

KÉMIA

munkafüzet

ÁLTALÁNOS ÉS
SZERVETLEN KÉMIA

9

1k



A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

9



KÉMIA

munkafüzet

*Általános és
szervetlen kémia*



HETEDIK KIADÁS

MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2019

Előszó

Ez a munkafüzet a Mozaik Kiadó *Kémia 9.* című tankönyvének kiegészítője. A könyvből megtanultak a munkafüzet kérdéseinek megválaszolásával, illetve feladatainak megoldásával még jobban rögzülnek emlékezetekben. A kiegészítendő mondatok a megfelelő tankönyvi fejezetek leglényegesebb mondanivalóira kívánják ráirányítani a figyelmedet.

A munkafüzet felépítése a tankönyv szerkezetét követi. Minden fejezet címe azonos a tankönyvben lévőével. A többségében a tankönyv törzsanyagára épülő feladatok önálló feldolgozása lehetővé teszi az órai számonkérésekre való felkészülést.

A **kísérletekkel** kapcsolatos kérdésekre csak akkor érdemes válaszolnod, ha láttad, illetve saját magad elvégezted azokat.

A *számítási feladatokat kedvelőknek* című részben levő feladatok megoldását a közép-, illetve emelt szintű érettségi vizsgára készülőknél javasoljuk. Legjobb, ha kémia tanárokkal közösen, például szakkörön dolgozzátok fel.

Egész tanévre szóló csoportos projektfeladatok:

- Készítsetek fali tablókat a tananyagban előforduló ipari gyártási folyamatokról!
- Gyűjtsetek cikkeket a tananyaghoz kapcsolódó környezetvédelmi problémákról, és elemezzétek azokat kémiai szempontból!
- Szervezzetek vitát a hírekben megjelenő aktuális, illetve a lakóhelyünket érintő környezetvédelmi kérdésekről!
- Készítsetek fali tablókat a tananyagban szereplő kémikusok munkásságáról!
- Készítsetek időtérképet, amelyen folyamatosan helyezétek el a megismert tudósokat, illetve az alapvető kémiai fogalmakat!

Jó munkát és sok sikert kívánunk

a szerzők

I. A KÉMIA ÉS AZ ATOMOK VILÁGA

Kémiai felfedezések születése

1. Írj a füzetedbe egy rövid történetet egy olyan elképzelt napodról, amiből a kémia és a vegyipar összes terméke egy varázsütésre „eltűnt”!
2. Leestek a címkék három tárolóedényről. A címkéken a következő feliratok olvashatók: keményítő, konyhasó, porcukor. Tervezz kísérleteket az anyagok azonosítására! Munkádról készíts jegyzőkönyvet!

Megfigyelés:

.....

.....

.....

Feltevés:

.....

.....

.....

Tervezett kísérletek:

.....

.....

.....

A kísérletek tapasztalatai:

.....

.....

.....

A kísérletek kiértékelése, eredménye:

.....

.....

.....

3. Robert Boyle (1627–1691): A kételkedő kémikus c. könyvében (1661) így ír: „*Bár viselnék az emberek inkább a szívükön a tudományok előrehaladását, akkor könnyen belátnák, hogy nagyobb szolgálatot tennének a világnak, ha minden erejüket kísérletek végzésére és megfigyelésekre fordítanák, ahelyett hogy kísérleti megalapozás nélküli elméleteket állítanának fel.*”

Robert Boyle említett könyvében vitába szállt a két évezreden át megingathatatlan tekintélyű ókori görög tudós állításaival.

a) Ki volt ez a tudós?

.....

b) Mi volt elméletének lényege?

.....

Robert Boyle nemcsak lerombolta a hamis nézeteket, hanem segített az újakat is megalapozni. Ő vezette be az elem fogalmát, megkülönböztette azokat a vegyületektől. Különbséget tett a savak, lúgok, sók között aszerint, hogy milyen hatást gyakoroltak bizonyos növényi anyagokból készült kivonatokra.

Robert Boyle életében rendkívüli tudományos tekintélyre tett szert, ami azzal a veszélyel járt, hogy senki nem mert kételkedni eredményeiben. Volt azonban egy hibás kísérlete a tömegmegmaradás törvényének igazolására, amihez elméletet is kapcsolt: „*a tűrészecskék képesek az edény falán áthatolni*”.

Ezzel a megállapítással elősegítette a flogiszonelmélet létrejöttét, ami ezután egy évszázadon át uralkodott a kémiában.

c) Kinek a nevéhez fűződik a flogiszonelmélet?

d) Mi a flogiszonelmélet lényege?

.....

.....

4. Ernest Rutherford, Nobel-díjas angol tudós (1871–1937), behatóan foglalkozott a radioaktív sugárzás kutatásával. Egyszer ajándékba kapott az osztrák kormánytól nagyobb mennyiségű uránszurokércet. (Ebből az anyagból vonta ki fáradságos munkával a Curie-házaspár korábban a rádiumot és a polóniumot.)

Rutherford megbízta az akkor nála dolgozó fiatal magyar kutatót, Hevesy Györgyöt (1885–1966), hogy válassza el egymástól a radioaktív átalakulási sor végén már nem sugárzó ólmot és a rádium egyik átalakulási termékét (amit radium D-nek nevezett el). Hevesy nekiállt a munkának, de sehogy sem jutott eredményhez. Nézz utána!

a) Mi volt az oka a kudarcnak?

.....

.....

b) A kudarcaiból kiindulva jutott el Hevesy György ahhoz a felfedezéshez, amiért Nobel-díjat kapott. Mi ez a felfedezés és milyen területeken hasznosítják?

.....

5. Mennyei társalgás

Az alábbi képzeletbeli párbeszéd az anyag szerkezetét vizsgáló kutatók között zajlik. Rutherford, Démokritosz és Arisztotelész mellett jelen van az elektron tartózkodási valószínűségének eloszlását leíró Werner Heisenberg, a periódusos rendszert megalkotó Dimitrij Mengyelejev és a radioaktív sugárzást elemző Marie Curie is. E tudósok a valóságban soha nem ülhettek egy asztalnál, nézeteik azonban összevethetők, és ezek alapján azonosíthatók is.

A: Minden test apró, oszthatatlan atomokból és az azokat körülvevő vákuumból áll. Csak így magyarázhatjuk változásaikat, egyúttal tulajdonságaik állandóságát is.

B: Nem értek egyet veled! Hogyan létezhetne vákuum, ha a nehéz testek a Föld középpontja felé, a könnyűek pedig fölfelé törekednek? Mindegyik őselem a maga körét, szféráját igyekszik elfoglalni. Az anyag fölépítése nem atomos, hanem folyamatos eloszlású.

C: Kedves kollégámnak, A-nak igaza van abban, hogy az anyag atomos, ezek az atomok azonban korántsem oszthatatlanok, hiszen tömör magból és elektronburokból állnak. Ezt én magam mutattam ki kísérleti úton. A magban pedig protonok és semleges neutronok vannak.

D: Egyetértek C-vel, de hozzáteszem, hogy bizonyító erejű kísérletéhez szükség volt az alfa-részecskékre, melyeket én fedeztem föl az alfa-sugárzás tanulmányozása közben.

E: Ne legyünk igaztalanok B-vel szemben sem! Vannak ugyan atomok és elektronok is, de korántsem apró testecskék, ahogyan azt A elképzelte. Ha azt vizsgáljuk, hogy hol van egy elektron, inkább egy B elképzeléséhez hasonló, folytonos valószínűségi eloszlást kapunk.

F: Kedves kollégámat, C-t hallgatva végre megérttem, hogy mi magyarázza az elemek rendszámát és tömegét, melynek alapján rájöttem a kémiai tulajdonságok egységes magyarázatára. Kár, hogy nem beszélgettem vele a valóságban...

a) Azonosítsd a leírtak alapján a tudósokat! A megfelelő betűjelet írd a négyzetekbe!

Arisztotelész	
Marie Curie	

Démokritosz	
Heisenberg	

Mengyelejev	
Rutherford	

b) Állítsd időbeli sorrendbe a fenti kutatókat, összevetve fontos felismeréseik, elméleteik időpontjait! A legkorábban élő kutató betűjelét megadtuk.



III. ANYAGI RENDSZEREK

Anyagi rendszerek és csoportosításuk

1. Hasonlítsd össze a nyitott, a zárt és az izolált rendszereket!

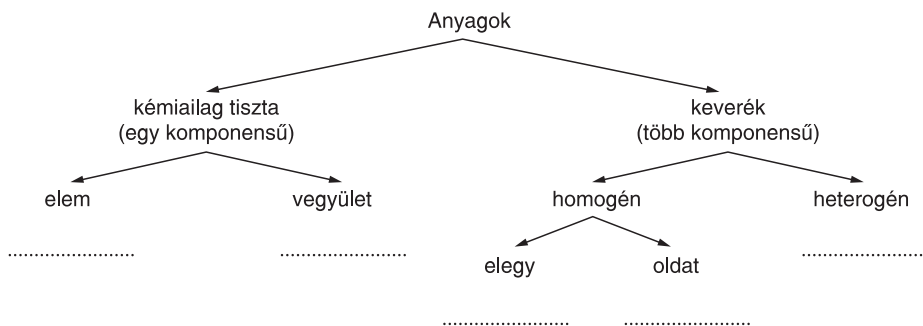
.....

.....

.....

2. Írd be az anyagok betűjelét a megfelelő helyre!

Anyagok: a) majonéz; b) földgáz; c) CO; d) ásványvíz; e) H₂O; f) Si; g) SiO₂; h) salátalé; i) kőolaj; j) Fe; k) sár



3. Töltsd ki a keverékek szétválasztási módjait tartalmazó táblázatot!

Szétválasztási eljárás	A szétválasztás alapja	Példa
Oldás és szűrés		
Ülepítés		
Bepárlás		
Desztillálás		

4. Hogyan különítenéd el

a) a réz–jód keverékből a rezet:

b) a réz–jód keverékből a jódot:

c) a cukor–kén keverékből a cukrot:

d) a cukor–kén keverékből a ként:

V. ELEKTROKÉMIA

Galvánelemek

1. A galvánelemek olyan berendezések, amelyek

.....

.....

.....

2. Egészítsd ki a következő mondatokat!

Elektrolitnak nevezzük

.....

Elektródnak nevezzük

.....

A Daniell-elem cinkelektrodja -oldatba merülő

Jelölése: A rézelektrodja-oldatba merülő

..... Jelölése:

A Daniell-elem diagramja:

A galvánelem katódján mindig játszódik le, és az ide áramló miatt töltésű.

A galvánelem anódján mindig játszódik le, és a visszamaradó miatt töltésű.

3. Írd fel annak a galvánelemnek a diagramját, amelyben a következő folyamatok mennek végbe:



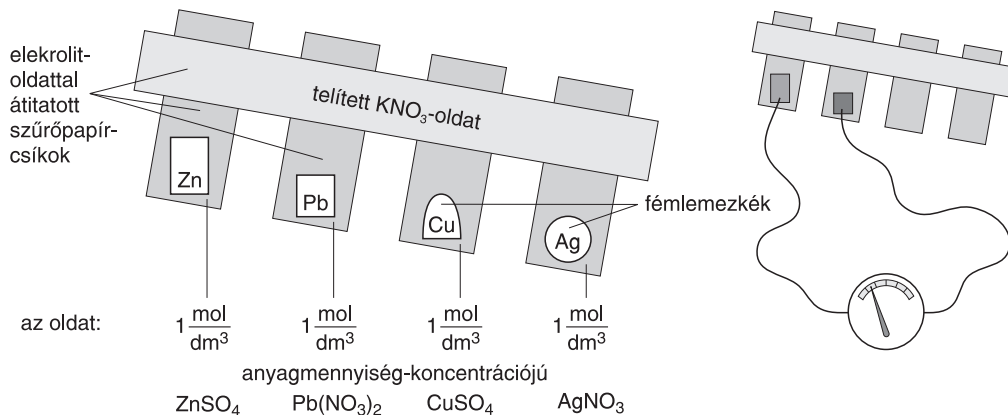
Jelölés:

Melyik a galvánelem pozitív pólusa?

Hol játszódik le az oxidáció?

4. A galvánelem elektromotoros ereje (jele:) az elektródjai között mérhető feszültség. Ilyenkor folyik át a rendszeren.

5. Üveglapon egyszerű galvánelemeket állíthatunk össze az ábra szerint.



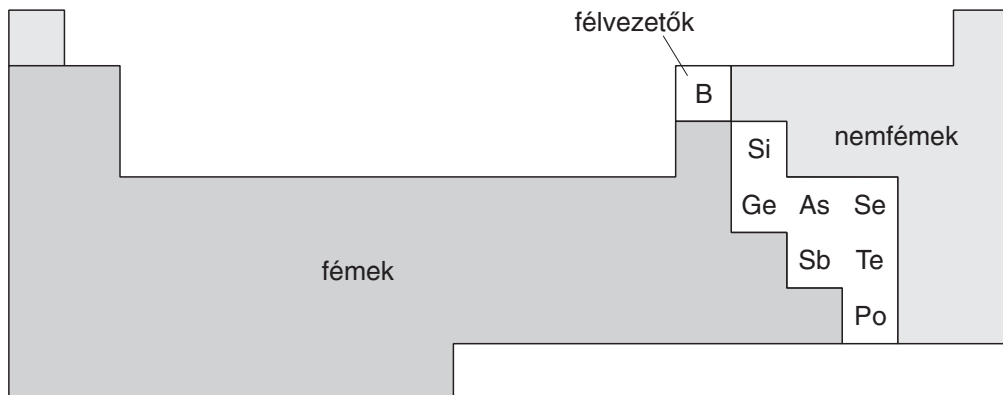
Milyen galvánelemeket kapunk a különböző elektródok összekapcsolásával?
 Töltsd ki a táblázatot!

A galvánelem		Oxidálódik	Redukálódik	$E_{ME}(\text{V})$
- pólusa	+ pólusa			

VI. A NEMESGÁZOK, A HIDROGÉN, A HALOGÉNEK ÉS VEGYÜLETEIK

A szervetlen kémia tárgya

1. Figyeld meg jól az ábrát, így könnyen rögzítheted, hogy a periódusos rendszer elemei közül melyek vezetők és melyek szigetelők!



2. Nézz utána! Melyik tulajdonságuk alapján mire használhatók a félvezetők?

.....

3. Csoportosítsd a következő elemeket! Kémiai jellel válaszolj!
kén, ezüst, jód, nátrium, szilícium, réz

a) vezető: b) félvezető: c) szigetelő:

4. Írd le annak a 6 elemnek a vegyjelét, amelyek az élő szervezetek anyagainak 99%-át alkotják!

.....

5. A következő anyagok vegyjeleit, képleteit írd a megfelelő helyre!

H₂; H₂O; Na; S; I₂; O₂; HCl; Ne; He; Mg; C; N₂; Hg; CO₂; Al; NH₃

Egy elem atomjait jelölik:

Nemesgázok: Elemmolekulák:

Vegyületmolekulák: Fémek:

Nemfémek:

Molekuláik halmaza szobahőmérsékleten gáz:

Molekuláik halmaza szobahőmérsékleten folyékony:

TARTALOM

Előszó	3
I. A KÉMIA ÉS AZ ATOMOK VILÁGA	4
Kémiai felfedezések születése	4
Atommodellek	7
Az atom felépítése	8
A radioaktivitás és jelentősége	10
Az elektronburok szerkezete	11
Az atomszerkezet és a periódusos rendszer	12
Összefoglalás	14
II. KÉMIAI KÖTÉSEK ÉS KÖLCSÖNHATÁSOK HALMAZOKBAN	17
Halmazok	17
Ionos kötés és ionrács	18
A fémes kötés és a fémrács	20
A kovalens kötés	21
A molekulák térbeli alakja, kötés-és molekulapolaritás	23
A másodrendű kötések	25
Az atomrács	25
A molekularács	26
Az összetett ionok	27
Összefoglalás	28
III. ANYAGI RENDSZEREK	31
Anyagi rendszerek és csoportosításuk	31
Halmazállapotok. Gázok és gázelegyek	32
A folyadékok	34
Az oldatok	35
Az oldódás	36
Az oldatok töménységének megadása	37
A szilárd anyagok	39
A halmazállapot-változások	40
Kolloidok	42
Összefoglalás	43
IV. KÉMIAI REAKCIÓK ÉS REAKCIÓTÍPUSOK	45
A kémiai reakciók és feltételeik	45
Kémiai egyenlet (sztöchiometria)	46
A kémiai reakciók energiaviszonyai	48
A reakciósebesség és befolyásolása	50
A kémiai egyensúly	51
A kémiai egyensúly befolyásolása	53
Sav-bázis reakciók	54
A víz disszociációja, a kémhatás	56
A közömbösítés	58

Oxidáció és redukció	59
Az oxidációs szám és kiszámítása	60
Oxidációs szám-változás a redoxireakciókban	61
Összefoglalás	62
V. ELEKTROKÉMIA	66
Galvánelemek	66
Elektródpotenciál	68
A redoxireakciók iránya	69
Az elektrolízis	70
Az elektrolízis alkalmazásai	72
Összefoglalás	74
VI. A NEMESGÁZOK, A HIDROGÉN, A HALOGÉNEK ÉS VEGYÜLETEIK	76
A szerves kémia tárgya	76
A nemesgázok	77
A hidrogén	77
A halogének	79
A hidrogén-klorid és a nátrium-klorid	81
Összefoglalás	83
VII. AZ OXIGÉNCSOPORTÉS ELEMEINEK VEGYÜLETEI	84
Az oxigén	84
Az ózon	86
Az oxigén hidrogénnel alkotott vegyületei	87
A kén	90
A dihidrogén-szulfid és sói	91
A kén fontosabb oxigéntartalmú vegyületei	92
Összefoglalás	94
VIII. A NITROGÉNCSOPORT ÉS ELEMEINEK VEGYÜLETEI	95
A nitrogén és az ammónia	95
A nitrogén oxidjai	98
Nitrogéntartalmú oxosavak és sóik	98
A foszfor és fontosabb vegyületei	101
Összefoglalás	102
Számolási feladatokat kedvelőknek	105