

6. Kémia egyenletek rendezése

Tanulási célok	<ul style="list-style-type: none">- ismeri a kémiai egyenletírás szabályait- képes kémiai reakcióegyenletet írni- képes kémiai reakcióegyenletet rendezni oxidációs szám használata nélkül- képes kémiai reakcióegyenletet rendezni oxidációs szám használatával
Fogalmak	ionegyenlet
Kapcsolódó feladatok	Példatár 12. fejezet

A kémiai egyenletírás szabályai

(ajánlott irodalom: Villányi Attila: Ötösöm lesz kémiából, Példatár)

1. tömegmegmaradás, elemek átalakíthatatlansága →

→ az egyenlet két oldalán az egyes atomok száma, így a két oldal tömege megegyezik

2. a reaktánsok a bal, a termékek a jobb oldalon vannak

3. a reakcióban szereplő anyagok képletét figyelembe kell venni

(pl. az anyagmegmaradás szerint helyes az $N_2 + H_2 = 2NH_3$, de nincs stabil NH molekula, csak NH_3 vagy $NaCl + AgNO_3 = NaAg + ClNO_3$, ahol nem létező ionvegyületek szerepelnek)

4. töltésmegmaradás (ionegyenleteknél kell rá odafigyelni)

5. a kémia törvényszerűségeit figyelembe kell venni, pl. bizonyos reakciók nem mennek végbe, bár az egyenlet formálisan felírható ($CH_4 + 2Cl_2 = CCl_4 + 2H_2$)

egyenlőségjel: azt fejezi ki, hogy az anyagok egymással maradék nélkül reagálnak

nyíl: a reakció során a reaktánsokból termékek képződnek

kettős nyíl: a reakció egyensúlyra vezet

Néhány gyakorlati tanács a kémiai egyenletek írásához/befejezéséhez:

Gondoljuk meg milyen jellegű anyagok reagálnak!

A szervetlen vagy a szerves kémia foglalkozhat-e a reakcióval?

Oldatban megy-e a reakció?

Várható-e, hogy bizonyos anyagok ionjaikra disszociálnak?

Van-e lehetőség sav-bázis reakcióra?

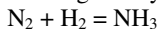
Változhat-e valamely elem oxidációs száma a reakció során?

Van-e jelen erős oxidáló/redukálóanyag?

Egyszerű reakcióegyenletek rendezése

Írjunk fel helyes kémiai egyenletet a **nitrogén + hidrogén** reakcióra!

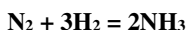
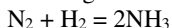
1. írjuk fel a reagáló anyagok és a termékek helyes képletét



2. egyeztessük valamelyik elem elemi állapotban, illetve kötésben lévő atomjainak számát a két oldalon

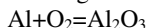


szükség esetén egész molekulát többszörözünk

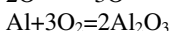
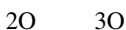


Írjunk fel helyes kémiai egyenletet az **alumínium+oxigén** reakcióra!

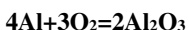
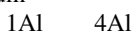
1. írjuk fel a reagáló anyagok és a termékek helyes képletét



2. egyeztessük valamelyik elem elemi állapotban, illetve kötésben lévő atomjainak számát a két oldalon
oxigén

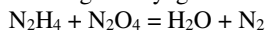


alumínium

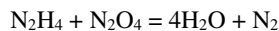
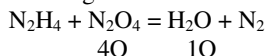


Írjunk fel helyes kémiai egyenletet a **hidrazin+dinitrogén-tetroxid=> víz+nitrogén** reakcióra!

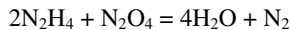
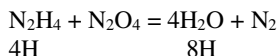
1. írjuk fel a reagáló anyagok és a termékek helyes képletét!



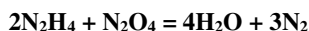
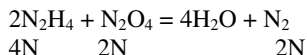
2. egyeztessük valamelyik elem elemi állapotban, illetve kötésben lévő atomjainak számát a két oldalon legyen ez az oxigén



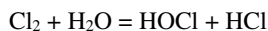
hidrogén



nitrogen



Ebben a reakcióban csak a nitrogén oxidációs száma változott, különböző értékekről egy közös értékre: **szinproporció**.

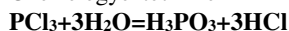


Ebben a reakcióban csak a klór oxidációs száma változott, azonos értékről különböző értékekre: **diszproporció**.

Rendezzük az alábbi egyenletet: $\text{PCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{HCl}$

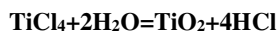
P: erre OK

Cl erre egyeztetni kell



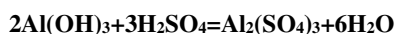
rendezzük: $\text{TiCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 + 4\text{HCl}$

Ti OK, Cl kell



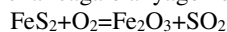
rendezzük: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$

Al, majd SO_4^{2-}

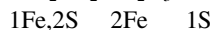
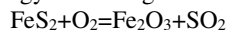


Írunk fel helyes kémiai egyenletet a $\text{FeS}_2 + \text{O}_2$ reakcióra!

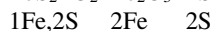
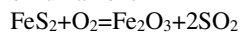
1. írjuk fel a reagáló anyagok és a termékek helyes képletét!



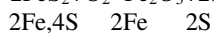
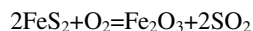
2. egyeztessük valamelyik elem elemi állapotban, illetve kötésben lévő atomjainak számát a két oldalon fontos, hogy ne az oxigénnel kezdjük, mert a termékek között több anyag is tartalmaz oxigént!



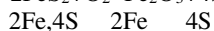
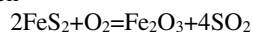
először nézzük a kén



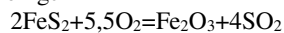
vas



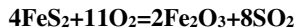
újra a kén



jöhet az oxigén



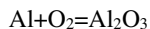
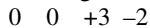
egész számokat hozunk létre



Ez így már nem volt egyszerű. Rendezzünk egyenleteket oxidációs számok alapján!

alumínium+oxigén

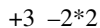
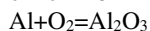
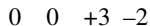
1. írjuk fel a reagáló anyagok és a termékek helyes képletét és írjuk az egyes elemek fölé az oxidációs számukat!



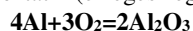
2. válasszuk ki azokat az atomokat, amelyeknek változik az oxidációs száma

Al, O

3. írjuk a változásokat az egyenlet alá kis nyilakkal

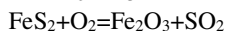
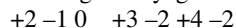


4. állapítsuk meg a redoxi reakcióban részt vevő vegyületek sztöchiometriai számát úgy, hogy az oxidációs szám-változások megegyezzenek (ez nem más, mint a legkisebb közös többszörös keresése!). Ezután tilos a redoxireakcióban részt vevő anyagok arányát megváltoztatni (ez egész egyenletet többszörözni lehet)!



Rendezzük újra a $\text{FeS}_2 + \text{O}_2$ reakciót ezzel a módszerrel!

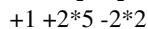
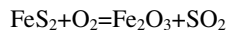
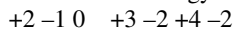
1. írjuk fel a reagáló anyagok és a termékek helyes képletét és írjuk az egyes elemek fölé az oxidációs számukat!



2. válasszuk ki azokat az atomokat, amelyeknek változik az oxidációs száma

Fe, S, O

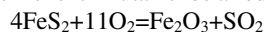
3. írjuk a változásokat az egyenlet alá kis nyilakkal



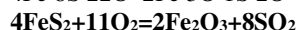
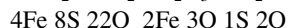
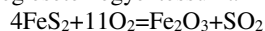
az egy vegyületben lévő atomok oxidációs számának változását összeadjuk



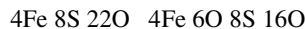
4. állapítsuk meg a redoxi reakcióban részt vevő vegyületek sztöchiometriai számát úgy, hogy az oxidációs szám-változások megegyezzenek. Ezután tilos a redoxireakcióban részt vevő anyagok arányát megváltoztatni (ez egész egyenletet többszörözni lehet)!



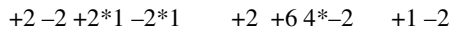
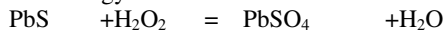
5. szükség esetén egyeztessük a már tanult módon az atomok számát



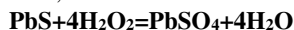
ellenőrzés:



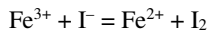
további egyenletek rendezése oxidációs szám alapján:



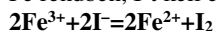
S +8, O -2



ionegyenletek rendezése: figyelni kell töltésmegmaradásra/töltésmérlegre!



Fe rendben, I-t kell egyeztetni

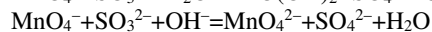
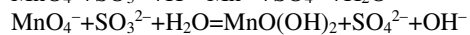
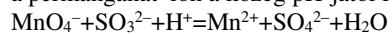


Ellenőrizzük a töltésmérleget!

Sok esetben a töltésmérleget csak úgy tudjuk kiegyensúlyozni, ha az oldatban a kémhatástól függően jelen lévő oxóniumionokat (hidrogénionokat) vagy hidroxidionokat felhasználjuk:

Ilyenkor figyeljünk arra, hogy az egyenletben ne szerepeljen egyszerre H^+ és OH^- .

a permanganát-ion a közeg pH-jától függően különbözőképpen reagálhat a szulfit-ionnal:



A fenti egyenleteket rendezve:

