

36. Oldd meg az alábbi feladatokat! A helyes válaszok betűjelének összeolvasásával a neutronokat felépítő részecskék összefoglaló nevét kapod meg.

Mekkora tömegű 3 mol kalciumatom?

N) 60 g K) 120,3 g Hány atomot tartalmaz 71 gramm klóratom?

V) $12 \cdot 10^{23}$

O) 2

F) $18 \cdot 10^{23}$ g

E) $6 \cdot 10^{23}$

Mekkora az anyagmennyisége 83,8 gramm vasnak?

A) 1,5 mol T) 3,2 mol

S) 55,9 g/mol

Hány gramm héliumot tartalmaz $24 \cdot 10^{23}$ héliumatom?

O) 8 g

I) 4 g

R) 16 g

Melyik az az atom, amelynek 60 grammja éppen 5 mol? N) magnézium

K) szén

L) lítium

A keresett részecske neve: **kvark**

Nézz utána az interneten, mit érdemes tudni erről a részecskéről!

37. Határozd meg egy-egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Kovalens kötés: atomok között közös elektrópárral kialakított elsőrendű kémiai kötés

Szerkezeti képlet: az atomok kapcsolódási sorrendjét is feltünteti a kötő- és nemkötő elektrópárokkal együtt

38. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) atom

B) molekula

C) mindkettő

D) egyik sem

1. Töltéssel nem rendelkező kémiai részecske. **C**

2. Jelölésére vegyjelet használunk. **A**

3. Az elemi részecskék közé tartozik. **D**

4. Jelölésére képletet használunk. **B**

5. Kovalens kötést tartalmazó részecske. **B**

6. Mindig két vagy több elektront tartalmaz. **B**

7. Protonsámát a rendszámmal fejezzük ki. **A**

8. Megtalálható a természetben. **C**

9. Ilyen részecskékből állnak a nemesgázok. **A**

10. Ilyen részecskékből áll a vízmolekula. **B**

39. Írj néhány mondatos magyarázó szöveget az ábrához! A szövegalkotáshoz használd fel a következő kifejezéseket!

A vízmolekula képződése során az oxigénatom és a két hidrogénatom párosítatlan elektronjai hozzájárulnak a kovalens kötés kialakulásához. Így minden atom eléri a stabil nemesgáz-szerkezetet. A vízmolekulában kettő kötő elektronpár és kettő nemkötő elektronpár található.

40. Karikázd be piros színnel a hidrogénmolekulára, kék színnel a vízmolekulára jellemző állítás betűjelét! Ha jól dolgoztál, akkor 6 állításnál mindkét színt használtad.

PIROS: A) Molekuláját két atom építi fel. D) Atomjait elsőrendű kémiai kötés tartja össze.

E) Töltés nélküli kémiai részecske. F) Atomjai elérték a nemesgáz-elektronszerkezetet. G) Tartalmaz hélium (He) nemesgáz-elektronszerkezetű atomot. I) Kovalens kötése az atomok párosítatlan elektronjaiból jönnek létre. J) A részecske kialakulása szabad atomokból energiefelzabarással jár.

KÉK: B) Három atomból felépülő kémiai részecske. C) Két nemkötő elektronpárt tartalmaz. D) Atomjait elsőrendű kémiai kötés tartja össze. E) Töltés nélküli kémiai részecske. F) Atomjai elérték a nemesgáz-elektronszerkezetet. G) Tartalmaz hélium (He) nemesgáz-elektronszerkezetű atomot. H) Tartalmaz neon (Ne) elektronszerkezetű atomot. I) Kovalens kötése az atomok párosítatlan elektronjaiból jönnek létre. J) A részecske kialakulása szabad atomokból energiefelzabarással jár.

Mindkét színnel jelölt: D, E, F, G, I, J

41. Kösd össze a jelöléseket a jelentésükkel, illetve jellemzőikkel!

H: a hidrogén vegyjele, vegyértékében egy elektron mozog,
relatív atomtömege 1, $6 \cdot 10^{23}$ atomot jelent, moláris tömege 1 g/mol

H₂: a hidrogén képlete, stabilis kémiai részecske, relatív molekulatömege 2,
1 mol hidrogénmolekulát jelent, 2 g hidrogéngázt jelent, $6 \cdot 10^{23}$ molekulát jelent, moláris tömege 2 g/mol

42. Egészítsd ki a szöveget a megfelelő kifejezésekkel, illetve mennyiségekkel!

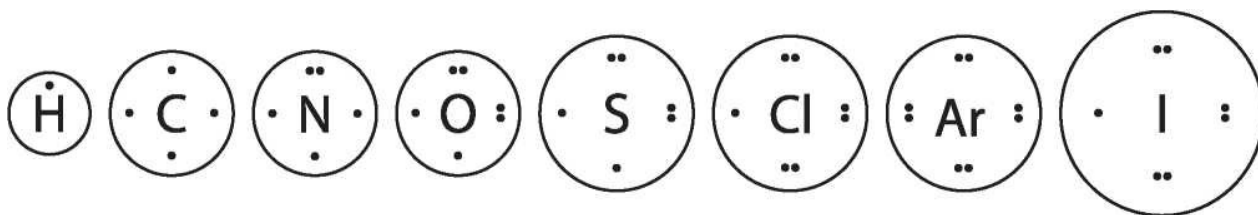
A vegyjel és a képlet a minőségi jelentésén túl mennyiségi jelentést is hordoz. A H_2O képlet jelenti a vizet, mint anyagot, de jelentheti annak egy molekuláját is. Legtöbbször azonban 1 mol, azaz $6 \cdot 10^{23}$ (db) vízmolekulát jelent, amelynek tömege 18 gramm. A $2 H_2O$ jelentése 2 mol víz, azaz $2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ (db) vízmolekula, amelynek tömege 36 gramm. A $0,5 H_2O$ fél vízmolekulát nem jelenthet, ugyanakkor 0,5 mol, azaz $3 \cdot 10^{23}$ (db) vízmolekulát igen. Ennek tömege 9 gramm.

43. A MOLEKULÁK SZERKEZETÉNEK MODELLEZÉSE - gyakorlati feladat

Szükséges anyagok: fehér, fekete, piros, kék, zöld, sárga, narancssárga és lila karton vagy papírlap, filctollak, körző, olló, vonalzó.

1. Készítsd el nyolcféle atom papírmmodelljét színes kartonokból!
2. Körzővel rajzold meg a korongokat a színes kartonokra!
3. Írd rá az atom vegyjelét és a vegyértékelektronjainak a jelét (párosítottakat vonallal vagy két ponttal, a párosítatlanokat egy-egy ponttal) a minta szerint!
4. Vágd ki a korongokat!

A táblázat a papírmmodellek színét, a korongok átmérőjét és ajánlott számát mutatja.



fehér	fekete	kék	piros	sárga	zöld	narancs	lila
2 cm	4 cm			6 cm			8 cm
12 db	4 db	4 db	5 db	8 db	4 db	1 db	2 db

A molekulaképzés szabályainak megfelelően állítsd össze a modellkészletedből a következő molekulákat!

Elemek: hidrogén (H_2), klór (Cl_2), jód (I_2), oxigén (O_2), nitrogén (N_2), kén (S_8).

Hidrogénvegyületek: hidrogén-klorid (HCl), víz (H_2O), ammónia (NH_3), metán (CH_4), kén-hidrogén (H_2S).

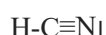
Egyéb: szén-dioxid (CO_2), hidrogén-cianid (HCN), szén-tetraklorid (CCl_4), szén-diszulfid (CS_2), nitrogén-triklorid (NCl_3).

44. Egy halálos mérreg - a hidrogén-cianid

A hidrogén-cianid színtelen, keserűmandula illatú, ugyanakkor halálosan mérgező folyadék. Kötétt állapotban megtalálható a keserűmandulában is, ezért kerülni kell a sok cianidot tartalmazó keserű ízű gyümölcsmagvak fogyasztását. Egyik sója a kálium-cianid (KCN), amely ciánkáli néven ismert vegyület. Ciánkáli oldatával vonják ki az aranytartalmú kőzetekből az aranyat.

A következő leírás alapján rajzold fel a hidrogén-cianid szerkezeti képletét!

A hidrogén-cianid központi atomja a szénatom. Ez egyszeres kötéssel kapcsolódik a hidrogénatomhoz, háromszoros kötéssel pedig a nitrogénatomhoz. A nitrogénatomon marad egy nemkötő elektronpár is. A molekula három atomja egy vonalban helyezkedik el.



45. Határozd meg egy-egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Elemmolekula: olyan kémiai részecske, amelyben azonos atomok kapcsolódnak össze kovalens kötéssel

Vegyületmolekula: olyan kémiai részecske, amelyben különböző atomok kapcsolódnak össze kovalens kötéssel

46. Egészítsd ki a hiányos szöveget a megadott szavakkal, kifejezésekkel.



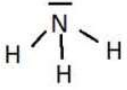
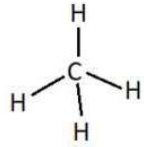
A **molekulák** meghatározott minőségű és számú atom összekapcsolódásával kialakuló semleges **kémiai részecskék**. Bennük az atomokat *kovalens* kötések tartják össze. Míg az atomok **vegyértékhéján** található párosítatlan elektronokból **kötő elektronpárok** alakulnak ki, a párosított elektronokból **nemkötő elektronpárok** lesznek. Az atomokat **kettő** vagy **három** elektronpár is összekapcsolhatja, ekkor **többszörös** kötésről beszélünk. A molekulaképzés során az atomok elérhetik a **nemesgáz** elektronszerkezetet, ezáltal **stabilis** állapotba, azaz **alacsonyabb** energiaszintre kerülhetnek.

47. Jelöld az alábbi atomok vegyértékelektronjait a vegyjel köré írt pontokkal!

Hidrogénatom	Klóratom	Nitrogénatom	Oxigénatom	Szénatom	Kénatom
H·	·Cl:	N·	·Ö:	·C·	·S:

A periódusos rendszer mely adata segít a vegyértékelektronok számának a meghatározásában? **főcsoportszám**

Rajzold fel a felsorolt molekulák szerkezeti képletét! Segítségül megadjuk a molekula összegképletét.

Hidrogén	Klór	Oxigén	Nitrogén	Kén
H ₂	Cl ₂	O ₂	N ₂	S ₈
H—H	$\text{ \bar{Cl}}-\bar{\text{Cl}}\text{ }$	$\langle\text{O}=\text{O}\rangle$	$\text{ \text{N}\equiv\text{N} }$	
Hidrogén-klorid	Víz	Ammónia	Metán	Szén-dioxid
HCl	H ₂ O	NH ₃	CH ₄	CO ₂
$\text{H}-\bar{\text{Cl}}\text{ }$				$\langle\text{O}=\text{C}=\text{O}\rangle$

48. Írd fel az alábbi kémiai reakciókat a résztvevő molekulák szerkezeti képletével!

Egy példát bemutatunk.

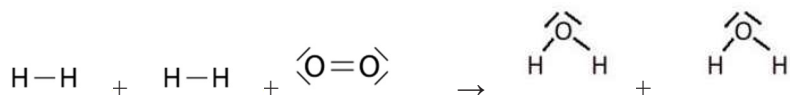
Egy mól metán reakcióba lép két mól oxigénnel és keletkezik egy mól szén-dioxid és két mól víz.



a) Egy mól hidrogénből és egy mól klórból két mól hidrogén-klorid keletkezik.



b) Két mól hidrogénből és egy mól oxigénből két mól víz képződik.



c) Két mól ammónia elbomlik egy mól nitrogénre és három mól hidrogénre.



49. Találd ki a fogalmakat az egymondatos meghatározások alapján!

Kifejezi, hogy a kötésben lévő atomok milyen mértékben vonzzák magukhoz a kötő elektronpárok elektronjait.	elektronvonzó képesség
A molekula atomjainak egymáshoz viszonyított térbeli helyzete.	molekulaalak
Egyenletes elektroneloszlású molekula, amelynek egyik „oldala” sem gazdagabb elektronban a másiknál.	apoláris molekula
Olyan molekula, amelyben az elektronok egyenlőtlen eloszlása révén ellentétes töltésű sarkok (pólusok) jönnek létre.	poláris / dipólusos molekula

50. Mit jelent és hogyan alkalmazható az elektronpár-taszítás elve?

a) Egészítsd ki a hiányos mondatokat!

A kovalens kötések *azonos* töltésű elektronpárok hozzák létre. Mivel az azonos töltések *taszítják* egymást, energiaállapot szempontjából a legkedvezőbb, ha ezek egymástól a lehető *legtávolabb* helyezkednek el.

Ez nemcsak a kötő, hanem a *nemkötő* elektronpárokra is igaz.

b) Kösd össze egy vonallal a molekula szerkezeti képletét és a kötő és nemkötő elektronpárok térbeli elhelyezkedését szemléltető lufi-modellt!

Míg a négyatomos SO₃-molekula atomjai egy síkban vannak, addig az ugyancsak négyatomos NH₃- molekula atomjaira ugyanez nem igaz. Miért? **Mert az ammónia molekulájában van nemkötő elektronpár, amelynek a térigénye csökkenti a kötésszöget.**

51. Töltsd ki a táblázat hiányzó helyeit!

Név	víz	hidrogén-klorid	ammónia	metán	szén-dioxid
Összegképlet	H ₂ O	HCl	NH ₃	CH ₄	CO ₂
Szerkezeti képlet		H—Cl			

52. Karikázd be az elektronvonzó képességről írt állítások közül az ÖT igaz előtti betűket! Használd a tankönyv periódusos rendszerének adatait!

- É) A különböző atomok atommagjai eltérő mértékű vonzó hatást fejtenek ki a kötő elektronpárokra.
- V) Mértékét pozitív egész számokkal fejezik ki.
- R) A fluoratom elektronvonzó képessége a legnagyobb.
- A) A hidrogénatom elektronvonzó képessége a legkisebb.
- T) Az elektronvonzó képesség egy főcsoporton belül lefelé többnyire csökken.
- E) Vannak azonos vagy majdnem azonos elektronvonzó képességű atomok is.
- O) A nemfémek atomjaira a kisebb elektronvonzó képesség jellemző.
- M) Az elektronvonzó képesség befolyással van a molekula polaritására.

Érted? **értem**

53. Poláris vagy apoláris?

Az alábbi rajzon molekulák szerkezeti képletét látod. A kovalens kötéseiket szemléltető vonalakat olyan nyilakká alakítottuk, amely megmutatja, hogy melyik atom környezetében mozognak többet az elektronok. Ez az atom a molekulában - az elektronok töltése miatt - negatív töltéstöbblettel rendelkezik.

a) Rajzold meg a molekulák elektronfelhőjét színes ceruzával a példának megfelelően!

b) Azok a molekulák, amelyek azonos atomokból épülnek fel, vagy az atomjaik szimmetrikusan húzzák el az elektronfelhőt, apolárisak. Melyek ezek?

nitrogénmolekula, oxigénmolekula, szén-dioxid-molekula, metánmolekula

c) Azok a molekulák, amelyekben elektronban gazdagabb és szegényebb atomok vannak, azok poláris molekulák. Melyek ezek?

víz-molekula, hidrogén-klorid-molekula, ammóniamolekula, kén-dioxid-molekula

54. Határozd meg egy-egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Másodrendű kémiai kötés: **molekulák között kialakuló, az elsőrendű kötéseknel gyengébb kölcsönhatás.**

Poláris molekula: **olyan molekula, amelynek az elektroneloszlása nem egyenletes, így pozitív és negatív pólusokkal rendelkezik.**

55. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) hidrogén B) víz C) mindkettő D) egyik sem

1. Elemmolekulákból áll. **A**
2. Molekulája két kovalens kötést tartalmaz. **B**
3. Molekulája apoláris. **A**
4. Molekulájában az elektronok eloszlása nem egyenletes. **B**
5. Molekulája mindössze egy nemkötő elektronpárt tartalmaz. **D**
6. Vegületmolekulákból áll. **B**
7. Molekulája poláris (dipólusos). **B**
8. Molekulájában az elektroneloszlás egyenletes. **A**
9. 25 °C-on a molekulái között gyakorlatilag nincs vonzó kölcsönhatás. **A**
10. 25 °C-on a molekulái között viszonylag erős vonzó kölcsönhatás érvényesül. **B**

56. Kísérletelemzés

Kémcsőben lévő sósavba cinkszemcsét dobunk. Fél perc elteltével a kémcső szájához égő hurkapálcát tartunk. Válaszolj a feltett kérdésekre!

a) Milyen szemmel látható változást tapasztalunk a cink és a sósav kölcsönhatásakor? **pezsgést tapasztalunk**

b) Melyik gázt állítottuk elő a kísérletben? **hidrogén gázt**

c) Mit tapasztalunk, amikor a kémcső szájához égő hurkapálcát tartunk? **pukkanó hang kíséretében elég**

d) Mi a magyarázata az előbbi jelenségnek? Írd fel az ekkor lejátszódó reakció szóegyenletét!

A hidrogén éghető gáz.

hidrogén + oxigén \longrightarrow víz

e) A képződő gáznak mely tulajdonságait tudtuk meghatározni a kísérlet alapján? Húzd alá a megfelelő válaszokat!

színét szagát oldhatóságát a vizes oldatban sűrűségét a levegőhöz viszonyítva
sűrűségét a vizes oldathoz viszonyítva éghetőségét

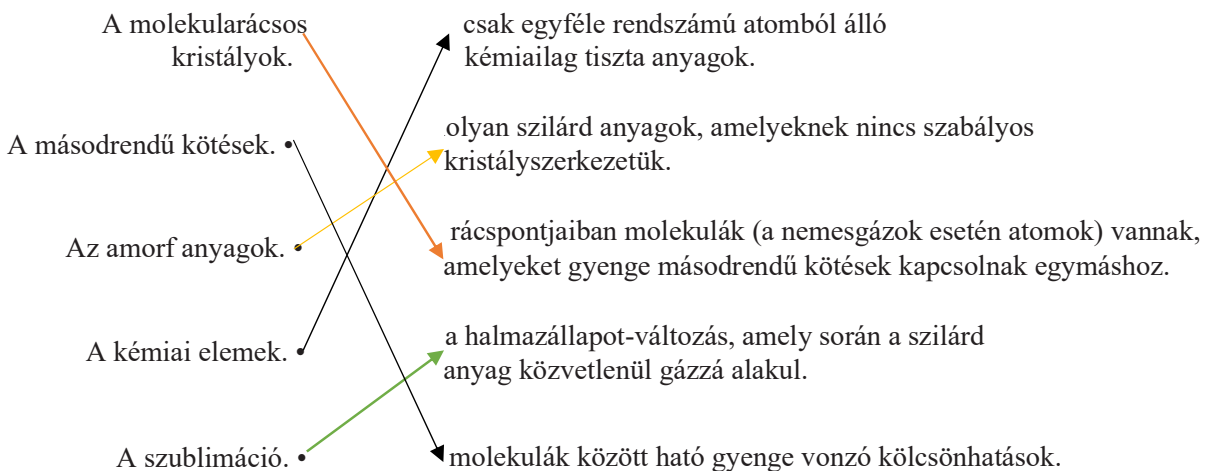
f) Egészítsd ki a hiányos szöveget a megfelelő kifejezéssel!

Cink és sósav kölcsönhatásakor **hidrogén** gáz keletkezik. Ennek molekuláit két **atom** építi fel. Mivel a molekula elektroneloszlása **egyenletes**, polaritás alapján az **apoláris** molekulák közé tartozik. Ezzel szemben a víz molekuláiban az elektroneloszlás **nem egyenletes**, így molekulái **polárisak**. Az oldódás alapvető szabálya, hogy **hasonló a hasonlóban** oldódik jól, ezért az **apoláris** molekulákból álló hidrogéngáz kibuborékol a **poláris** molekulákból álló vízből.

57. Húzd alá azoknak az anyagoknak a nevét, amelyek elemek és molekulákból állnak!

hidrogén, klór, nitrogén, oxigén, kén

58. Kösd össze a fogalom első részét a befejezésével!



59. Írd az állítás mellé annak az elemnek a betűjelét, amelyikre vonatkozik!

A) hidrogén (H₂) B) oxigén (O₂) C) nitrogén (N₂) D) klór (Cl₂) E) kén (S₈)

1. A levegő térfogatának 21%-át alkotja. **B**
2. A halogének közé tartozó kémiai elem. **D**
3. Színtelen, szagtalan, az égést tápláló gáz. **B**
4. A levegő leggyakoribb molekulája. **C**
5. Már szobahőmérsékleten is molekularácsos kristályt képez. **E**
6. Közöséges körülmények között nem reakcióképes gáz. **C**
7. Sárgászöld, szúrós szagú gáz. **D**
8. Sárga színű, alacsony olvadáspontú szilárd anyag. **E**
9. Színtelen, szagtalan, éghető gáz. **A**
10. Kis sűrűsége miatt felszálló léggömbök töltésére alkalmas gáz **A**

60. Egészítsd ki a hiányos szöveget a felsorolt kifejezések közül az odailóval!

Az elem-molekulákban *kémiailag azonos* atomok kapcsolódnak össze, ezért ezek polaritásukat nézve mindannyian *apolárisak*. Közöttük csak *gyenge* másodrendű kémiai kötések alakulhatnak ki. Olvadás- és forráspontjuk jellemzően *alacsony*, és a *molekulatömeg* növekedésével nő. Ez jól megfigyelhető a *halogén* elemek körében: a fluor és a klór szobahőmérsékleten *gáz*, a bróm *folyadék*, a jód pedig *szilárd* halmazállapotú. A molekulákból álló elemek vízben *gyengén* oldódnak, amelynek oka szintén a molekuláik *apoláris* jellege.

61. Karikázd be a halogénekre vonatkozó IGAZ állítások előtti betűket!

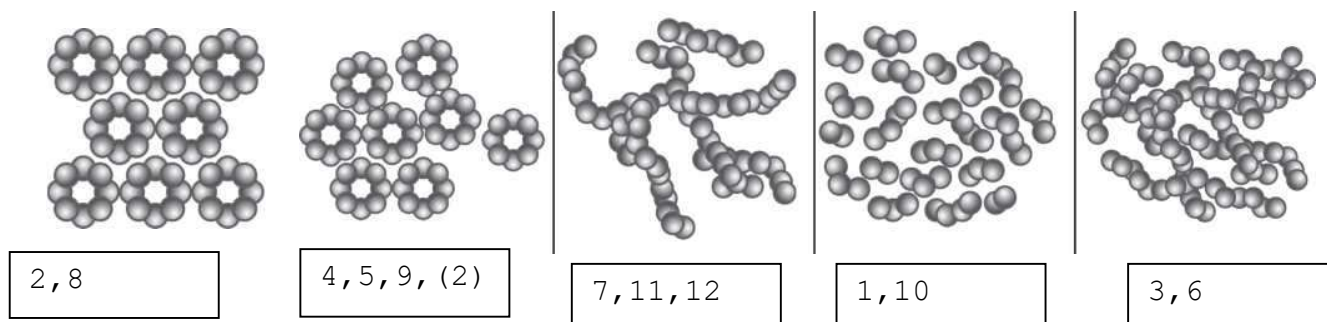
- O) A halogének a periódusos rendszer VIII. főcsoportjának elemei.
 T) A halogének kétatomos molekulákat képeznek.
 E) A halogének elemmolekulái apolárisak.
 N) A halogének moláris tömege a rendszám növekedésével nő.
B) A halogének forráspontja a rendszám növekedésével csökken.
 E) A fluor zöldessárga, a klór sárgászöld, szúrós szagú gáz.
 S) A bróm vörösbarna, könnyen párolgó folyadék.
 S) A szilárd jód szürke, a jódgőz lila színű.
K) A jód jól oldódik vízben, vizes oldata lila színű.
 Z) A halogének a fémekkel általában heves reakcióba lépnek.
 I) A klór és a nátrium reakciójában nátrium-klorid keletkezik.
 A) A halogének közül csak a jód képes molekularácsos kristályt képezni.
 N) A szilárd jód jellemző halmazállapot-változása a szublimáció.

Ha fentről lefelé összeolvasod a bekarikázott betűket, megtudod a 117-es rendszámú „halogénelem” nevét.

Ez a tenesszian.

62. Kísérletelemzés

Az öt képkocka a szilárd kén hevítés, majd hirtelen hűtés hatására történő szerkezetváltozását mutatja időrendben. Írd az állítások előtti sorszámot a megfelelő ábra alá!



1. A kénláncok feldarabolódása rövid láncokat eredményez.
2. A kénmolekulák között a rácsban csak gyenge másodrendű kötések hatnak.
3. A kén szilárd, de nincs szabályos kristályszerkezete, amorf.
4. A gyűrű alakú molekulák elgördülnek egymáson.
5. A kénolvadék narancssárga és könnyen folyik.
6. Nyúlós, gumyszerű anyag keletkezik.
7. A kénolvadék sötétbarna, alig önthető.
8. A kén szilárd, kristályos szerkezetű.
9. 119 °C-on a kén megolvad.
10. A barnás fekete kénolvadék forr, kiönthető a kémcsőből.
11. A hosszú láncmolekulák összegabalyodnak.
12. Az S₈-molekulák atomjai közötti kovalens kötések is felszakadnak.

63. Melyik vegyületre ismersz rá? Írd az állítások mellé a megfelelő betűjelet!

A) hidrogén-klorid B) víz C) ammónia D) metán E) szén-dioxid

1. A leggyakoribb oldószer. **B**
2. Szilárd formája a szárazjég. **E**
3. Vizes oldata a szalmiákszesz. **C**
4. Vizes oldata a sósav. **A**
5. Színtelen, szúrós szagú, a levegőnél kisebb sűrűségű gáz. **C**
6. A földgáz legfontosabb, éghető összetevője. **D**
7. Széntartalmú anyagok égése során keletkezik. **E**
8. Vízen nem oldódó éghető gáz. **D**

64. Írd az állítások elé annak az anyagnak a betűjelét, amelyre az állítás vonatkozik!

A) hidrogén-klorid
B) ammónia
C) mindkettő
D) egyik sem

A) sósav
B) szalmiákszesz
C) mindkettő
D) egyik sem

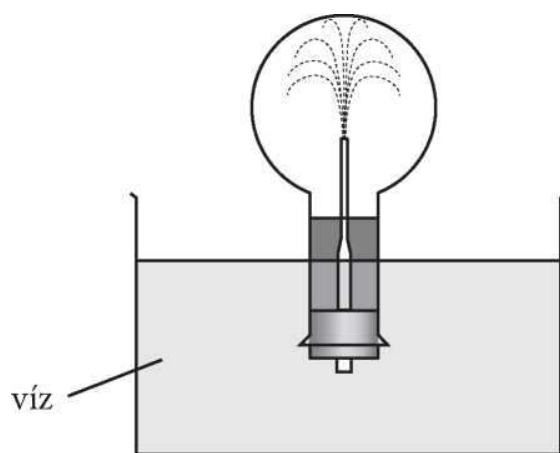
1. színtelen **C**
2. sűrűsége nagyobb a levegőénél **A**
3. mérgező vegyület **C**
4. szúrós szagú **C**
5. forráspontja magasabb, ezért könnyebben cseppfolyósítható **B**
6. a szódavíz alkotórésze **D**
7. molekulái apolárisak **D**
8. szagtalan **D**
9. 25 °C-on gáz halmazállapotú **C**
10. vízben jól oldódik **C**
11. sűrűsége kisebb a levegőénél **B**
12. látványos szökőkút kísérlet végezhető vele **C**

1. a hidrogén-klorid vizes oldata **A**
2. színtelen folyadék **C**
3. gáz halmazállapotú anyag vizes oldata **C**
4. maró hatású folyadék **C**
5. melegítésével ammóniagázt állíthatunk elő **B**
6. a savas gyomornedv alkotórésze **A**
7. az ammónia vizes oldata **B**
8. savas kémhatású oldat **A**
9. gyakran használt vízkő- és rozsdoldó **A**
10. színélénkítő hatása miatt textiltisztítóknak is megtalálható **B**
11. apoláris molekulájú anyag vizes oldata **D**
12. a háztartásban is használt tisztítószer **C**

65. Töltsd ki a táblázat hiányzó helyeit!

	Képlete			Halmazállapota (25 °C, légköri nyomás)
metán	CH ₄	16 g/mol	apoláris	gáz
víz	H ₂ O	18 g/mol	poláris	folyadék
szén-dioxid	CO ₂	44 g/mol	apoláris	gáz
ammónia	NH ₃	17 g/mol	poláris	gáz
hidrogén - klorid	HCl	36,5 g/mol	poláris	gáz

66. Állítsd időrendi sorrendbe a szökőkút-kísérlet lépéseit! Írd a lépések betűjelét sorrendben a pontozott vonalra!



A kísérlet azt bizonyítja, hogy az ammónia **KIVÁLÓAN** oldódik vízben.

67. Hasonlítsd össze a jódot és a szárazjéget a táblázat szempontjai alapján!

Jód		Szárazjég
	A kristály modellje	
I ₂ , jódmolekula	Mi a kristályrácsot alkotó molekula neve és képlete?	CO ₂ , szén-dioxid-molekula
kovalens kötés	Mi a molekula atomjait összetartó kötés neve?	kovalens kötés
másodrendű	Milyen típusú kötés tartja össze a kristályrácsban a molekulákat?	másodrendű
szublimál	Mi történik az anyaggal enyhe melegítés hatására?	szublimál

68. Egészítsd ki a hiányos szöveget a megfelelő kifejezéssel!

A molekulárcsós kristályokban **molekulák** helyezkednek el szabályos rendben. Amíg ezek atomjait erős **kovalens** kötések tartják össze, addig a molekulák között ennél jóval **gyengébb** vonzó kölcsönhatások, ún. **másodrendű** kémiai kötések hatnak. Ennek köszönhetően ezek az anyagok **alacsony** olvadás- és forráspontúak, sok közöttük a szobahőmérsékleten **gáz** halmazállapotú (pl. hidrogén, metán, szén-dioxid) vagy **folyékony** (pl. bróm, víz). Vízben való oldhatóságuk attól függ, hogy molekulájuk **poláris** vagy **apoláris** szerkezetű. Előbbiek vízben jól oldódnak, utóbbiak azonban nem, vagy csak gyengén.

Ha a fenti szövegből kihúrod a szövegbe beírt szavakat, akkor megtudhatod a molekulárcsós kristályok még egy jellemző tulajdonságát.

A molekulárcsós kristályok puhák, ezért könnyen faraghatók.

Hidrogén		
	kémiai jele:	Fp. -252,7 °C Op. -259,2 °C
Színe	színtelen	
Szaga	szagtalan	
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)	gáz	
Oldhatósága vízben	nem oldódik	
Sűrűsége	0,0899 g/l	
Elektromos vezetése	nem vezető	
Fontosabb reakciói	hidrogén + oxigén → víz réz-oxid + hidrogén → réz + víz	
Előfordulása a természetben	világűr	
Előállítása	pl. cink és sósav reakciójából	
Felhasználása	ammóniagyártás, rakéta hajtóanyaga	
Egyéb	piros színű acélpalackokban forgalmazzák	

Víz		
	kémiai jele: H ₂ O	Fp. 100 °C Op. 0 °C
Színe	színtelen	
Szaga	szagtalan	
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)	folyékony	
Oldhatósága vízben	Maga a víz jó oldószer	
Sűrűsége	1,0 g/cm ³	
Elektromos vezetése	A tiszta víz nem vezeti az áramot.	
Fontosabb reakciói	víz → hidrogén + oxigén víz + nátrium → nátrium-hidroxid + hidrogén	
Előfordulása a természetben	édes és sós vizek; az élő szervezetben	
Előállítása	Nem állítják elő, csak tisztítják.	
Felhasználása	oldószer, tápanyag, tisztálkodás, reakcióközeg, reakciópartner	
Egyéb	Egyetlen anyag, amely a Földön három halmazállapotban is előfordul.	

Oxigén		
	kémiai jele:	Fp. -183 °C Op. -218,8 °C
Színe	színtelen	
Szaga	szagtalan	
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)	folyadék	
Oldhatósága vízben	kismértékben oldódik	
Sűrűsége	1,429 g/l	
Elektromos vezetése	nem vezető	
Fontosabb reakciói	C + O ₂ → CO ₂ 4 Fe + 3 O ₂ → 2Fe ₂ O ₃ S + O ₂ → SO ₂	
Előfordulása a természetben	levegő 21 térfogatszázaléka vegyületekben kötött állapotban	
Előállítása	hipermangán hevítésével víz bontása elektromos árammal levegő cseppfolyósításával	
Felhasználása	légzés, égési folyamatok	
Egyéb	módosulata az ózon kék színű acélpalackokban forgalmazzák	

Kén		
	kémiai jele: S	Fp. 444,6 °C Op. 119 °C
Színe	sárga	
Szaga	szagtalan	
Halmazállapota (25 °C, 0,1 MPa)	szilárd	
Oldhatósága vízben	nem oldódik	
Sűrűsége	1,92 g/cm ³	
Elektromos vezetése	szigetelő	
Fontosabb reakciói	kén + oxigén → kén-dioxid kén + cink → cink-szulfid	
Előfordulása a természetben	elemi állapotban a vulkánok környékén; ásványok, ércek, fehérjék	
Előállítása	kőolajfinomítás mellékterméke, bányászás	
Felhasználása	kénsavgyártás gumigyártás (vulkanizálás)	
Egyéb	a boroshordókat fertőtlenítik az elégetett kénszalagból keletkező kén-dioxiddal	

69. Az atomrácsos szerkezetű anyagok általános jellemzői

Húzd alá azokat a tulajdonságokat, amelyek az atomrácsos anyagokra jellemzően igazak!

alacsony olvadáspontúak - magas olvadáspontúak

vízben jól oldódnak - vízben nem oldódnak

szilárd halmazállapotúak - folyadékok - gázok

puhák - kemények

jól megmunkálhatók, formázhatók - nehezen megmunkálhatók, ridegek

jellemző szagúak - szagtalanok

70. Írd az állítások mellé a megfelelő betűjelet!

A) gyémánt B) kvarc C) mindkettő D) egyik sem

alacsony az olvadáspontja **D**

jelölésére a szén vegyjelét használjuk **A**

a természetben előforduló legkeményebb anyag **A**

kémiailag tiszta formája a hegyikristály **B**

szilíciumtartalmú vegyület **B**

atomjait erős kötés tartja össze **C**

üveggyártáshoz is használják **B**

szennyezett formáját fűrófejekben használják **A**

71. Hasonlítsd össze a gyémántot és a grafitot a táblázat szempontjai alapján!

Gyémánt		Grafit
tetraéderes atomrács	szerkezete	réteges atomrács
színtelen	színe (tiszta állapotban)	sötétszürke
szagtalan	szaga	szagtalan
szilárd, 3500 °C	halmazállapota (olvadáspont)	szilárd, 3727°C
oldhatatlan	oldhatósága	oldhatatlan
10	keménysége (Mohs-skála értéke)	puha
szigetelő	elektromos vezetése	jó
fűrófejek, ékszerek	példák a felhasználására	ceruzák, elektródok

72. Húzd össze az állítást a magyarázatával!

A grafit jól vezeti az elektromos áramot,

mert a benne lévő szilícium- és oxigénatomokat erős kovalens kötések tartják össze.

A kvarc magas olvadáspontú, szilárd anyag,

mert a rácsban erősen kötött szénatomokat az oldószerek molekulái nem képesek kiszakítani.

A gyémánt oldhatatlan ásvány,

mert a rétegek mentén szabadon elmozduló elektronfelhő biztosítja a töltésáramlást.

A gyémánt keménysége kimagasló,

mert minden szénatomja erős kovalens kötést alakít ki négy másik szénatommal.

Grafittal írni lehet a papírra,

mert a rétegek között gyenge kémiai kötőerő hat, így a rétegek egymáson elcsúszhatnak.

75. Határozd meg egy-egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Fémes kötés: **fémek között kialakuló szabadon mozgó elektronfelhő, elsőrendű kémiai kötés**

Könnyűfém: **azok a fémek, amelyek sűrűsége 5 g/cm^3 -nél kisebb**

76. Egészítsd ki a hiányos szöveget a megfelelő kifejezéssel!

A fémek többsége *szürke* színű, az *elektromos* áramot és a *hőt* jól vezető anyag. Szobahőmérsékleten a higany kivételével *szilárd* halmazállapotúak. Olvadás- és forrás-pontjuk *változatos*. Egyesek, mint pl. a higany vagy a nátrium *alacsony*, mások, mintpl. a vas és a volfrám *magas* olvadáspontúak. Azokat a fémeket, amelyek sűrűsége 5 g/cm^3 -nél kisebb, könnyűfémeknek, amelyeké ennél nagyobb, *nehézfémek* -nek nevezzük. A fémek többsége olvadt állapotban keveredik egymással, kihűlésüket követően *ötvözetek* keletkeznek.

Ha az alábbi szavak közül kihúzod azokat, amelyeket beírtál a szövegbe, akkor a megmaradt információkból egy olyan elem nevére következtethetsz, amely a legtöbb fémmel kémiai reakcióba lép.

színtelen szagtalan gáz égést táplálja levegő 21 térfogat%

Melyik ez az elem? **oxigén**

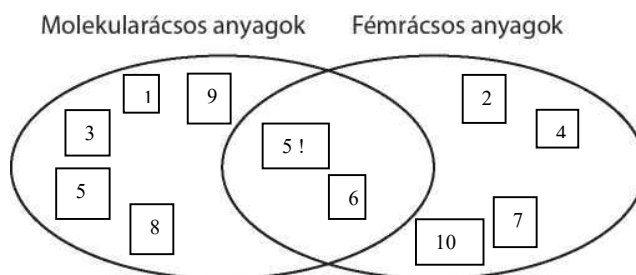
77. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) kovalens kötés B) fémes kötés C) mindkettő D) egyik sem

1. Elsőrendű kémiai kötés. **C**
2. Kötő elektronpár által kialakított kötés. **A**
3. Atomok között alakul ki. **C**
4. Molekulák között alakul ki. **D**
5. Az egész rácsra kiterjedő elektronfelhő biztosítja a kapcsolatot. **B**
6. A nemfémes elemek jellemző kötéstípusa. **A**
7. A fémekre jellemző kötéstípus. **B**
8. Felbontása energiát igényel. **C**
9. Jellemzően az atomok külső elektronján lévő elektronok hozzák létre. **C**
10. Lehet egyszeres, kétszeres vagy háromszoros. **A**

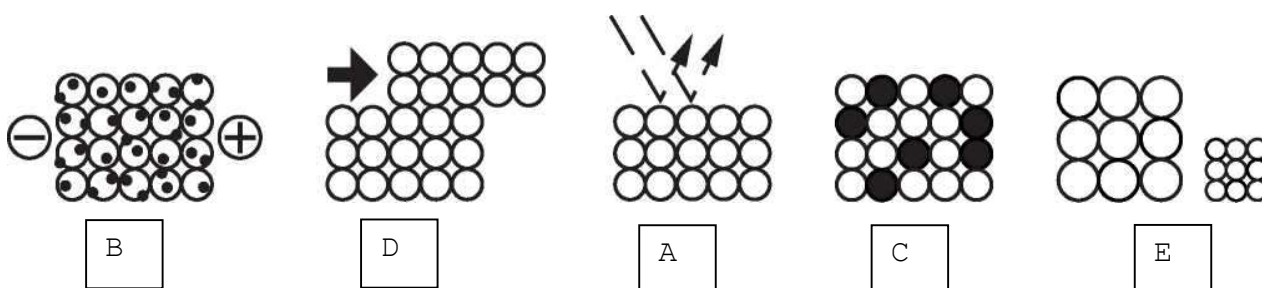
78. Melyik kristályrács-típusban kristályosodó anyagokra jellemzőek az alábbi állítások? Írd az állítás sorszámát a megfelelő helyre!

1. A kristályrácsban jellemzően molekulák helyezkednek el.
2. A kristályrácsát fématomok építik fel.
3. A részecskéit másodrendű kötések kapcsolják össze a rácsban.
4. Részecskéit elektronfelhő tartja a rácsban.
5. Elem is tartozhat ebbe a csoportba.
6. Van alacsony olvadáspontú képviselőjük.
7. Jól vezetik az elektromos áramot.
8. Vízen vagy benzinben feloldhatók.



9. Változatos színűek és szagúak.
10. Jellemzően fóliává hengerelhetők.

79. Az alábbi ábrák a fémek egy-egy jellemző tulajdonságát szemléltetik. Melyik melyiket? Írd a tulajdonság előtti betűt az ábra alatti pontozott vonalra!



- A) Megcsiszolt felületük csillogó.
- B) Jól vezetik az elektromos áramot.
- C) Ötvözetek készíthetők belőlük.
- D) A fémek többsége jól megmunkálható
- E) Sűrűségük változó.

80. Ismerd fel a leírások alapján a fémeket! Segítségül használd a tankönyv fizikai állandókat tartalmazó táblázatait és grafikonjait!

Tulajdonságok	Neve	Vegyjele
Vörös színű, közepesen magas olvadáspontú nehézfém. Nagyon jól megmunkálható és kiváló elektromos vezető.	réz	Cu
Ezüstszerű színű, jól megmunkálható fém. Bár a könnyűfémek közé tartozik, vízbe dobva lesüllyed. Olvadáspontja kb. fele a vas olvadáspontjának.	alumínium	Al
Ezüstösen csillogó, különleges fém. Sűrűsége kb. 14-szerese a vízének, olvadáspontja pedig szobahőmérséklet alatt van.	higany	Hg
A víznél éppen csak kisebb a sűrűsége, így úszik a víz felszínén. Eközben heves, exoterm reakció játszódik le, amelynek során a fém gömbbé olvad.	nátrium	Na

81. Miért használhatók a fémek a leírt célokra? Ha nem tudod a választ, nézz utána az interneten vagy a szakirodalomban!

A volfrámot hagyományos villanykörték izzószálának használják, mert magas az olvadáspontja.

Alumíniumból gépjármű-karosszériákat is gyártanak, mert könnyűfém.

Rézből elektromos vezetékek készülnek, mert kiváló áramvezető.

Ólomból könnyű előállítani ólomkatonákat, mert puha fém.

Ozmium és irídium ötvözetéből töltőtollak hegye készül, mert kemény és kopásálló az ötvözet.

Melyek azok a tulajdonságok, amelyek egy fémeket a nemesfémek közé emelnek? Karikázd be a helyes válaszok betűjelét!

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> A) kémiai ellenállóság | <input checked="" type="checkbox"/> E) savakkal szembeni ellenállóság |
| <input type="checkbox"/> B) jó megmunkálhatóság | <input type="checkbox"/> F) kiváló elektromos és hővezetés |
| <input checked="" type="checkbox"/> C) magas olvadáspont | <input checked="" type="checkbox"/> G) reakcióképtelenség oxigénnel szemben |
| <input type="checkbox"/> D) nagy sűrűség | |

82. Hasonlítsd össze a réz és a vas tulajdonságait a táblázat szempontjai alapján! Adatokat a tankönyvi táblázatokról keress!

Réz		Vas
Cu	vegyjele	Fe
vörös	színe	ezüstszürke
1083 Celsius fok	olvadáspontja	1535 Celsius fok
8,96 g/cm ³	sűrűsége	7,86 g/cm ³
jól megmunkálható	megmunkálhatósága szobahőmérsékleten	nehezen megmunkálható
réz-oxid CuO	oxigénnel való reakciójának terméke (név, képlet)	vas-oxid Fe ₂ O ₃
réz-klorid CuCl ₂	sósavval való reakciójának termékei (név, képlet)	vas-klorid FeCl ₂
sárgaréz	egy fontos ötvözetének a neve	acél
a rézből víz-, gáz- és elektromos vezetékek, ötvözetéből, a bronzból műalkotások készülnek	két példa a fémnek vagy ötvözetének a felhasználására	az acélt az építőipar felhasználja, krómmal ötvözve csaptelepek készülnek belőle gépjárművek karosszériája, gépgyártás

83. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) arany B) réz C) vas D) alumínium E) mindegyik

1. A négy fém közül a legreakcióképesebb. **D**
2. Még magas hőmérsékleten sem reagál oxigénnel. **A**
3. A könnyűfémek közé tartozik. **D**
4. Csak magas hőmérsékleten formázható, kovácsolható. **C**
5. A nemesfémek közé tartozik. **A**
6. A felsoroltak közül a legalacsonyabb az olvadáspontja. **D**
7. Nedves levegőn idővel „tönkremegy”, azaz kémiaiilag átalakul. **C**
8. Jól vezeti az elektromos áramot. **E**
9. Különleges tulajdonsága, hogy mágnesezhető. **C**
10. Olyan puha, hogy harapásunk is nyomot hagy rajta. **A**

84. A fémek kémiai reakciói

A felsorolt reakciók közül az egyik nem megy végbe. Melyik az? Karikázd be a betűjelét!

- A) alumínium + oxigén \rightarrow alumínium-oxid
- B) vas + oxigén \rightarrow vas-oxid
- C) réz + oxigén \rightarrow réz-oxid
- D) alumínium + sósav \rightarrow alumínium-klorid + hidrogén
- E) vas + sósav \rightarrow vas-klorid + hidrogén

F) réz + sósav \rightarrow réz-klorid + hidrogén

85. A rézedény veszélyei

Egy háziasszony ecetes csemegeuborkát tett ki egy sárgarézből készült tálba. Levet is öntött rá, hogy az uborka ki ne száradjon. Az ebéd után maradt a savanyúságból egy kevés, így a tálat berakta a hűtőszekrénybe. Két nap elteltével azt vette észre, hogy a savanyúság leve zöldes-kékes árnyalatú, a fémedény belseje pedig foltos.

- a) Milyen összetevőkből áll a sárgaréz? **réz és cink**
- b) Milyen savat tartalmaz a csemegeuborka? **ecetsav**
- c) Mi okozta a savanyúság levének a színváltozását? **oldható rézvegyületek keletkeznek**
- d) Mely anyag jelenléte segítette a reakció lejátszódását? **oxigén**
- e) Milyen élettani hatása van az így kialakult savanyú lének? **mérgező**
- f) Mit javasolnál a háziasszonynak, hogy legközelebb elkerülje ezt a problémát? **porcelán/kerámia edénybe tegye a savanyúságot**

86. Számoljunk!

Az aranyat többek között ezüsttel vagy rézzel ötvözik, így keményebb lesz a tiszta aragnál.

- a) Hogy nevezzük a fémek más fémekkel, esetlegesen nemfémekkel alkotott keverékeit? **ötvözet**
- b) Milyen egységben adják meg az ékszerészek az ékszerarany aranytartalmát? **karát**
- c) Egy 14 karátos aranyból készült karkötő tömege 18 gramm. Melyik fejezi ki pontosan az ötvözet aranytartalmát? Karikázd be a betűjelét!
- A) A karkötő 14 tömegszázalék aranyat tartalmaz.
- B) A karkötő 14 gramm aranyat tartalmaz.
- C) A karkötő 4 gramm aranyat tartalmaz.
- D)** Egy ilyen ötvözet 24 grammjának elkészítése 14 gramm aranyat igényel.
- E) A karkötő 12 gramm aranyat tartalmaz.

87. Határozd meg egy-egy mondatban az alábbi fogalmakat!

Ion: **töltéssel rendelkező kémiai részecske**

Ionkötés: **az ellentétes töltésű ionok között kialakuló vonzó hatás, elsődleges kémiai kötés**

88. Kísérletelemzés - nátrium reakciója klórral

- a) Állítsd időrendi sorrendbe a tankönyv képeinek segítségével a kísérlet lépéseit!
1. A kémcsövet a klórgázt tartalmazó hengerbe tesszük.
 2. Kis darab nátriumot teszünk egy oldalán kilyukasztott kémcsőbe.
 3. Sűrű fehér füst keletkezik.
 4. A kémcsőben lévő nátriumot felmelegítjük.
 5. Élénksárga fényjelenség kíséretében a nátrium reakcióba lép a klórral.

A helyes sorrend: **2, 4, 1, 5, 3**

- b) Egészítsd ki a szöveget!

A reakció egyik kiindulási anyaga a puha, késsel is vágható **nátrium**, amelynek

vegyjele **Na**. A reakció másik kiindulási anyaga a sárgászöld, szúrós szagú **klórgáz**, melynek képlete **Cl₂**.

A reakció terméke fehér, szilárd anyag. Kémiai neve **nátrium-klorid**, képlete **NaCl**.

- c) Írd fel a reakció szóegyenletét! **nátrium + klór → nátrium-klorid**

- d) Mi jellemzi a lejátszódó reakciót energiaváltozás szempontjából? Karikázd be a helyes válasz betűjelét!
- A) Exoterm, mert a rendszer hőt vesz fel a környezetétől.
 - B) Exoterm, mert a rendszer hőt ad át a környezetének.**
 - B) Endoterm, mert a rendszer hőt vesz fel a környezetétől.
 - C) Endoterm, mert a rendszer hőt ad át a környezetének.
 - D) Nem jár energiaváltozással.

89. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) nátrium B) klór C) nátrium-klorid D) mindhárom E) egyik sem

1. A nemfémes elemek közé tartozik. **B**
2. A vegyületek csoportjába tartozik. **C**
3. Az alkálifémek egyik képviselője. **A**
4. A halogénelemek egyik képviselője. **B**
5. Atomjait az egész rácsra kiterjedő, szabadon mozgó elektronfelhő tartja össze. **A**
6. Kéttomos molekulákból áll. **B**
7. Kristályrácsát ionok építik fel. **C**
8. Halmazában elsőrendű kémiai kötés is hat. **B**
9. Részecskéit az ionkötés tartja össze az ionrácsban. **C**
10. Atomjai között csak másodrendű kémiai kötés hat. **E**

90. Egy tanuló a kémiadolgozatában a következőket írta. Olvasd el a szöveget, húzd alá a hibákat, majd javítsd a szöveg alatti pontozott vonalakon!

A magnézium szürke színű fém. Meggyújtva endoterm reakcióban egyesül az oxigénnel és gáz-halmazállapotú magnézium-oxidot képez. A reakció során a magnéziumatom egy elektront ad át az oxigénatomnak, így mindkét atom eléri a stabilis nemesgázszerkezetet. A magnézium-oxid elem, amelyet egyszeresen pozitív töltésű magnéziumionok és kétszeresen negatív töltésű oxigénionok építenek fel. Az ionokat másodrendű kémiai kötés, az ionkötés tartja össze az ionrácsban.

1. extrém reakcióban
2. szilárd halmazállapotú magnézium-oxidot képez
3. két elektront ad át
4. a magnézium-oxid vegyület
5. kétszeresen pozitív töltésű magnéziumionok
6. oxidionok
7. elsőrendű kémiai kötés

92. Hasonlítsd össze a nátriumatomot és a klóratomot a táblázat szempontjai alapján!

Nátriumatom		Klóratom
11,11	Protonszáma, elektronszáma	17,17
2,8,1	Elektronszerkezete (Rajzold be a pontokat az ábrába!)	2,8,7
lead / felvesz	A reakcióban elektront ad le vagy elektront vesz fel? (Húzd alá a megfelelő választ!)	lead / <u>felvesz</u>
1	Hány elektront ad le vagy vesz fel a nemesgázszerkezet kialakításához?	1
2,8	Ionjának elektronszerkezete (Rajzold be a pontokat az ábrába!)	2,8,8
nátriumion Na ⁺	Ionjának neve és képlete	kloridion Cl ⁻
kationok	Töltés alapján az ionok melyik csoportjába tartozik az ionja?	anionok

93. Egészítsd ki a szöveget a megfelelő kifejezéssel, számmal vagy képlettel!

A nátriumion **egyszeresen** pozitív töltésű kation, ezért a töltését **egy** egyszeresen negatív töltésű kloridion semlegesíti.

A nátrium-kloridban a nátriumionok és kloridionok számaránya **1:1**, így ennek a vegyületnek a képlete **NaCl**

A magnéziumion azonban már **kétszeresen** pozitív töltésű, így **kettő** egyszeresen negatív töltésű kloridion képes semlegesíteni. A magnézium-klorid képlete ennek megfelelően **MgCl₂**

Ha azonban a magnéziumionok **kétszeresen** negatív töltésű oxidionokkal alkotnak ionvegyületet, akkor abban a magnéziumionok és oxidionok számaránya **1:1**, így a magnézium-oxid képlete **MgO**

94. Írd fel a megadott atomok ionképzésének folyamatát a példának megfelelően! Töltsd ki a táblázat hiányzó helyeit!

Főcsoport	Az atom neve	Az ionképzés folyamata	Az ion neve
I.	lítiumatom	$\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$	lítiumion
	nátriumatom	$\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$	nátriumion
	káliumatom	$\text{K} \rightarrow \text{K}^+ + \text{e}^-$	káliumion

II.	magnéziumatom	$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	magnéziumion
	kalciumatom	$\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^-$	kalciumion
III.	alumíniumatom	$\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$	alumíniumion
VI.	oxigénatom	$\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$	oxidion
	kénatom	$\text{S} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{2-}$	szulfidion
VII.	fluoratom	$\text{F} + \text{e}^- \rightarrow \text{F}^-$	fluoridion
	klóratom	$\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$	kloridion
	brómatom	$\text{Br} + \text{e}^- \rightarrow \text{Br}^-$	bromidion
	jódatom	$\text{I} + \text{e}^- \rightarrow \text{I}^-$	jodidion

95. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) anion B) kation C) mindkettő D) egyik sem

- Töltéssel rendelkező kémiai részecske. **C**
- Pozitív töltésű ion. **B**
- Negatív töltésű ion. **A**
- Atomból elektron felvételével jön létre. **A**
- Atomból elektron leadásával jön létre. **B**
- Jellemzően a fématomok ionképzésekor alakul ki. **B**
- Jellemzően a nemfémek atomjainak ionképzésekor alakul ki. **A**
- Kialakulásának hajtóereje a stabilis nemesgázszerkezet elérése. **C**
- Az ionrácsban megtalálható kémiai részecske. **C**
- Taszítja az ellentétes töltésű iont. **D**

96. Melyik ionra ismersz rá? Írd a nevét és a képletét a pontozott vonalra!

- A 3. periódus első eleméből alakul ki elektronleadással: **nátriumion, Na^+**
- A VII. főcsoport egyik atomjából alakul ki, elektronszerkezete az argonatoméval azonos: **kloridion, Cl^-**
- Kétszeresen negatív töltésű ion, elektronszerkezete a neonatoméval egyezik: **oxidion, O^{2-}**
- A xenonatom elektronszerkezetével egyező halogenidion: **jodidion, I^-**
- Neon elektronszerkezetű alkáliföldfém kation: **magnéziumion, Mg^{2+}**

97. Milyen összetételű ionvegyület képződik? Töltsd ki a táblázatot a példáknek megfelelően!

	Cl^-	O^{2-}	I^-	S^{2-}
Na^+	NaCl nátrium-klorid	Na_2O nátrium-oxid	NaI nátrium-jodid	Na_2S nátrium-szulfid
K^+	KCl kálium-klorid	K_2O kálium-oxid	KI kálium-jodid	K_2S kálium-szulfid
Mg^{2+}	MgCl_2 magnézium-klorid	MgO magnézium-oxid	MgI_2 magnézium-jodid	MgS kálium-szulfid
Ca^{2+}	CaCl_2 kálcium-klorid	CaO kálcium-oxid	CaI_2 kálcium-jodid	CaS kálcium-szulfid
Al^{3+}	AlCl_3 alumínium-klorid	Al_2O_3 alumínium-oxid	AlI_3 alumínium-jodid	Al_2S_3 alumínium-szulfid

98. Töltsd ki a táblázatot a példáknek megfelelően! Az atomtömegeket nézd meg a periódusos rendszerben!

Név	Képlet	A moláris tömeg számítása	Moláris tömeg
kálium-klorid	KCl	$39,1 \text{ g} + 35,5 \text{ g} = 74,6 \text{ g}$	74,6 g/mol
kalcium-bromid	CaBr_2	$40,1 \text{ g} + 79,9 \text{ g} + 79,9 \text{ g} = 199,9 \text{ g}$	199,9 g/mol
nátrium-klorid	NaCl	$23,0 \text{ g} + 35,5 \text{ g} = 58,5 \text{ g}$	58,5 g/mol
alumínium-jodid	AlI_3	$26,9 \text{ g} + (3 \cdot 126,9 \text{ g}) = 407,6 \text{ g}$	407,6 g/mol
kálium-oxid	K_2O	$39,1 \text{ g} + 39,1 \text{ g} + 16,0 \text{ g} = 94,2 \text{ g}$	94,2 g/mol
magnézium-oxid	MgO	$24,3 \text{ g} + 16,0 \text{ g} = 40,3 \text{ g}$	40,3 g/mol
nátrium-szulfid	Na_2S	$23,0 \text{ g} + 23,0 \text{ g} + 32,0 \text{ g} = 78,0 \text{ g}$	78,0 g/mol
NEM MEGOLDHATÓ			25,9 g/mol

99. A konyhasó tulajdonságai

Karikázd be azoknak az állításoknak a betűjelét, amelyek igazak a nátrium-kloridra!

- P) Fehér színű, szagtalan vegyület.
- E) Már enyhe melegítés hatására is megolvad.
- A) Vízben jól oldódik.
- R) Vizes oldata vagy olvadéka vezeti az elektromos áramot.
- A) Olvadáspontja viszonylag magas (801 °C).
- C) Vízben nem, benzinben azonban jól oldódik.
- O) Édes ízű vegyület.
- J) Rideg, fizikai erőhatásokra törik.
- D) Szilárd halmazállapotban elektromos szigetelő tulajdonságú.
- I) Melegítés hatására szublimál.

Ha a bekarikázott betűket fentről lefelé összeolvasod, megkapod a Kárpát-medence legfontosabb sóbányájának a helyét. Nézz utána, melyik ország területén van! **PARAJD**, Romániában található.

100. Írj pár mondatos magyarázó szöveget a képhez!

A szövegalkotáshoz használd fel az alábbi kifejezéseket!

ionrács kation anion vízmolekula oldott állapot ellentétes pólus

Az ionvegyületek oldódásakor a poláris vízmolekulák - ellentétes pólusaikkal – körülveszik a kationokat és az anionokat, és kiszakítják azokat a kristályrácsból. Ezáltal az ionok oldott állapotba kerülnek.

101. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) nátrium-klorid B) kalcium-karbonát C) réz-szulfát D) mindhárom E) egyik sem

1. Vízen gyakorlatilag nem oldódik. **B**
2. Nem tartalmaz összetett iont. **A**
3. Kristályrácsát ionkötés tartja össze. **D**
4. A természetben számos formában előfordul (pl. mészkő, márvány, kréta). **B**
5. Kék színű formája kristályvizet tartalmaz. **C**
6. Legnagyobb felhasználója az építőipar. **B**
7. Étélizésítésre és tartósításra is használják. **A**
8. Atomrácsos felépítésű anyag. **E**
9. Vizes oldatát a szőlő gombakártevői ellen használják. **C**
10. Ebből állítják elő az iparban a nátriumot és a klórt. **A**
11. Egyéb nevei: rézgálic, kékkő, ásványtani neve kalkantit. **C**
12. Megtalálható a természetben. **D**
13. Köznapi nevei kősó, konyhasó, ásványtani neve halit. **A**
14. Az elemek közé tartozik. **E**

102. Hasonlítsd össze a kén, a kvarc és a konyhasó jellemzőit a táblázat szempontja alapján!

	Kén	Kvarc	Konyhasó
Kémiai neve és képlete	kén, S ₈	szilícium-dioxid, SiO ₂	nátrium-klorid. NaCl
Kristályrácsának típusa	molekularács	atomrács	ionrács
A kristályrácsát alkotó kémiai részecskék típusa	molekula	atom	ion
A részecskéket a rácsban rögzítő kémiai kötés neve	másodrendű erők	kovalens kötés	ionkötés
Színe, szaga	sárga, színtelen	színtelen, szagtalan	fehér, szagtalan
Olvadáspontja (legkisebb / közepes / legnagyobb)	legkisebb	legnagyobb	közepes
Oldhatósága vízben	nem oldódik	nem oldódik	jól oldódik
Keménysége (puha / kemény / nagyon kemény)	puha	nagyon kemény	kemény

103. Kísérletelemzés - mi van a kémcsőben?

Egy diák öt kémcsövet kapott a tanárától. Mindegyikben fehér színű, kristályos anyag volt: *konyhasó, kvarc, porcukor, mézskőpor* és *vízmentes réz-szulfát*. A diák kísérletezni kezdett.

1. Először mindegyik kémcsőből kivett keveset és vizet adott hozzá. A második és harmadik kémcsőben színtelen, az ötödikben világoskék oldat keletkezett. Két kémcsőben nem tapasztalt oldódást.
2. Ezt követően mindegyik anyag újabb részletét kémcsőben hevíteni kezdte. A második kémcső tartalma megolvadt, sárgulni, barnulni kezdett.
3. Mivel még mindig nem volt biztos két anyag minőségében, sósavat csepegtetett az anyagokra. Az első kémcsőben heves pezsgést tapasztalt, és a kémcső szájához égő gyújtópálcát tartott. A láng elaludt. Bár az ötödik kémcső tartalmát már tudta, érdekességként tapasztalta, hogy zöld színű oldat keletkezett.

Mit tartalmaztak az egyes kémcsövek?

1: mézskőpor 2: porcukor 3: konyhasó 4: kvarc 5: vízmentes réz-szulfát

104. Kísérlet tervezése, önálló kísérleten alapuló felfedezés

A háztartásban sokféle ionvegyülettel találkozhatasz. Ilyen pl. a *konyhasó (nátrium-klorid)*, a *mosósóda (nátrium-karbonát)*, a *trisó (nátrium-foszfát)* vagy a *szódabikarbóna (nátrium-hidrogén-karbonát)*. Tervezz és végezz velük egyszerű összehasonlító kísérleteket, de tartsd be a kísérletezés alapvető szabályait! Mindig kevés anyaggal dolgozz, használj védőruhát, gumikesztyűt és védőszemüveget! Lehetőleg tálcan végezd a kísérleteket. Készíts jegyzőkönyvet a füzetedbe!

Javaslat a fenti anyagok vizsgálatához: oldódási kísérlet, kémhatás-vizsgálat, viselkedésük ételecet vagy citromlé hatására. A kísérletekhez ne használj tüzet, ne melegítsd az anyagokat, mert úgysem látsz érdemi változásokat!

105. Írd az állítás mellé a hozzá tartozó fogalom betűjelét!

A) oxigénatom B) oxigénmolekula C) oxidion D) mindhárom E) egyik sem

- | | |
|--|---|
| 1. Kémiai részecske. D | 11. Relatív tömege 32. B |
| 2. Kovalens kötést tartalmaz. B | 12. Moláris tömege 32 g/mol. B |
| 3. Jelölése vegyjellel történik. A | 13. Poláris molekula. E |
| 4. Elemi részecskék építik fel. D | 14. A vízmolekulában található. A |
| 5. Nemkötő elektrópárt is tartalmaz. B | 15. 16 elektront tartalmaz. B |
| 6. Nemesgáz-elektronszerkezetű anion. C | 16. 10 elektront tartalmaz. C |
| 7. Elemi részecske. E | 17. A magnézium-oxidban található. C |
| 8. Két atommagot tartalmaz. B | 18. A levegő fontos alkotórésze. B |
| 9. Töltéssel rendelkezik. C | |
| 10. Relatív tömege 8. D | |

106. Töltsd ki a táblázat hiányzó helyeit!

Molekula neve	Összegképlete	Szerkezeti képlete	Polaritása	Moláris tömege
klór	Cl ₂	$\text{ \bar{C}l - \bar{C}l }$	apoláris	71 g/mol
hidrogén	H ₂	H—H	apoláris	2 g/mol
nitrogén	N ₂	$\text{ \bar{N} \equiv \bar{N} }$	apoláris	28 g/mol
ammónia	NH ₃	$\begin{array}{c} \bar{\text{N}} \\ \\ \text{H} - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	poláris	17 g/mol
szén-dioxid	CO ₂	<O=C=O>	apoláris	44 g/mol

107. Írd az állítások mellé a megfelelő betűjelet!

A) kation B) anion C) mindkettő D) egyik sem

1. Atomból elektronfelvétellel keletkezhet. **B**
2. Töltéssel rendelkező kémiai részecske. **C**
3. Ilyen ion az oxidion. **B**
4. Pozitív töltésű kémiai részecske. **A**
5. Atomokból elektronleadással keletkezhet. **A**
6. Több elektront tartalmaz, mint protont. **B**
7. Benne a protonok és az elektronok száma megegyezik. **D**
8. Ilyen ion a kalciumion. **A**

108. Döntsd el az állításokról, hogy igazak (I) vagy hamisak (H)!

1. A magnéziumion kétszeresen pozitív töltésű. **I**
2. A fématomok elektronfelvétellel kationokat képeznek. **H**
3. A VII. főcsoport elemei elektronleadással képeznek iont. **H**
4. A kloridion anion. **I**
5. Az első főcsoport elemei egyszeresen pozitív töltésű iont képeznek. **I**
6. Az oxigén két elektron felvételével alakulhat ionná. **I**
7. Az ellentétes töltésű ionok között vonzó kölcsönhatás alakul ki. **I**
8. Az oxidion kétszeresen pozitív töltésű ion. **H**

109. Töltsd ki a táblázatot!

	Cl^-	O^{2-}	I^-
Na^+	NaCl	Na_2O	NaI
	nátrium-klorid	nátrium-oxid	nátrium-jodid
K^+	KCl	K_2O	KI
	kálium-klorid	kálium-oxid	kálium-jodid
Ca^{2+}	CaCl_2	CaO	CaI_2
	kalcium-klorid	kalcium-oxid	kalcium-jodid
Al^{3+}	AlCl_3	Al_2O_3	AlI_3
	alumínium-klorid	alumínium-oxid	alumínium-jodid

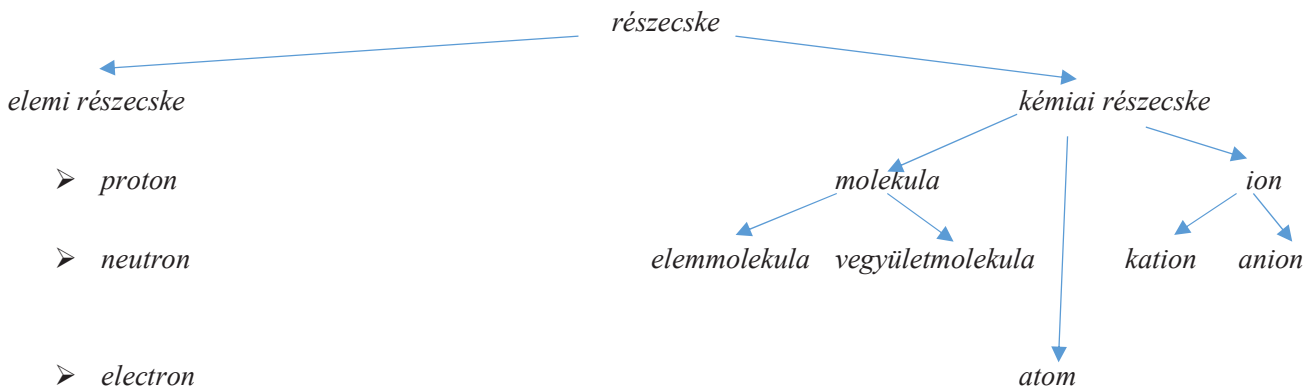
110. Csoportosítsd az állításokat aszerint, hogy elsőrendű vagy másodrendű kémiai kötésre vonatkoznak-e! Írd az állítás előtti betűt a megfelelő helyre! Olvasd össze sorrendben a kapott betűket!

- J) Atomok között alakul ki a molekulákban.
- T) Felszakításuk általában kis energiát igényel.
- Ó) Jellemzően erős kémiai kötőerők.
- L) Ionok között alakul ki az ionvegyületekben.
- U) Gyenge vonzó kölcsönhatások.
- D) Molekulák között alakul ki.
- V) Fématomok között alakul ki a fémekben.
- A) A szén- és oxigénatomok között hat a szén-dioxid-molekulában.
- O) A szén-dioxid-molekulák között hat a szárazjégben.
- D) Az oldószer és az oldott anyag molekulái között hat egy oldatban.
- N) Ebbe a csoportba tartozik a kovalens, az ionos és a fémes kötés.

Elsőrendű kötésekre jellemző állítások betűjelei: **J, Ó, L, V, A, N**

Másodrendű kötésekre vonatkozó állítások betűjelei: **T, U, D, O, D**

111. Az alábbi üres logikai térkép a részecskék típusait és csoportosítását foglalja össze. Írd be az ábrába a következő fogalmakat úgy, hogy az az összefüggéseket mutassa!



Az anyag kémiai neve	jég	gyémánt	vas	konyhasó
Az anyag kémiai jele	H ₂ O	C	Fe	NaCl
Kristályrácsának típusa	molekularács	atomrács	fémrács	ionrács
A rácsot alkotó részecske típusa: atom, ion vagy molekula	molekula	atom	atom	ion
A részecskéket a rácsban tartó kötés neve/típusa	másodrendű erők	kovalens kötés elsőrendű kötés	fémes kötés elsőrendű kötés	ionkötés elsőrendű kötés
Az anyag halmazállapota szobahőmérsékleten	folyékony	szilárd	szilárd	szilárd
Olvadáspontja	0 °C	magas	magas	magas
Keménysége	kicsi	nagy	nagy	nagy
Elektromos vezetése	szigetelő	szigetelő	vezető	szigetelő
Példák ugyanebben a rács típusban kristályosodó anyagokra	kén, jód	grafit, kvarc	réz, alumínium	mészkeő, kalcium-oxid

113. Ismerd fel a fogalmat a meghatározás alapján, majd húzd ki azt a betűhalmazból! Minden irányban, még átlósan is haladhatsz.

- Vörösarna színű, 25 °C-on folyékony halogénelem.
- Ennek az atomnak a legnagyobb az elektronvonzó képessége.
- A kénmolekulában az atomok között kialakuló kémiai kötés neve.
- Ilyen az elemmolekulák polaritása.
- Olyan szilárd anyag, amely nem rendelkezik szabályos kristályszerkezettel.
- Halogénelem, amelynek olvadáspontja szobahőmérséklet felett van.
- Ilyen színű a jódmolekula modellje.
- A hidrogén-klorid vizes oldatának a neve.
- A szalmiákszesz oldott anyagának a neve.
- Háromatomos poláris molekula.
- Ilyen azoknak a gázoknak a vízben való oldhatósága, amelyekkel látványos szökőkút kísérlet végezhető.
- Ez történik az ammóniával, ha vízbe vezetjük.
- Ez történik a folyékony vízzel 0°C-on.
- Sárgászöld, szúrós szagú, mérgező gáz.
- Az oldódás alapelve szerint: „... a hasonlóban oldódik jól.”
- Alkálifém egybetűs vegyjele.

K	J	K	Á	R	S	Ó	S	A	V
Ó	O	O	R	Ó	A	B	I	A	Í
L	L	V	F	L	U	O	R	J	Z
N	D	A	I	K	K	I	Á	Ó	S
O	Ó	L	Á	V	I	K	L	D	M
S	D	E	Ö	T	A	M	O	R	F
A	I	N	Ó	M	M	A	P	Ö	S
H	K	S	M	E	G	F	A	G	Y

Olvasd össze a rejtvény megfejtése után megmaradt betűket, majd menj oda a tanárodhoz, és olvasd fel neki is!

Jár a kisötös.

114. Írd az anyag neve melletti cellába a rá jellemző meghatározás betűjelét! Egy cellába több betűjel is írható.

hidrogén	c, e
klór	e, h
oxigén	d, e
szén-dioxid	e
metán	c, e, j
vas	a,
gyémánt	i
kvarc	
alumínium	f, g
hidrogén-klorid	b, e

- ötvözet az acél
- vizes oldata a sósav
- színtelen, szagtalan éghető gáz
- a parázsló gyújtópálcát lánggra lobbantja
- molekulákból áll
- kristályrácsában szabadon mozgó elektronfelhő található
- könnyen megmunkálható fém
- zöldessárga színű gáz
- a természetben előforduló legkeményebb anyag
- a földgáz leggyakoribb összetevője