

Dodatne vsebine Splošna kemija
Samostojno delo

3.del

Kemijske reakcije razdelitev

Kemijske reakcije-delitev:

I) glede na *naboj reaktantov in produktov* kot:

A) **nevtralne:** vsi reaktanti in produkti *imajo naboj 0* in so sestavljeni bodisi *iz molekul*, zapisanih s pravo ali empirično formulo (na primer P_4O_{10} ali P_2O_5) ali pa *formulskih enot*, to je gradnikov, zapisanih z empirično formulo, ki poda najenostavnejše razmerje nasprotno nabitih ionov v ionsko zgrajenih spojinah (na primer za CaCl_2 velja, da je " $\text{Ca}^{2+} : \text{Cl}^- = 1 : 2$ ").

B) **ionske:** vsaj dva izmed reaktantov ali produktov imata *naboj različen od 0*.

II) glede na *predpisana oksidacijska števila atomov v reaktantih in produktih* pa na:

A) **navadne:** oksidacijska števila vseh istovrstnih atomov so na obeh straneh enačbe enaka.

B) **redoks:** predpisana in izračunana oksidacijska števila nekaterih atomov se **nujno** razlikujejo.

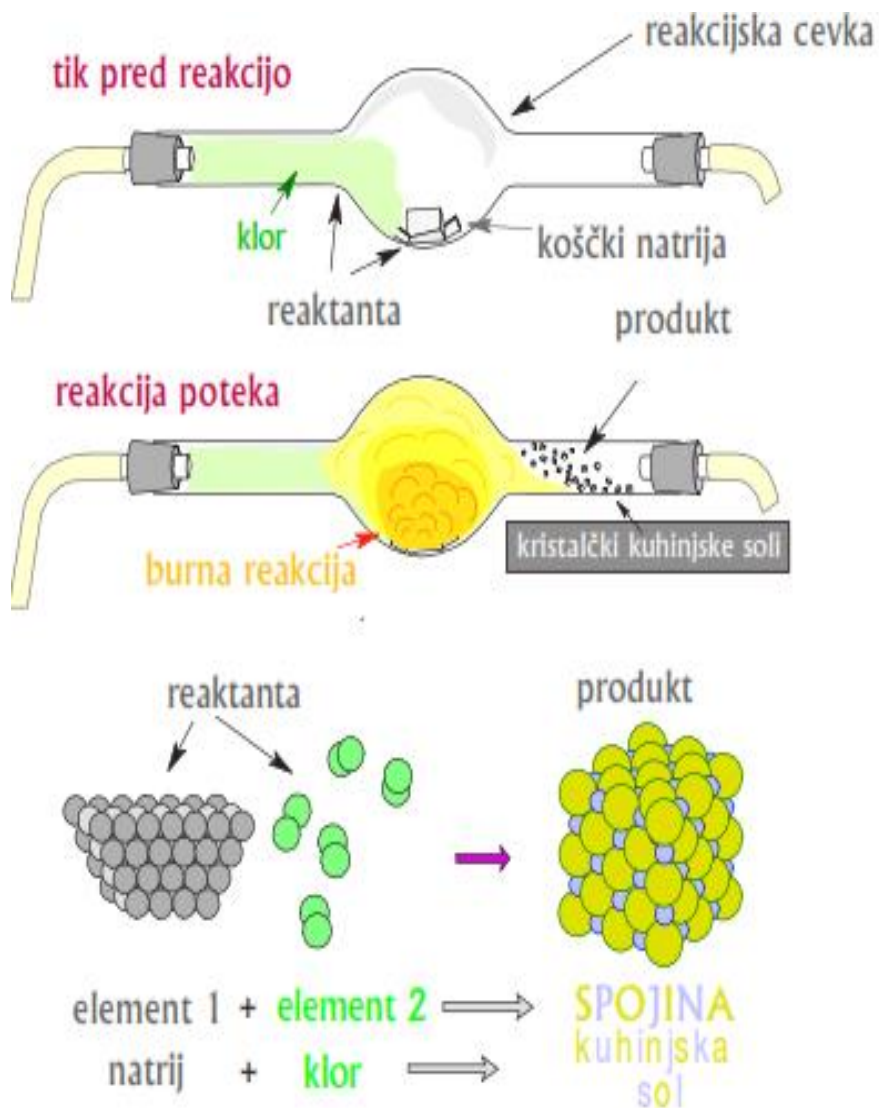
Obe vrsti enačb, nevtralne in ionske, so lahko navadne ali redoks in nasprotno – navadne in redoks enačbe so lahko nevtralne ali ionske.

Kemijske reakcije

če je enačba urejena, mora biti na obeh straneh enačbe enako število istovrstnih atomov in enak skupen naboj:

$2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2 \text{NaCl}$ je urejena enačba sinteze natrijevega klorida iz natrija in klora (*slika 4.2*),

$3 \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Al} \longrightarrow 3 \text{Cu} + 2 \text{Al}^{3+}$ je urejena enačba redoks reakcije bakrovih ionov z aluminijem.



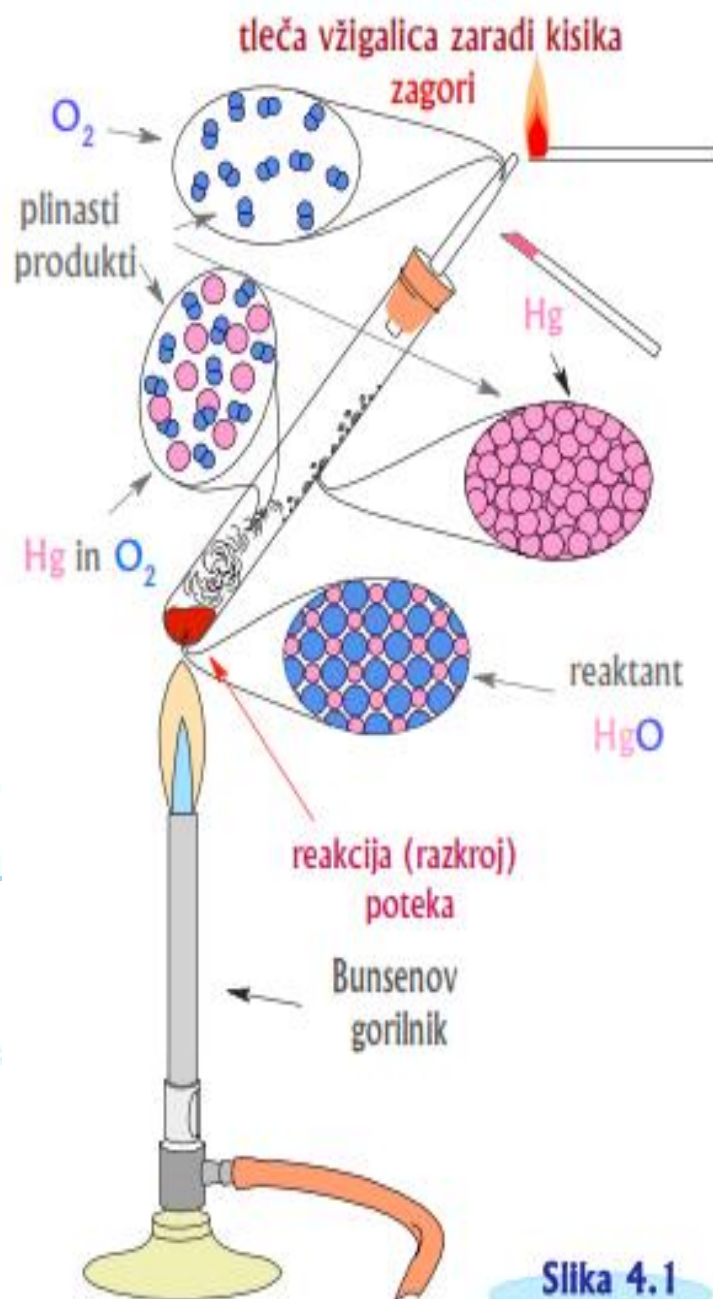
Slika 4.2

Produkt (*slika 4.1 in 4.2*) je substanca, ki nastaja pri kemijski reakciji in se njena množina med reakcijo povečuje.

Zgled: pri prejšnji reakciji je produkt NaCl; dokler reakcija poteka, se množina NaCl ves čas povečuje.

Reakcija razkroja (*slika 4.1*) je reakcija, kjer iz ene snovi nastane več različnih produktov.

Zgled: $2 \text{HgO(s)} \longrightarrow 2 \text{Hg(g)} + \text{O}_2$ je reakcija razkroja.



Slika 4.1

Tipi kemijskih reakcij

- Reakcije sinteze
- Reakcije razkroja
- Reakcije enojne zamenjave
- Reakcije dvojne zamenjave
- Reakcije gorenja

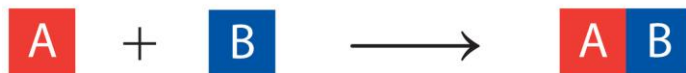
Reakcije sinteze

- Dva ali več elementov tvorijo en produkt
- Enostavne spojine reagirajo in tvorijo en produkt

Combination

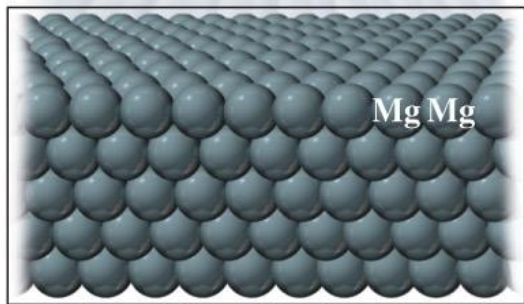
*

Two or more reactants combine to yield a single product

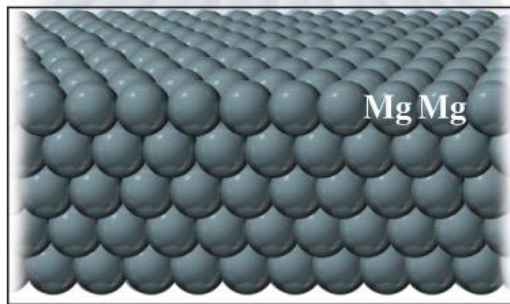
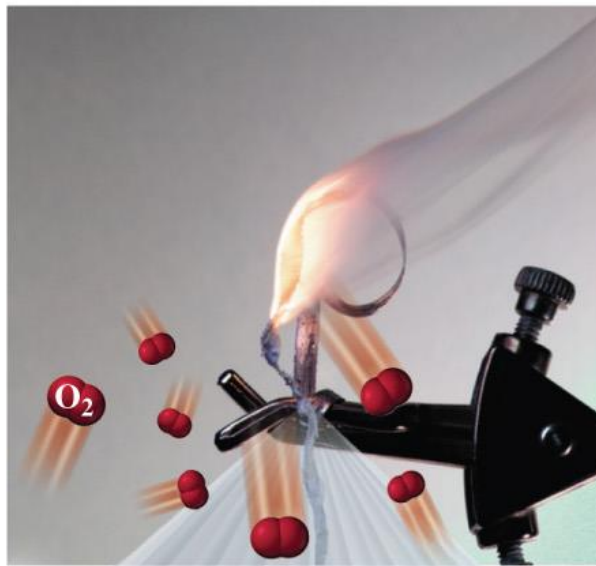


**



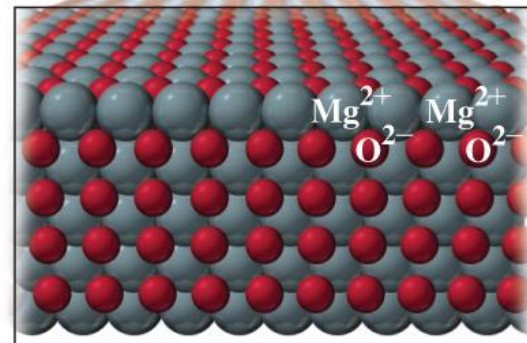
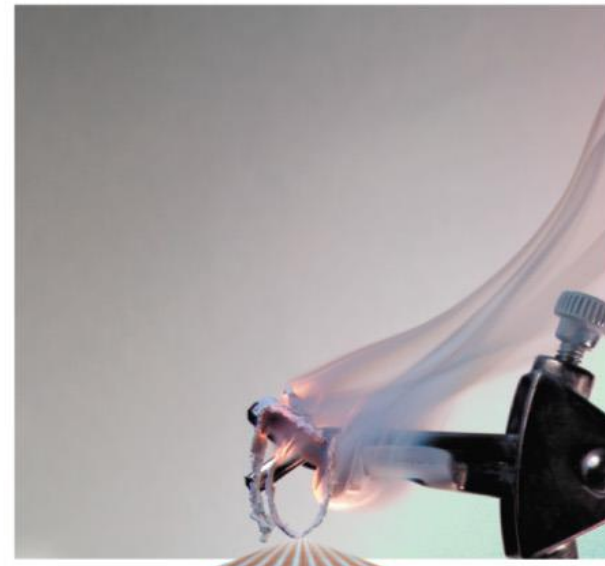


$2\text{Mg}(s)$
Magnesium



$\text{O}_2(g)$
Oxygen

+

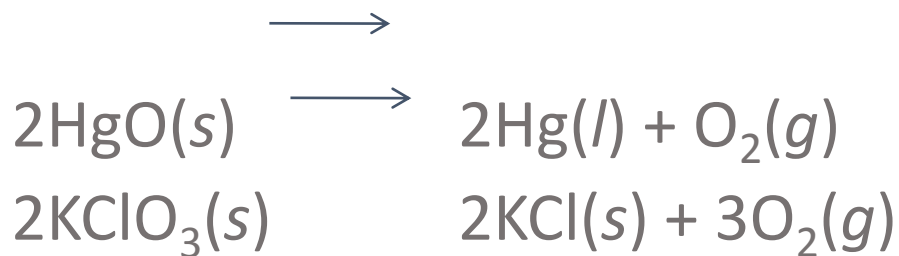
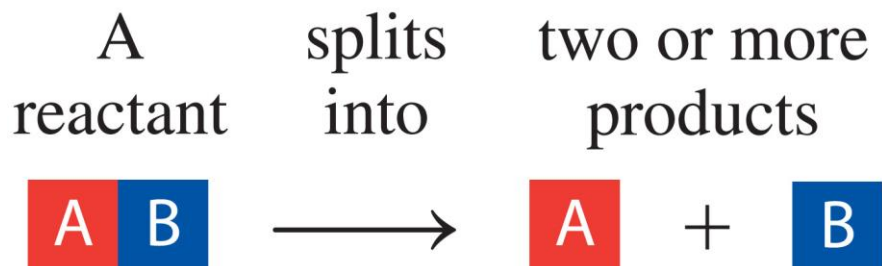


$2\text{MgO}(s)$
Magnesium oxide

Reakcije razgradnje

Ena substanca razpade na eno ali več enostavnih spojin.

Decomposition



Primej razgradnje: HgO

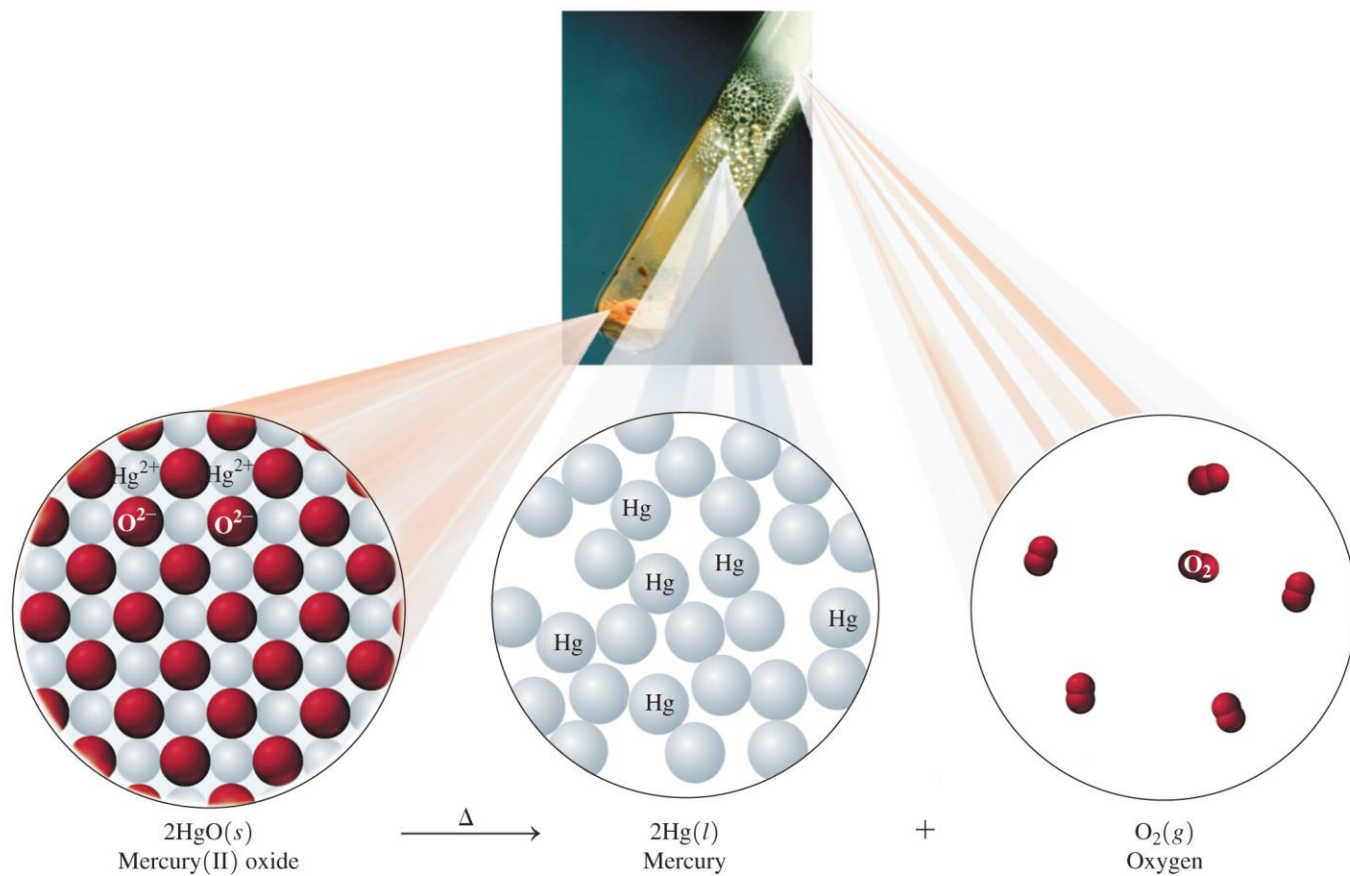


FIGURE 7.5 ▶ In a decomposition reaction, one reactant breaks down into two or more products.

Reakcije enojne zamenjave

En element nadomesti drugega v reaktantih:

Single replacement

One element replaces another element



Reakcija enojne zamenjave: ZnCl_2

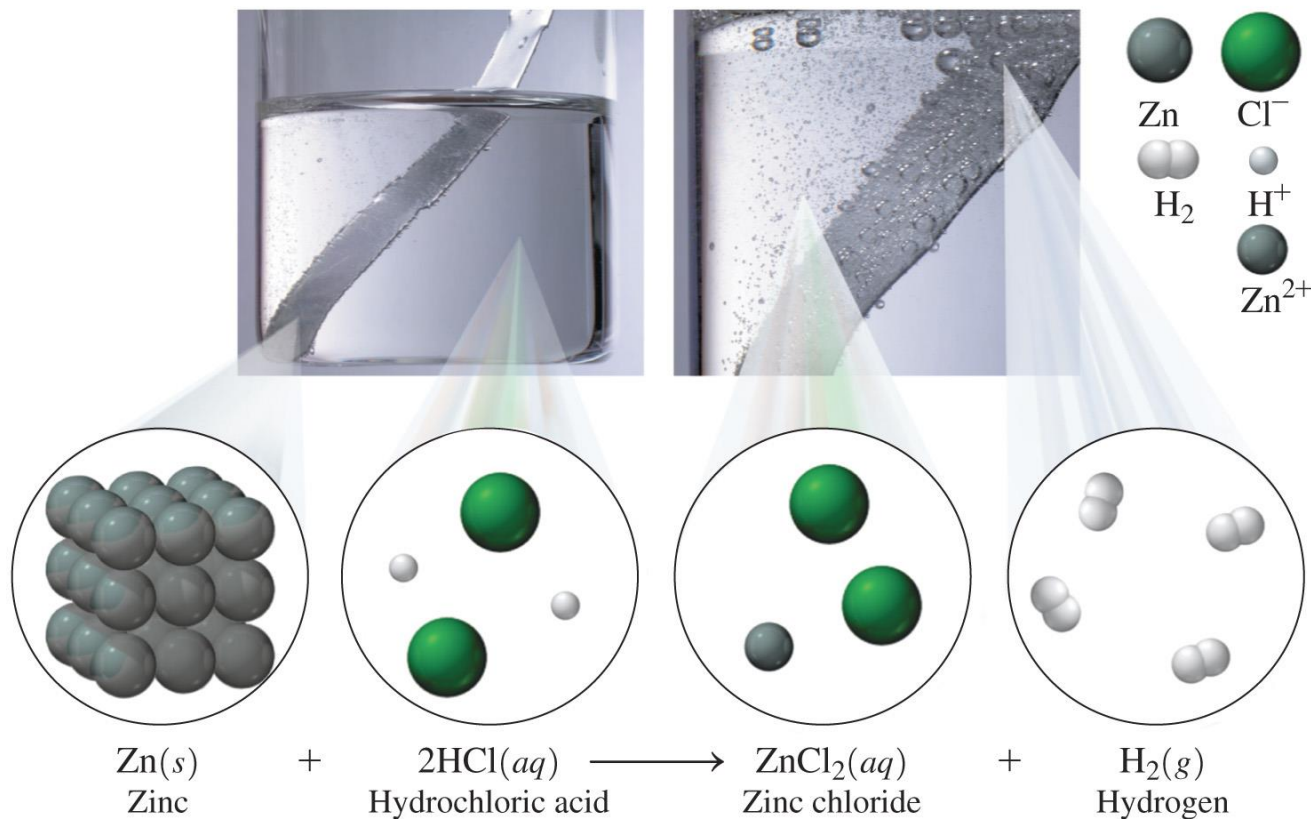
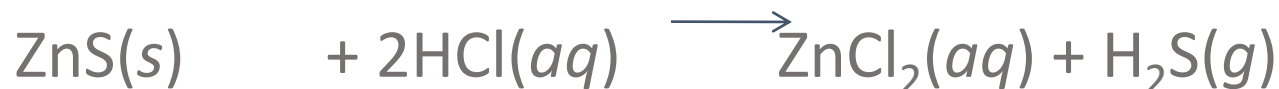
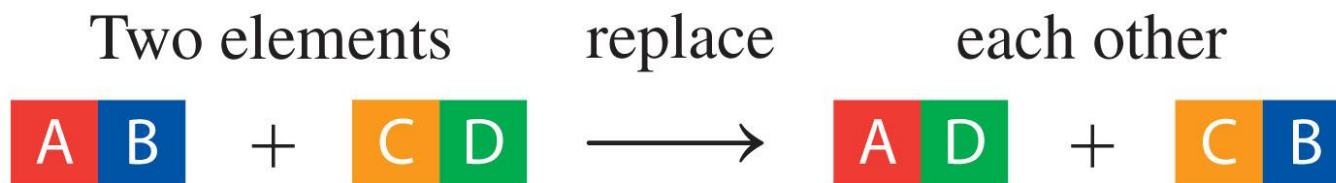


FIGURE 7.6 ▶ In a single replacement reaction, an atom or ion replaces an atom or ion in a compound.

Reakcije dvojne zamenjave

Pozitivni ioni v reaktantih zamenjajo mesta.

Double replacement



Reakcija dvojne zamenjave

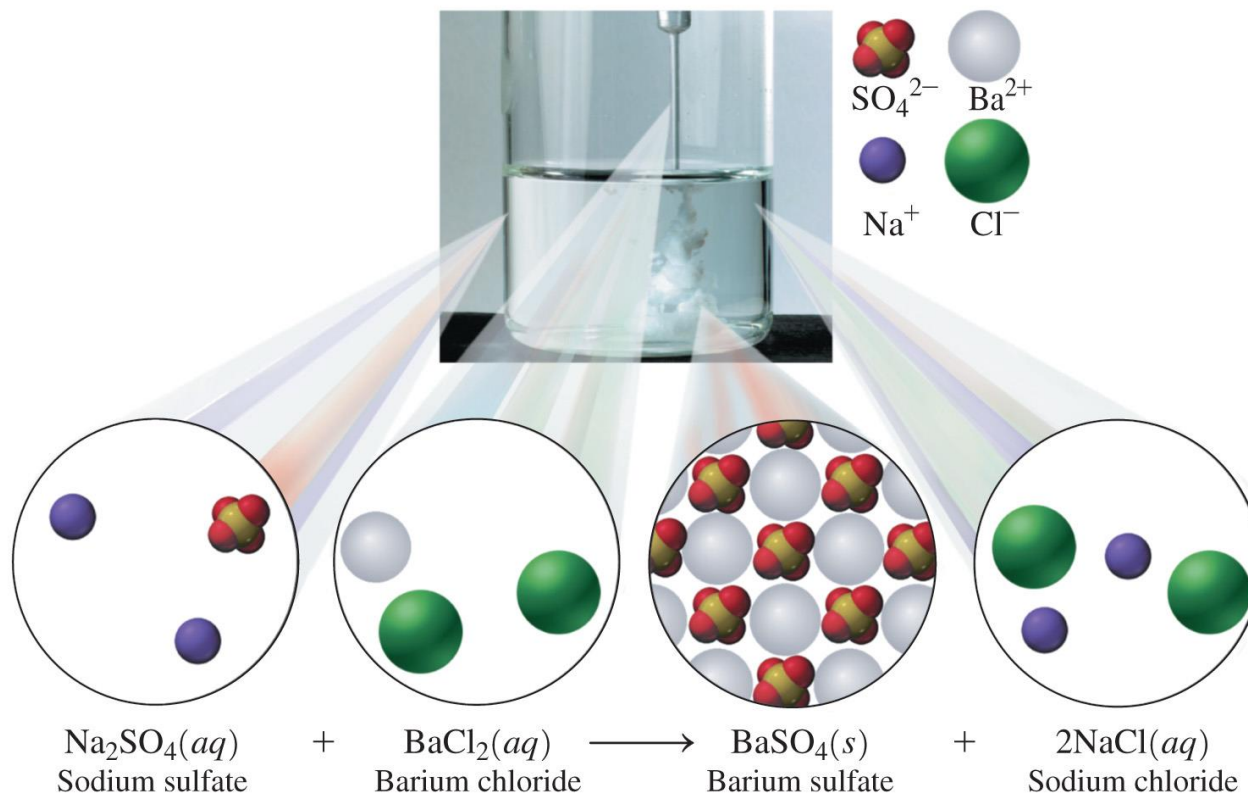
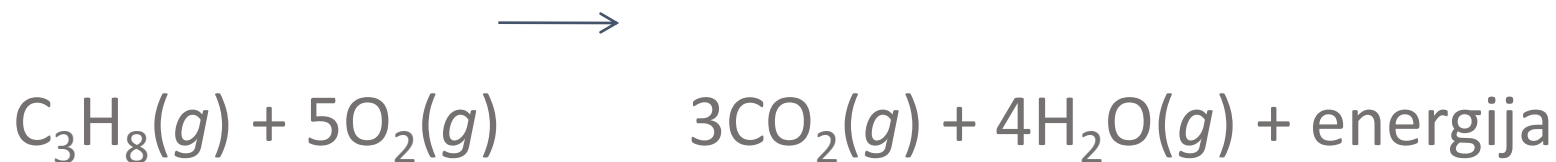
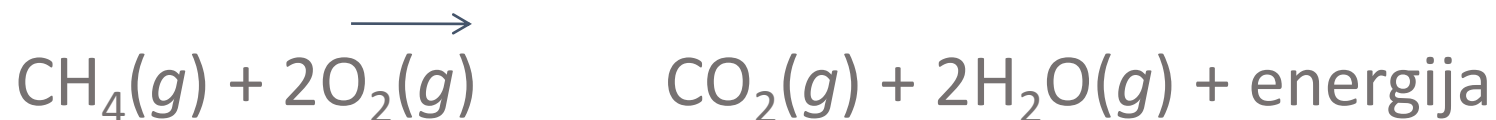


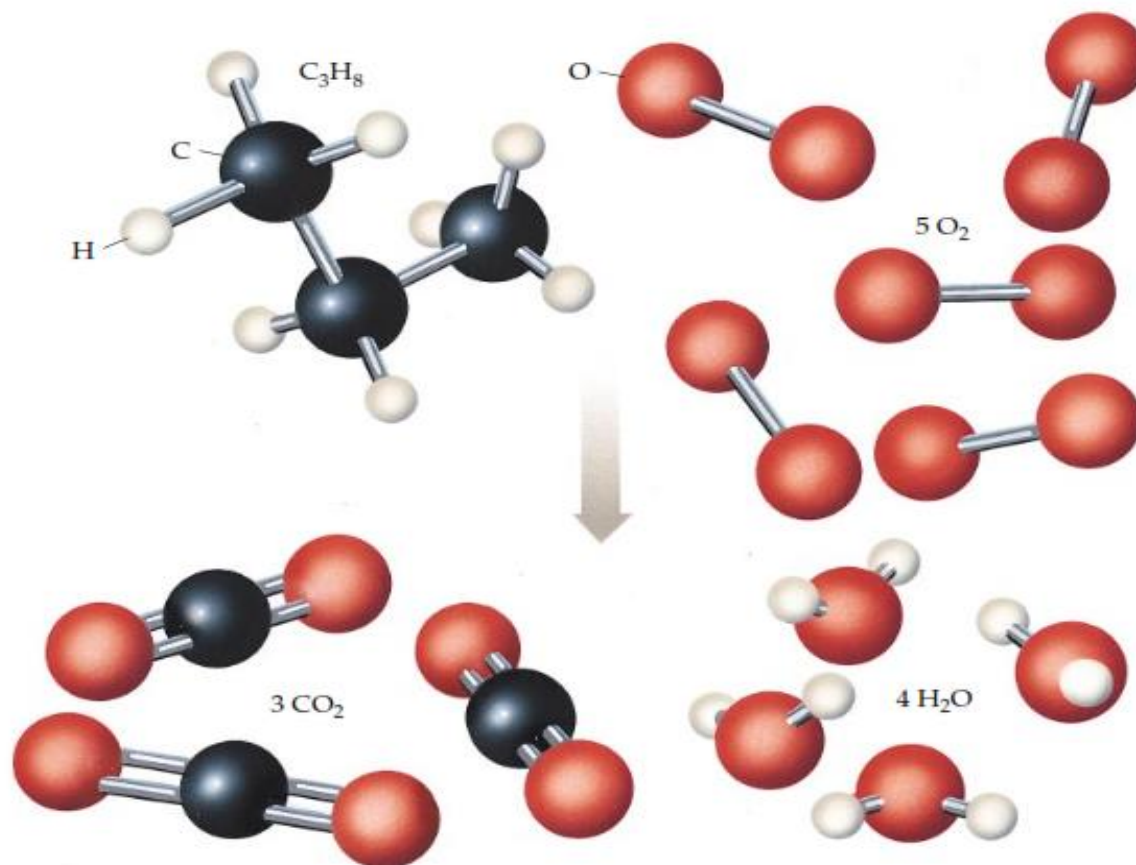
FIGURE 7.7 ► In a double replacement reaction, the positive ions in the reactants replace each other.

Reakcije zgorevanja

Spojine, ki vsebujejo C, zgorijo v kisiku, tvori se CO₂ in H₂O. Sprosti se energija v obliki toplote.



Reakcije zgorevanja



Nepopolno zgorevanje

Kadar je dotok kisika oviran, pride do nepopolnega zgorevanja.

- Gorivo reagira do CO po reakciji:



Ogljikov monoksid(CO) je:

- Brezbarven, strupen plin brez vonja
- Pri inhalaciji se veže na molekule hemoglobina (protein v krvi, odgovoren za prenos kisika k celicam)
- Zmanjša količino (O_2), ki doseže celice

Povzetek

TABLE 7.5 Summary of Reaction Types

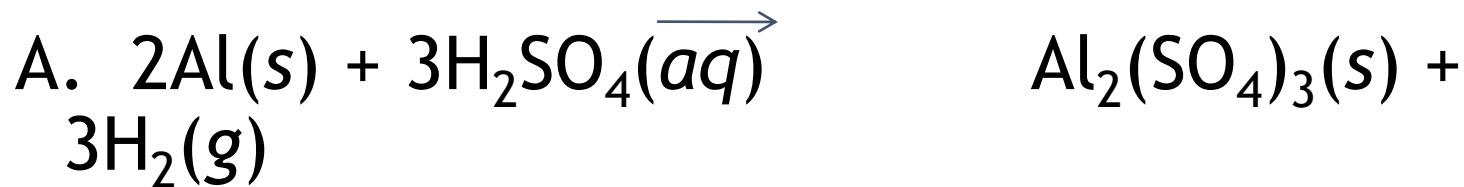
Reaction Type	Example
Combination	
$A + B \longrightarrow AB$	$\text{Ca}(s) + \text{Cl}_2(g) \longrightarrow \text{CaCl}_2(s)$
Decomposition	
$AB \longrightarrow A + B$	$\text{Fe}_2\text{S}_3(s) \longrightarrow 2\text{Fe}(s) + 3\text{S}(s)$
Single Replacement	
$A + BC \longrightarrow AC + B$	$\text{Cu}(s) + 2\text{AgNO}_3(aq) \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(aq) + 2\text{Ag}(s)$
Double Replacement	
$AB + CD \longrightarrow AD + CB$	$\text{BaCl}_2(aq) + \text{K}_2\text{SO}_4(aq) \longrightarrow \text{BaSO}_4(s) + 2\text{KCl}(aq)$
Combustion	
$\text{C}_x\text{H}_y + \text{ZO}_2(g) \xrightarrow{\Delta} \text{XCO}_2(g) + \frac{Y}{2}\text{H}_2\text{O}(g) + \text{energy}$	$\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g) + \text{energy}$

Primeri-vprašanja

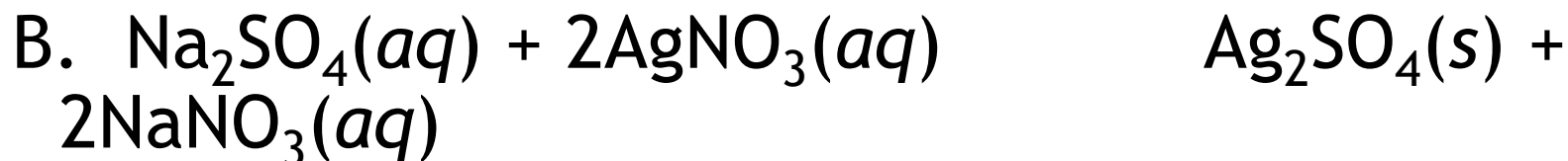
Določi tip reakcije:



Rešitve



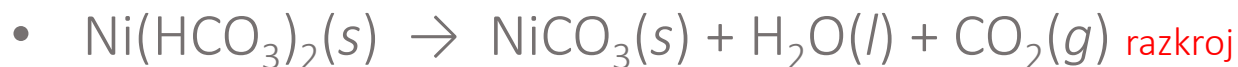
$\longrightarrow$ enojna zamenjava

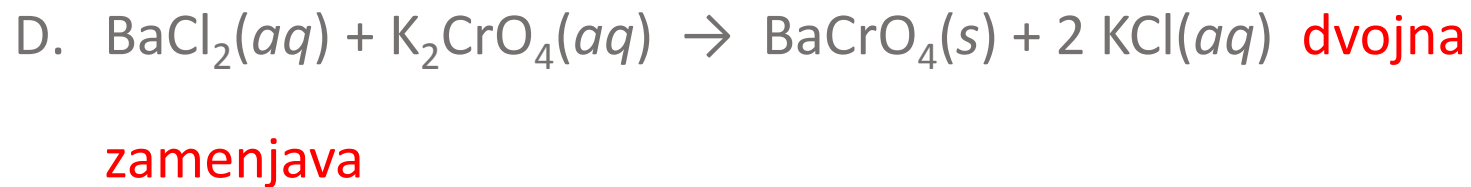


dvojna zamenjava



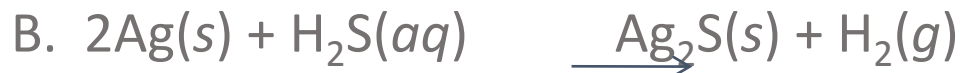
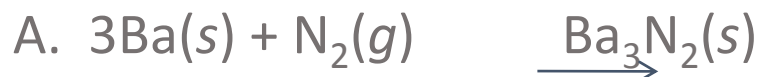
sežig



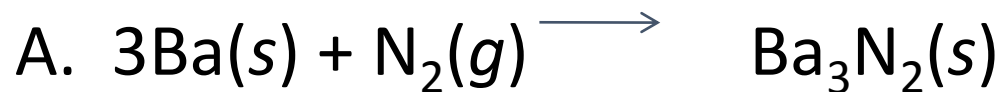


Primeri-vprašanja

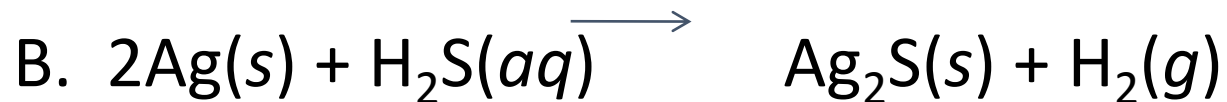
Določi tip reakcije:



Rešitve



Sinteza

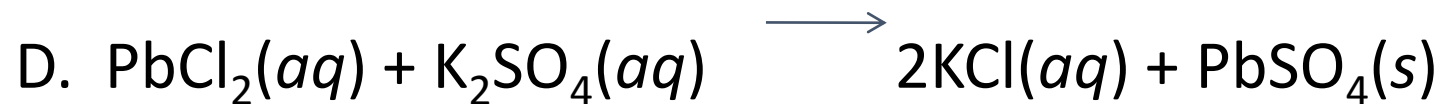


enojna zamenjava

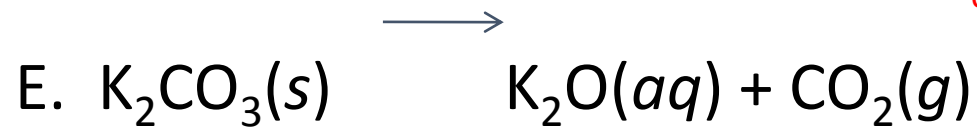


sežig

Rešitve



dvojna zamenjava



razkroj

EXAMPLE 2.8

Cinkov sulfid, ruda (ZnS) reduciramo do elementarnega cinka s praženjem (segrevanjem na zraku). Dobimo ZnO, ki ga segrevamo z CO:



Predpostavljaj, da imamo 5,32 kg ZnS iz katerega dobimo 3,30 kg čistega Zn. Izračunaj **teoretični izkoristek** reakcije!

Solution

From the molar mass of ZnS (97.46 g mol^{-1}), the number of moles of ZnS initially present is

$$\frac{5320 \text{ g ZnS}}{97.46 \text{ g mol}^{-1}} = 54.6 \text{ mol ZnS}$$

Because each mole of ZnS gives 1 mol of ZnO in the first chemical equation, and each mole of ZnO then gives 1 mol of Zn, the theoretical yield of zinc is 54.6 mol. In grams, this is

$$54.6 \text{ mol Zn} \times 65.39 \text{ g mol}^{-1} = 3570 \text{ g Zn}$$

The ratio of actual yield to theoretical yield, multiplied by 100%, gives the percentage yield of zinc:

$$\% \text{ yield} = \left(\frac{3.30 \text{ kg}}{3.57 \text{ kg}} \right) \times 100\% = 92.4\%$$

Naloge

1. 100 mg nečistega magnezija raztopimo v prebitku klorovodikove kisline. Napiši in uredi enačbo reakcije ter izračunaj odstotek nečistoč v magneziju, če pri reakciji nastane 92 mL vodika pri temperaturi 20°C in tlaku 980 mbar!

Rešitev: $w = 10,1\%$

2. 1g zmesi cinka in magnezija zgori v kisiku. Nastane 1.409 g zmesi MgO in ZnO . Izračunaj masni delež magnezija v prvotni zmesi!

Rešitev: $w(\text{Mg}) = 39,7\%$