



KÉMIA ÉRTHETŐEN

ÁTFOGÓ ÉS SZEMLÉLETES SEGÍTSÉG
AZ ÖNÁLLÓ TANULÁSHOZ



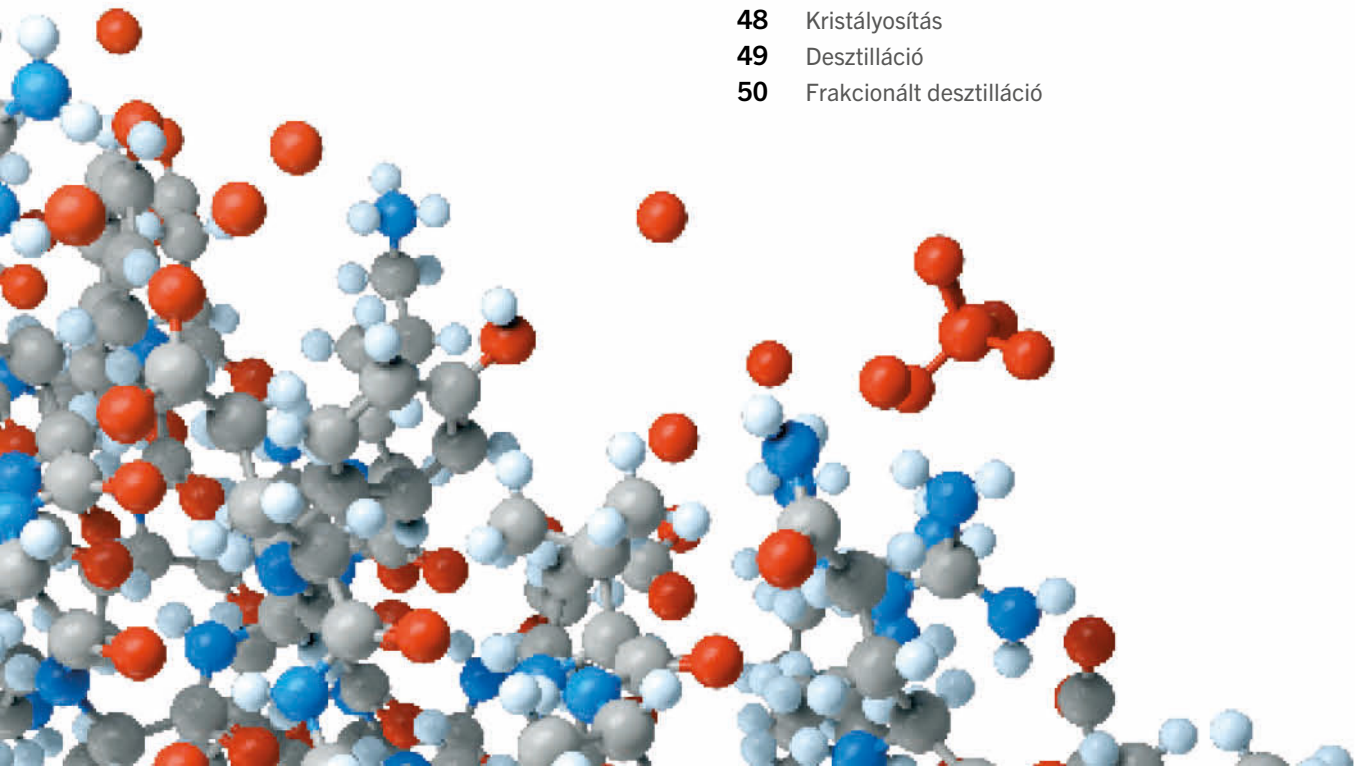
Tartalom

A természettudomány módszerei

- 10 Hogyan működik a természettudomány?
- 11 Tudományetika
- 12 Kockázatok
- 13 Érvényesség
- 14 Kísérleti változók
- 15 Biztonságos kísérletek
- 16 Laborfelszerelés
- 17 Kísérletek tervezése
- 18 Adatok rendszerezése
- 19 Matematika és tudomány
- 20 Mértékegységek
- 21 Táblázatok és grafikonok
- 22 Következtetések
- 23 Mérési hiba és pontatlanság
- 24 Az eredmények értékelése

Általános kémia

- 26 Atomok
- 27 Az atomok felfedezése
- 28 Elektronhéjak
- 29 Elektronszerkezet
- 30 Elemek
- 31 Izotópok
- 32 Keverékek
- 33 Vegyületek
- 34 Képletek
- 35 A képletek levezetése
- 36 Egyenletek
- 37 Egyenletek rendezése
- 38 Tisztaság
- 39 Készítmények
- 40 Oldódás
- 41 Őrlés
- 42 Oldhatóság
- 43 Az oldhatóság számítása
- 44 Kromatográfia
- 46 Szűrés
- 47 Párolgás
- 48 Kristályosítás
- 49 Desztilláció
- 50 Frakcionált desztilláció



Elemek

- 52 A periódusos rendszer
- 54 A periódusos rendszer története
- 55 Hidrogén
- 56 Fémek
- 58 I. főcsoport – Fizikai jellemzők
- 59 I. főcsoport – Kémiai tulajdonságok
- 60 II. főcsoport
- 61 III. főcsoport
- 62 Átmenetifémek
- 64 Lantanoidák
- 65 Aktinoidák
- 66 Szén
- 67 IV. főcsoport
- 68 V. főcsoport
- 69 VI. főcsoport
- 70 VII. főcsoport
- 71 VIII. főcsoport

Kémiai kötések és anyagszerkezet

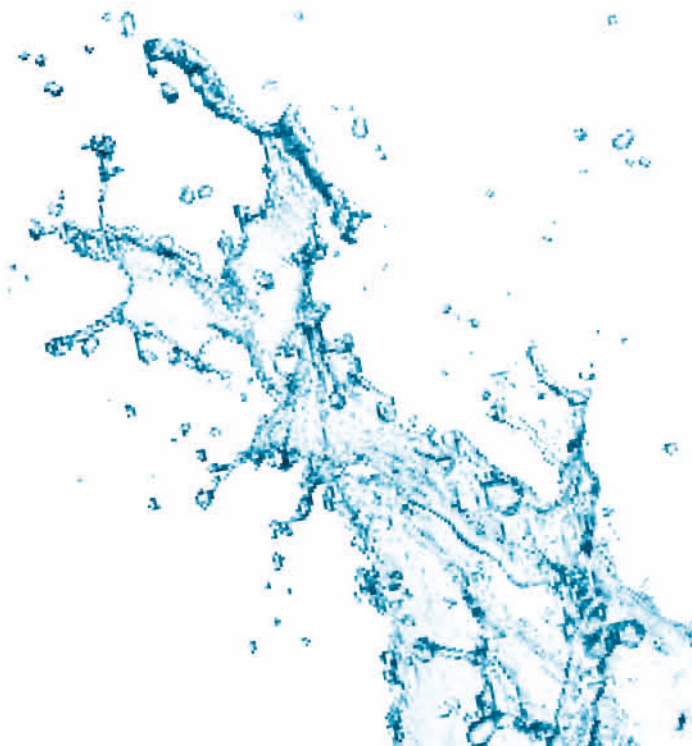
- 73 Ionok
- 74 Ionkötés
- 75 Ionok és a periódusos rendszer
- 76 Pont- és keresztldiagramok
- 78 Ionrácsok
- 79 Az ionvegyületek jellemzői
- 80 Kovalens kötés
- 81 Kovalens kötések ábrázolása
- 82 Egyszerű molekulák
- 83 Az egyszerű molekulákból álló anyagok jellemzői
- 84 Polimerek
- 85 Atomrács
- 86 A szén allotróp módosulatai
- 87 Fullérének
- 88 Fémes kötés
- 89 Tiszta fémek és ötvözetek

Halmazállapotok

- 91 Szilárd anyagok
- 92 Folyadékok
- 93 Gázok
- 94 Diffúzió folyadékokban
- 95 Diffúzió gázokban
- 96 Halmazállapot-változások
- 97 Melegítési és hűtési görbék
- 98 A halmazállapotok rövidítése és meghatározása

Nanotudomány és intelligens anyagok

- 100 Nanorészecskék
- 101 A nanorészecskék jellemzői
- 102 A nanorészecskék felhasználása és kockázatai
- 103 Termokromatikus és fotokromatikus festékek
- 104 Alakemlékező anyagok
- 105 Hidrogélek



Kémiai számítások

- 107 Moláris tömeg
- 108 A tömegszázalékos összetétel számítása
- 109 Anyagmennyiség
- 110 Anyagmennyiség-számítás
- 111 Tömegmegmaradás
- 112 Tömegváltozás
- 113 Anyagmennyiség az egyenletekben
- 114 Egyenletek rendezése a tömegek alapján
- 115 Felesleg és hiány
- 116 Tömegszámítás a reakciókban
- 117 A gázok térfogata
- 118 Tapasztalati képletek
- 119 Tapasztalati képlet kísérlet alapján
- 120 A reagáló anyagok tömegének kiszámítása
- 121 Kristályvíz
- 122 A kristályvíz mennyiségének kiszámítása
- 123 Koncentráció
- 124 Titrálási számítások
- 125 Atomhatékonyság
- 126 Az atomhatékonyság előnyei
- 127 Százalékos hozam
- 128 100%-os hozam

Sav-bázis folyamatok

- 130 A pH-skála
- 132 Savak
- 133 Bázisok
- 134 Indikátorok
- 135 Közömbösítés
- 136 Titrálás
- 137 Erős és gyenge savak
- 138 Híg és tömény savak
- 139 Savak reakciói bázisokkal
- 140 Reakciók karbonátokkal
- 141 Oldhatatlan sók előállítása
- 142 Oldható sók előállítása

A fémek kémiai tulajdonságai

- 144 A fémek redukálósora
- 145 Reakciók savakkal
- 146 Reakciók vízzel
- 147 Reakciók vízgőzzel
- 148 Fémek előállítása szénnel
- 149 Redoxireakciók
- 150 Halogének redoxireakciói
- 151 Ionegyenletek
- 152 Redoxireakciók fémek és fémionok között
- 153 Elektrolízis
- 154 Fémek előállítása elektrolízissel
- 155 Elektroreakciók
- 156 Alumíniumgyártás
- 157 A víz elektrolízise
- 158 Kísérletek elektrolízissel
- 159 Vizes oldatok elektrolízise
- 160 Galvanizálás



Energiaváltozások

- 162 Kémiai reakciók
- 163 Égés
- 164 Oxidáció
- 165 Termikus bomlás
- 166 Exoterm reakciók
- 167 Endoterm reakciók
- 168 Energiaváltozás oldatreakciók során
- 169 Energiaváltozás égés során
- 170 Exoterm energiadiagramok
- 171 Endoterm energiadiagramok
- 172 Az energiaváltozás kiszámítása
- 173 Egyszerű elemek
- 174 Galvánelemek
- 175 Elemek és akkumulátorok
- 176 Üzemanyagcellák
- 177 Az üzemanyagcella működése

A kémiai változások sebessége és menete

- 179 Reakciósebesség
- 180 Ütközési elmélet
- 181 Reakciósebesség és hőmérséklet
- 182 Reakciósebesség és koncentráció
- 183 Reakciósebesség és érintkezési felület
- 184 Reakciósebesség és katalizátorok
- 185 A reakciósebesség grafikus ábrázolása
- 186 Reakciósebesség és gáztérfogat
- 187 Reakciósebesség és tömegváltozás
- 188 Reakciósebesség és csapadékképződés
- 189 Reakciósebesség és savkoncentráció
- 190 A reakciósebesség számítása
- 191 Egyensúlyi reakciók
- 192 Kémiai egyensúly
- 193 Egyensúlyi reakciók energiaváltozása
- 194 Egyensúly és hőmérséklet
- 195 Egyensúly és nyomás
- 196 Egyensúly és koncentráció

Szerves kémia

- 198 Szerves vegyületek
- 199 A szerves vegyületek elnevezése
- 200 Szénhidrogének
- 201 Az alkánok jellemzői
- 202 Szénhidrogének égése
- 203 Kőolaj
- 204 Frakcionált desztilláció
- 206 Krakkolás
- 207 Paraffin krakkolása
- 208 Alkének
- 209 Addíciós reakciók
- 210 Izomerek
- 211 Alkének égése
- 212 Alkének kimutatása
- 213 Addíciós polimerek
- 214 Addíciós polimerek ábrázolása
- 215 Alkohokok
- 216 Az alkoholok jellemzői
- 217 Az etanol felhasználása
- 218 Az etanol előállítás
- 219 Karbonsavak
- 220 Karbonsavak reakciói
- 221 Észterek
- 222 Kondenzációs polimerek
- 223 Poliészterek és poliamidok
- 224 DNS
- 225 Fehérjék
- 226 Szénhidrátok
- 227 Polimerek hidrolízise



Kémiai analízis

- 229 Az oxigén kimutatása
- 230 A szén-dioxid kimutatása
- 231 A hidrogén kimutatása
- 232 Kationok kimutatása – Lángfestés
- 233 Kationok kimutatása – Csapadékképződés
- 234 Anionok kimutatása – Karbonátok és szulfátok
- 235 Anionok kimutatása – Halogenidek és nitrátok
- 236 A klór kimutatása
- 237 A víztartalom kimutatása
- 238 Lángemissziós színképelemzés
- 239 Színképek értelmezése

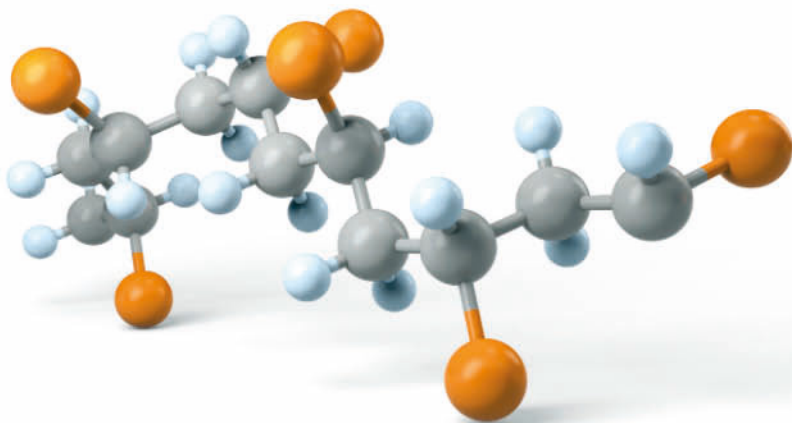
A Föld vegyi összetétele

- 241 A Föld felépítése
- 242 Kőzetlemezek
- 243 Kőzetek
- 244 A kőzetciklus
- 245 A légkör
- 246 Az oxigén mérése
- 247 A szénciklus
- 248 Üvegházhatás
- 249 Emberi tevékenység
- 250 Globális felmelegedés
- 251 Szénlábnyom
- 252 A légköri szén-dioxid megkötése
- 253 Atomenergia
- 254 Légszennyezés
- 255 Káros hatások
- 256 Savas eső

Kémia a gyakorlatban

- 258 Kerámiák
- 259 Kompozitok
- 260 Polimerek
- 261 Polimerek előállítása
- 262 Ötvözetek
- 263 Fenntarthatóság
- 264 Korrózió
- 265 Korrózióvédelem
- 266 Véges készletek
- 267 Megújuló energiaforrások
- 268 Újrahasznosítás
- 269 Életciklus-elemzés
- 270 Ivóvíz
- 271 Tengervíz
- 272 Szennyvíz
- 273 Szennyvíztisztítás
- 274 A Haber–Bosch-folyamat
- 275 Reakciókörülmények
- 276 Műtrágyák
- 277 Műtrágyák előállítása

- 278 Fogalomtár
- 282 Név- és tárgymutató
- 288 Köszönetnyilvánítás



A természettudomány módszerei



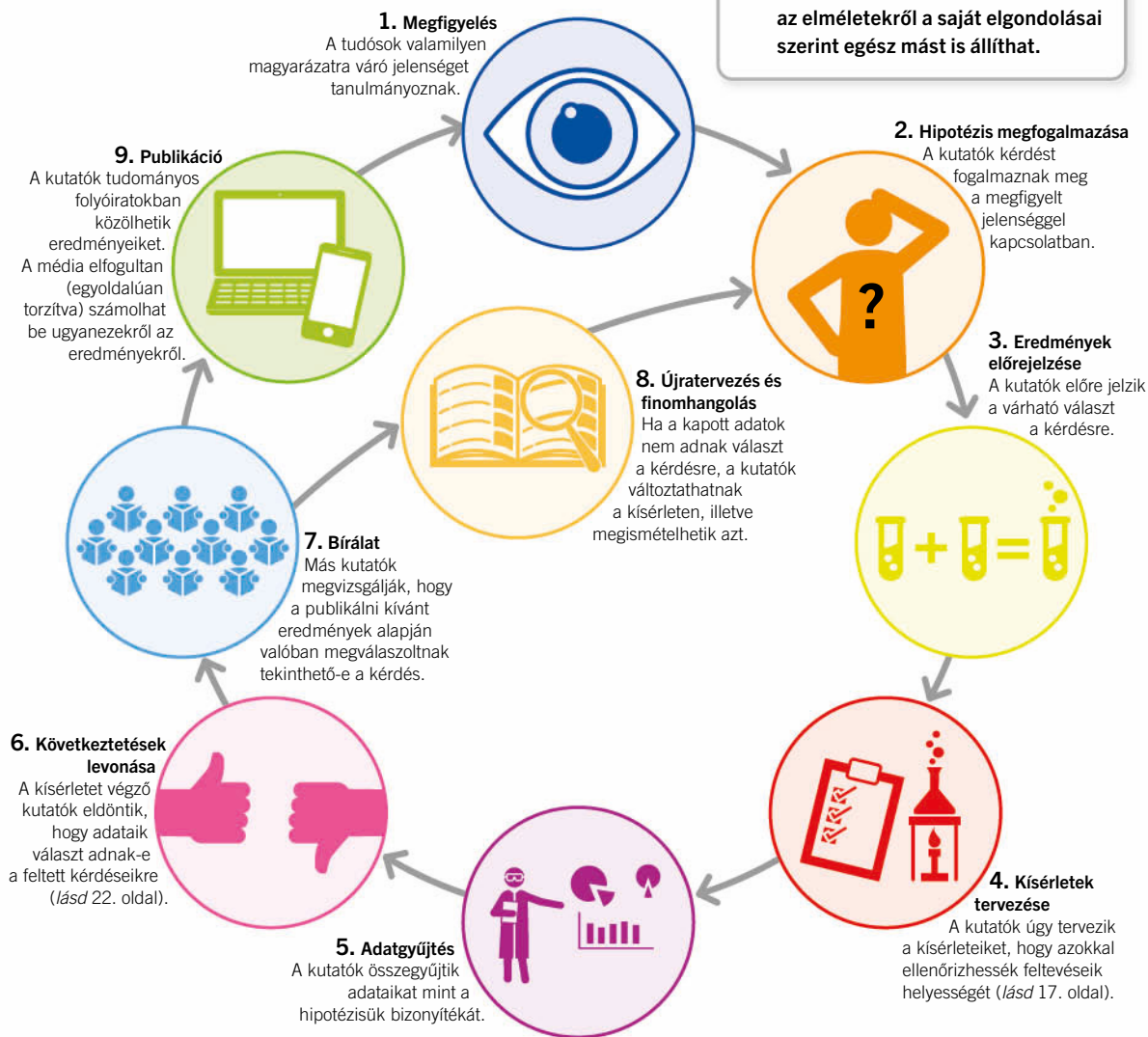


Hogyan működik a természettudomány?

A tudósok tényekre támaszkodva akarják elmagyarázni, hogyan és miért történnek a dolgok – mi lesz, ha két elem reagál, vagy ha atomok kapcsolódnak egymáshoz. Logikusan, lépésről lépésre gondolják végig, mi történhet. Ezzel a módszerrel dolgoznak a természettudomány minden területén, a kémiát, a biológiát és a fizikát is beleértve.

Fontos tudnivalók

- ✓ A kutatók ellenőrzésre váró feltevéseket, hipotéziseket fogalmazznak meg.
- ✓ A tudósok előrevetítik, mi történhet egy kísérlet során.
- ✓ Ha egy kísérletből levont következtetések alátámasztják a feltevést, akkor azt tényként fogadják el.
- ✓ A kutatók bemutatják felfedezéseiket, a média azonban ugyanazokról az elméletekről a saját elgondolásai szerint egész mást is állíthat.





Tudományetika

A tudomány jobbá teheti életünket, legyen szó új energiafajták használatáról vagy új gyógyszerek előállításáról. Ez az új tudás a fejlődést szolgálhatja, ugyanakkor nem várt problémákat vagy helyzeteket is teremthet. Fontos, hogy tudatában legyünk az esetleges következményeknek, hogy megérthessük egy új tudományos felfedezés világra gyakorolt hatását.

Duzzasztógátak építése

Gátakat emelve könnyebben hasznosítjuk a vizet, emellett e létesítményeknek egyéb előnyei is vannak. Építésük viszont sok esetben előre nem látott gondokat is okozott.

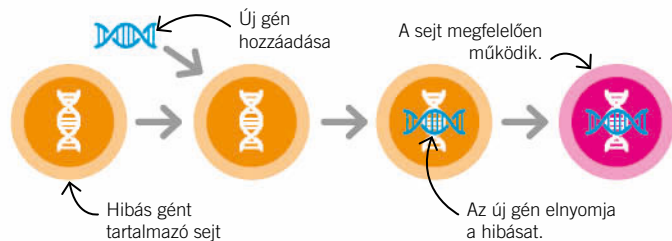


Fontos tudnivalók

- ✓ Az új felfedezések nem várt problémákat vehetnek fel.
- ✓ A felmerülő problémákat főleg azoknak kell megérteniük, akikre hatással van az adott tudományos felfedezés.
- ✓ A tudományos munka során felmerülő etikai kérdésekre a tudomány nem feltétlenül tud választ adni.

Etikai kérdések a tudományban

A tudomány számos kérdésre keresi a választ, de nem tud mindenre megoldást. Egyes tudományos fejlesztések etikai kérdéseket vetnek fel: jó-e vagy rossz, amit kitaláltak? Például a genetika képes bizonyos (öröklődő) betegségeket meggyógyítani, de vannak, akik helytelennek tartják az ilyen jellegű beavatkozást az élet rendjébe.





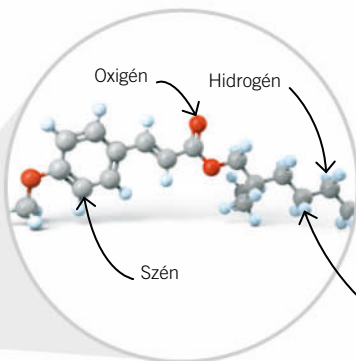
Kockázatok

Van némi esély arra, hogy a tudományos felfedezések veszélyesek legyenek, vagy kárt okozzanak – ezt kockázatnak nevezzük. Célszerű minden esetben megvizsgálni, mekkora az esélye a káros hatásnak, illetve milyen mértékű lehet az okozott kár. A kockázat gyakran nyilvánvaló, például egy veszélyes anyaggal való érintkezés során. Előfordulhat az is, hogy a kockázatot nehéz előre látni, például amikor egy új termék új összetevőinek hatásaiban nem vagyunk biztosak.



Fontos tudnivalók

- ✓ Bizonyos fejlesztések kárt okozhatnak egyes közösségeknek vagy a környezetnek.
- ✓ A kockázat annak esélye, hogy egy bizonyos fejlesztés kárt okoz.
- ✓ Az emberek felméri, mennyire kockázatos számukra egy adott tudományos fejlesztés.



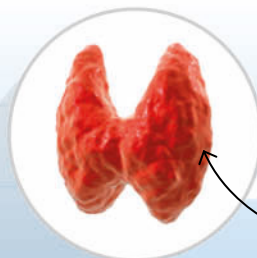
A napozókrém összetétele

Egyes készítmények (lásd 39. oldal), például egyes napkrémek, oktinoxátot tartalmazhatnak. Ez egy mesterségesen előállított vegyület, amely véd a Nap káros UV-sugárzásától.

Az oktinoxát egy hosszú szénláncú molekula.

Az oktinoxát használatának veszélyei

Az oktinoxáttartalmú napozókrémek használatának egészségügyi kockázata van, és a környezetre is veszélyes. Az újabb kutatásokból kiderült, hogy akadályozza a pajzsmirigy hormontermelését, valamint a tengerben úszók bőréről lemosódva korallfehéredést okoz, tehát káros a környezetre is.



Pajzsmirigy

Egészséges korall

Napozókrém-foszlányok

Kifehéredett korall





Érvényesség

A tudósok nem hiszik el egy kísérlet eredményeit, ha azt megismételve más eredményeket kapnak, vagy más kutatók nem tudják ugyanazt a kísérletet az eredményt igazolva elvégezni. Ha egy kísérlet megismételhető és reprodukálható, az eredménye pedig választ ad a hipotézisre, akkor érvényesnek minősítik.



Fontos tudnivalók

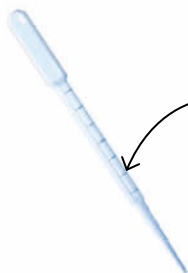
- ✓ Egy kísérletet megismételhetőnek nevezünk, ha ugyanaz a személy ugyanazzal a felszereléssel újra elvégzi a kísérletet, és hasonló eredményt kap.
- ✓ Egy kísérletet reprodukálhatónak nevezünk, ha különböző kutatók más-más felszereléssel végzik el a kísérletet, és végül a kapott eredmények nagyon hasonlóak lesznek.
- ✓ Ha egy kísérlet megismételhető és reprodukálható, az eredménye pedig választ ad a hipotézisre, akkor érvényesnek minősítik.

	Első próbálkozás	Második próbálkozás
Megismételhető Ha ugyanaz a személy ugyanazzal a felszereléssel újra elvégzi a kísérletet, és hasonló eredményt kap, akkor a kísérlet megismételhető.		
Reprodukálható Ha egy másik személy más eszközökkel végzi el a kísérletet, és hasonló eredményt kap, akkor a kísérlet reprodukálható.	 30 ml	 30 ml
Ugyanaz az eredmény? A kísérlet akkor érvényes, ha reprodukálható, és megismételve is ugyanazt az eredményt adja.	12–14 ml	12–14 ml



Megbízható mérőeszköz

Fontos olyan felszerelést használni, amely a mennyiségeket pontosan méri. Például egy pipetta, amelyen jól láthatók a ml-es vagy sűrűbb osztások, pontosabb, mint egy mérőhenger, amelyen pontosan csak az 5 ml-ek olvashatók le. A pontos eszközzel ugyanaz a mennyiség újból bemérhető a kísérlet ismétlésekor, így az eredmények is nagy eséllyel azonosak lesznek.



Pontos

Pontos mérőskála



Pontatlan

Pontatlan mérőskála

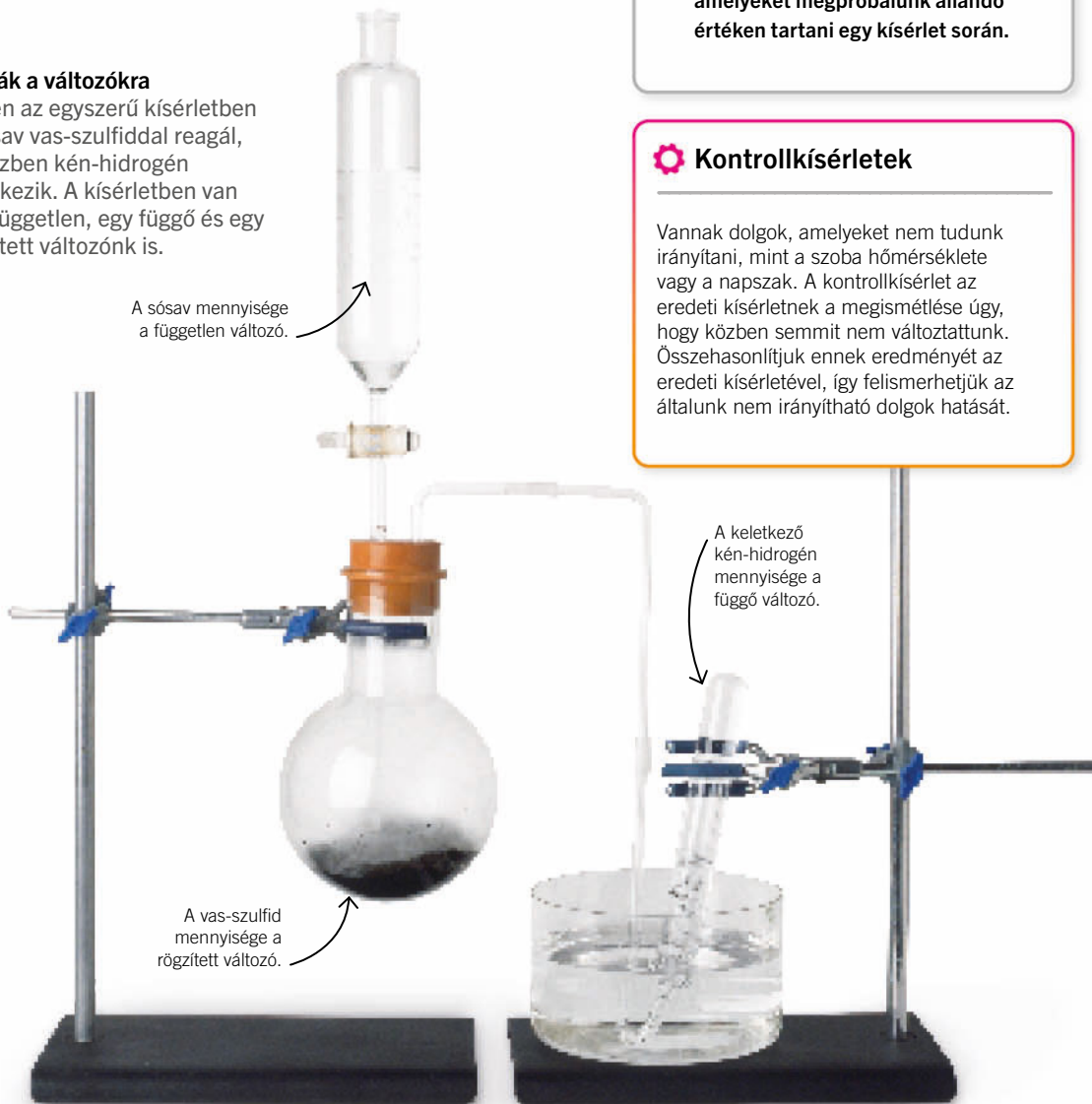


Kísérleti változók

Amikor a kutatók egy hipotézis helyességét ellenőrzik, a kísérletben csak egyetlen kiindulási feltételen változtatnak, és megfigyelik, hogy az miként befolyásolja az eredményeket. Néha több tényezőt is változtatlanul hagynak, hogy kiderüljön, miként hat egy bizonyos tényező. Ezeket a tényezőket változóknak nevezzük, és azonosításukkal biztosítják a kutatók kísérletezésük hitelességét.

Példák a változókra

Ebben az egyszerű kísérletben a sósav vas-szulfiddal reagál, miközben kén-hidrogén keletkezik. A kísérletben van egy független, egy függő és egy rögzített változónk is.



A sósav mennyisége a független változó.

A vas-szulfid mennyisége a rögzített változó.

Fontos tudnivalók

- ✓ A változók a kísérlet eredményeit befolyásoló tényezők.
- ✓ A független változó az a tényező, amelyet a kísérletet végző személy változtat egy kísérlet során.
- ✓ A függő változó az a tényező, amelyet mérünk, amikor a független változót módosítjuk egy kísérlet során.
- ✓ A rögzített változók azok a tényezők, amelyeket megpróbálunk állandó értéken tartani egy kísérlet során.

Kontrollkísérletek

Vannak dolgok, amelyeket nem tudunk irányítani, mint a szoba hőmérséklete vagy a napszak. A kontrollkísérlet az eredeti kísérletnek a megismétlése úgy, hogy közben semmit nem változtattunk. Összehasonlítjuk ennek eredményét az eredeti kísérletével, így felismerhetjük az általunk nem irányítható dolgok hatását.

A keletkező kén-hidrogén mennyisége a függő változó.



Biztonságos kísérletek

Fontos a kísérletek biztonságos lebonyolítása, hogy ne történhessen közben baleset. A kémiai kísérletek során néha maró savakkal vagy gyúlékony anyagokkal dolgozunk, ilyenkor számolni kell a marási vagy az égési sérülés kockázatával. Az itt látható védőfelszerelésekkel és eszközökkel a kísérletezés is biztonságosabb.

Szemünk védelme

A védőszemüveg a robbanászerű kémiai reakciók során szétszóródó anyagoktól óvja a szemet.



Kezünk védelme

A gumikesztyű a bőrt védi a véletlenül kiömlő maró vegyszerektől.



Biztonságos melegítés

A Bunsen-égő nyílt lángjánál sokkal biztonságosabb és bizonyos esetekben hatékonyabb is, ha az alkalmas edénybe tett, melegítendő anyagot forró vízfürdőbe merítjük.



A tüzesetek megelőzése

A hőálló alátétek megelőzik a labortüzeset.



Fontos tudnivalók

- ✓ A kísérletek veszélyesek lehetnek.
- ✓ A kísérlet megtervezésekor és a kísérleti felszerelés kiválasztásakor a lehető legnagyobb biztonságra kell törekedni.

Testünk védelme

A laborköpeny védi a testet a veszélyes anyagoktól.



Veszélyes vegyszerek

Egyes vegyi anyagok veszélyesek lehetnek. Figyeljünk az üvegre ragasztott címkékre, ezeken fontos figyelmeztetések olvashatók.



Gyúlékony



Maró



Mérgező