az elektrolitoldatok.

1 PONT

Minél nagyobb koncentrációban vannak jelen a szabadon mozgó ionok, annál nagyobb a vezetőképességük.

2 PONT

Desztillációs eljárással a vizet jelentős mértékben tudjuk ionmentesíteni, ezért vezetőképessége elhanyagolható mértékű.

1 PONT

A csapvíz vezetőképessége Magyarországon területenként változik, függően a vízkivételi helytől. Az ásványvíz vezetőképessége is az összes oldott ásványianyag-tartalmától függ.

1 PONT

Összesen

15 pont

4. tétel Anyagok azonosítása az oldódásuk alapján



Három kémcső ismeretlen sorrendben három, szobahőmérsékleten szilárd anyagot tartalmaz: kálium-hidroxidot, nátrium-kloridot, ammónium-kloridot. Öntsön mindhárom kémcsőbe 5-6 cm³ vizet! Hőmérővel mérje meg az oldódás hőmérséklet változását! Azonosítsa az anyagokat a tapasztalatok alapján!

Három oldáshő értéket ismerünk: $3,88 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$, $-57,61 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$, $16,1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$. Rendelje az oldáshő értékeket az anyagokhoz!



Szükséges eszközök és anyagok: műanyag tálca, kémcsőállvány, 3 kémcső, 3 hőmérő, kálium-hidroxid, nátrium-klorid, ammónium-klorid, desztillált víz, védőszemüveg, gumikesztyű, hulladékgyűjtő.



Mérjük meg a hőmérséklet változását!



Tartalmi elemek	Elérhető pontszám
<i>A kísérlet elvégzése:</i>	5 PONT
Oldatok készítése.	2 PONT
Oldatokban bekövetkező hőmérsékletváltozás mérése.	3 PONT
<i>A kísérlet tapasztalatainak megadása:</i>	5 PONT
Az egyik kémcsőben hőmérséklet növekedés, a másikban hőmérséklet csökkenés figyelhető meg.	4 PONT
A harmadik kémcsőben nincs mérhető hőmérsékletváltozás.	1 PONT
<i>A kísérlet tapasztalatainak magyarázata:</i>	5 PONT
Ha az oldat hőmérséklete nő, az oldódás exoterm. A feladatban exoterm oldódású anyag a kálium-hidroxid. Oldáshő értéke: $-57,61 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.	2 PONT
Ha az oldat hőmérséklete csökken, az oldódás endoterm. A feladatban endoterm oldódású anyag az ammónium-klorid. Oldáshő értéke: $+16,1 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.	2 PONT
A harmadik esetben az oldat hőmérséklete nem változik, a harmadik kémcsőben a nátrium-klorid van. Oldáshő értéke kicsi ($+3,88 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$), ezért az oldat hőmérséklete gyakorlatilag nem változik.	1 PONT
Összesen	15 pont

5. tétel Az oldódás energiaviszonyai, az oldhatóság vizsgálata



Töltsön 20 cm³ vizet főzőpohárba! Mérje meg a víz hőmérsékletét! Adagoljon a vízhez kálium-nitrátot, míg több anyagot már nem tud oldani, és kevergetés közben mérje folyamatosan az oldat hőmérsékletét! A tiszta oldatból öntsön át kb. 3 cm³ mennyiséget egy kémcsőbe, tegye bele az óraüvegen található maradék kálium-nitrátot, majd melegítse a kémcső tartalmát! Jegyezze fel tapasztalatait, értelmezze a látottakat! Írja fel az oldódás ionegyenletét!



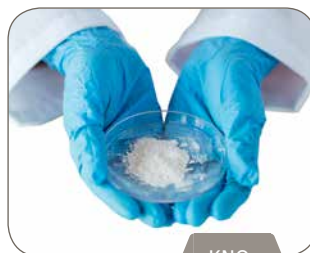
Szükséges eszközök és anyagok: műanyag tálca, kémcsőállvány, óraüveg, főzőpohár, 1 kémcső, hőmérő, üvegbot, vegyszeres kanál, kémcsőfogó, gyufa, gázégő/Bunsen-égő vagy borszeszégő, mérőhenger, kálium-nitrát, desztillált víz, védőszemüveg, gumikesztyű, hulladékgyűjtő.



hőmérő



főzőpohár

KNO₃

Az oldódás előtt és után is mérjük meg a hőmérsékletet

Tartalmi elemek	Elérhető pontszám
<i>A kísérlet elvégzése:</i>	5 PONT
A kálium-nitrát hozzáadása előtt meg kell mérni a víz hőmérsékletét, felírni a mért értéket.	1 PONT
A kálium-nitrát feloldódásakor az oldat hőmérsékletváltozását le kell jegyezni.	2 PONT
A telített oldathoz kálium-nitrát hozzáadása és melegítése.	2 PONT
<i>A kísérlet tapasztalatainak megadása:</i>	5 PONT
A kálium-nitrát jól oldódik vízben, az oldódás közben az oldat hőmérséklete a víz hőmérsékletéhez viszonyítva folyamatosan csökken.	3 PONT
Melegítés hatására az oldat képes további kálium-nitrátot oldani.	2 PONT
<i>A kísérlet tapasztalatainak magyarázata:</i>	5 PONT
Oldhatóság: adott hőmérsékleten 100 gramm oldószer által feloldható anyag tömege. (Az oldhatóság a telített oldat $\frac{m}{m}$ %-os összetételével is jellemezhető.)	1 PONT
A kálium-nitrát ionvegyület, jól oldódik vízben, az oldódás ionegyenlete: $\text{KNO}_3(\text{sz}) \rightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$	1 PONT
A kálium-nitrát oldódása endoterm folyamat.	1 PONT
Az üvegpohárban először telített oldat keletkezik. Az oldatban adott hőmérsékleten több szilárd anyag nem oldható.	1 PONT
A telített oldat melegítésekor az oldat telítetlenné válik, képes még további kálium-nitrátot oldani, mert az endoterm oldódású anyagok oldhatósága a hőmérséklet növelésével nő.	1 PONT
Összesen	15 pont