

Az oxigén



Kémiai album: 26-26., 57-58., 60., 62., 76-77., 80., 82. oldal

Vegyértékelektron-
szerkezet



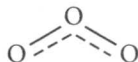
Molekulaszerkezet
és -polaritás



Az ózon



instabil molekulaszerkezet:



Kötési energia

az oxigénmolekulában igen nagy az O=O kötésfeszültségi energia (500 kJ/mol).

Tulajdonságok

- szín, szag, halmazállapot (standard nyomás, 25 °C):

színtelen, szagtalan, gáz - halmazállapotú anyag

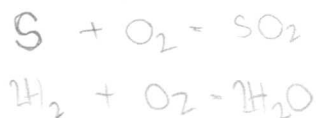


Kémiai reakciók

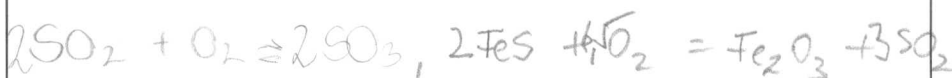
- erős oxidálószer, az égéshez szükséges;
- reakciója fémekkel, például:



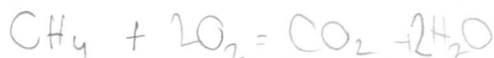
- reakciója nemfémekkel, például:



- reakciója szerves vegyületekkel, például:



- reakciója szerves vegyületekkel, például:



Előfordulás

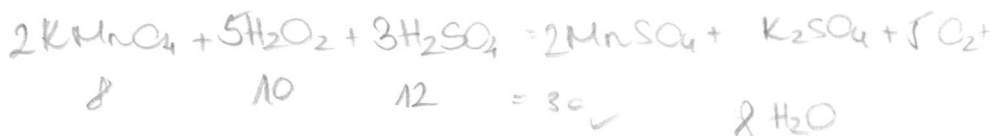
- az oxigén elemi állapotban a levegő 21 térfogat%-át alkotja; a fotoszintézis növeli, a légzés (biológiai oxidáció) és az energiatermelés (égetési folyamatok) csökkentik mennyiségét;
- az ózon természetes körülmények között a felsőbb légrétegekben pajzs-ként védi az élővilágot a Napból érkező ultraibolya sugaraktól;
- az oxigén reakcióképességéből adódóan sok elemmel és vegyülettel lép reakcióba, így vegyületekben (oxidok, hidroxidok, oxosavak, sók) is előfordul.

Élettani szerep

- az oxigén az élethez nélkülözhetetlen (biológiai oxidáció);
- az ózon az oxigénből a felsőbb légrétegekben az ultraibolya sugárzás hatására képződik, ez az ózonréteg elnyeli a világról érkező ultraibolya sugarak nagy részét;
- ózon keletkezhet az alsóbb légrétegekben különböző anyagok (pl. az UV-lámpák, fénymásolók világítóteste) hatására, itt erőteljes oxidáló hatása révén veszélyes a környezetre, károsítja a légutakat, bőrünket, mutagén hatása révén rákkeltő lehet.

Előállítás

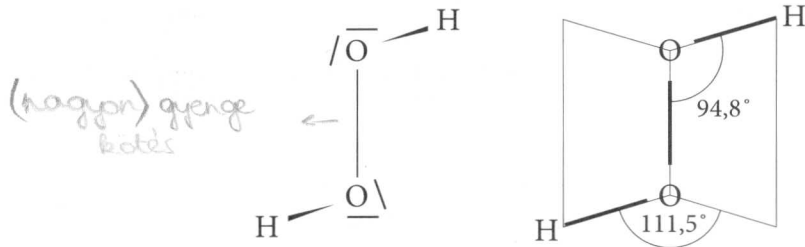
- az oxigént az iparban a cseppfolyósított levegőből desztillációval különítik el;
- laboratóriumban különféle anyagok (pl. hipermangán) termikus bontásával, illetve elektrolízissel, vagy oxigéntartalmú anyagokból redoxireakcióval állítják elő.





A dihidrogén-peroxid (H_2O_2)

Molekulaszerkezet az oxigénatomok körül a vízmolekulához hasonló térszerkezet, a két oxigénatom nemkötő elektronpárjai azonban egymást is taszítják, ezért sajátos térszerkezet alakul ki:



Molekulapolaritás

dipólusos

A molekulái közti legerősebb kötés

hidrogénkötés

Tulajdonságok

- színtelen, szagtalan, standard nyomáson és 25 °C-on cseppfolyós halmazállapotú vegyület;
- vízzel minden arányban elegyedik, ennek oka:

polaritása és a hidrogénkötések

Kémiai reakciók

- bomlékony:



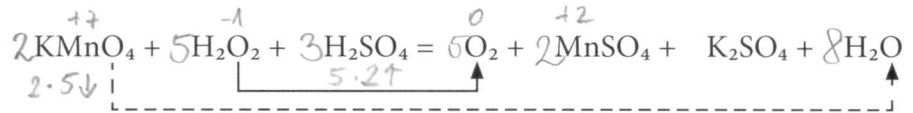
(a bomlást különféle fém-oxidok és -hidroxidok katalizálják);

→ pl.: barnakő (MnO₂)

- sok anyagot oxidál, ezen alapul fertőtlenítő és hajszőkítő hatása, illetve daueroláshoz is ezért használják; *sébek, sebfertőtlenítés*
- oxidáló hatására példa a reakciója kálium-joddal:



- nála erősebb oxidálószeresek oxidálhatják, például (rendezendő):



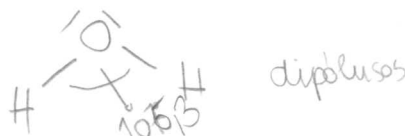
Oxidok

Tekintsük át az oxidokat a bennük kialakuló kötéstípusok, illetve kristályrácsuk típusa szerint!

Ionos oxidok	Kovalens oxidok	
ionrácsos vegyületek	atomrácsos vegyületek	molekularácsos anyagok
kis elektronegativitású fémekkel	nagyobb elektronegativitású fémekkel és közepes elektronegativitású nemfémekkel	nagy elektronegativitású nemfémekkel
CaO, MgO	Al ₂ O ₃ , SiO ₂	H ₂ O, CO, CO ₂ , SO ₂ , SO ₃ , NO, NO ₂ , P ₂ O ₅

A víz (H₂O)

Molekulaszerkezet, kötésszögek, polaritás



Rácstípus, rácsösztartó erők

molekularács; hidrogénkötés, dipól-dipól

A molekulái közötti legerősebb kötés

hidrogénkötés

Tulajdonságok

- színtelen, szagtalan, standard nyomáson és 25 °C-on cseppfolyós halmazállapotú vegyület;
- standard nyomáson olvadási- és forráspontja (0 °C és 100 °C) moláris tömegéhez viszonyítva kiugróan magas, ennek oka:

a molekulák közötti hidrogénkötések

- olvadása térfogatsökkenéssel jár;
- a cseppfolyós víz sűrűsége a hőmérséklettel sajátosan változik: sűrűsége 4 °C-ig nő, s csak 4 °C fölött kezd csökkenni.



Olvadás közben a hidrogénkötések egy része felbomlik, és így a szabályos térhálóba merevedett rácsból kiszabadulva a vízmolekulák közelebb kerülhetnek egymáshoz. További melegítéskor 4 °C-ig ez a tendencia még oly nagy mértékű, hogy a melegítés hatására gyorsuló molekulák miatt bekövetkező hőtágulás nem tudja kompenzálni, ezért csökken a térfogat, nő a sűrűség.

Ennek a ténynek biológiai jelentősége az, hogy a természetes vizek lehűlésekor mindig a legnagyobb sűrűségű 4 °C-os folyadék marad legalul, s így a befagyott jég alatt átélhetnek a vízi élőlények.

Kémiai reakciók

- amfoter vegyület:



- a tiszta desztillált víz kémhatása és annak oka:

semleges → a víz autoprotolízisére csak az H^+ miatt van az vízben ugyanannyi H^+ és OH^- van (H_2O)

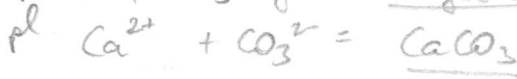
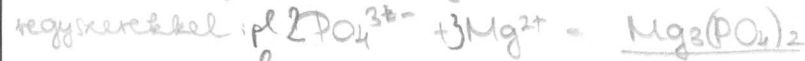
- reakciói savakkal és bázisokkal (példák):





Írd fel a fentiekben felsorolt vízlágyító eljárások egyenleteit (ionegyenleteit)!

forralás:



- vizes oldata lúgos, erősen maró hatású, savakkal reakcióba lép:



- a fentiek miatt megköti a levegő szén-dioxid-tartalmát, elkarbonátosodik:



- közömbösítésre, gázok szárítására, szappanfőzésre, a timföld- és papírgyártásnál használják.



Kálium-hidroxid
(KOH)

a nátrium-hidroxidhoz hasonló tulajdonságú vegyület.

Kalcium-hidroxid
[Ca(OH)₂]

- köznapi neve: oltott mész;
- az égetett mészből vízzel állítják elő, képződése erősen exoterm folyamat;
- fehér, szilárd anyag;
- erősen higroszkópos;
- vízben oldódik, erősen exoterm folyamat során;
- vizes oldata lúgos, erősen maró hatású, savakkal reakcióba lép:



- a fentiek miatt megköti a levegő szén-dioxid-tartalmát, elkarbonátosodik (ez a lényege a falra kent mész „könnyezésének” is):



- vízlágyításra, falak meszelésére, az építőiparban homokkal keverve habarcsként, valamint rézgáliccal permetező szerként használják.



Alumínium-
hidroxid [Al(OH)₃]

- fehér, szilárd, vízben rosszul oldódó vegyület;
- a vizes oldatokból kicsapva a nagy felületű csapadék jó adszorbens, ezért pácfestésre, illetve szennyvizek derítésére használják;
- savakban és lúgokban is oldódik (komplekképződés miatt):

