

## Zákon zachování hmotnosti



A. L. Lavoisier

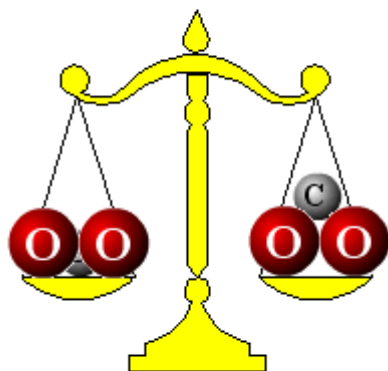
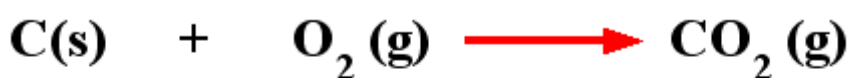


M.V. Lomonosov

18. století - ruský vědec M.V.Lomonosov a francouzský vědec A.L.Lavoisier - nezávisle na sobě objevili tento přírodní zákon.

**V uzavřené soustavě se hmotnost látek do reakce vstupujících rovná hmotnosti látek z reakce vystupujících.**

Stručně – hmotnost reaktantů se rovná hmotnosti produktů.



hmotnost látek  
před reakcí

=

hmotnost látek  
po reakci

(s) látka v tuhém skupenství

(g) látka v plynném skupenství

**Druh a počet atomů musí být na obou stranách rovnice shodný.**

Příklad:

Vodík + chlor ---> chlorovodík



Schéma je nutno upravit tak, aby byl počet atomů v souladu se zákonem zachování hmotnosti doplněním **stechiometrických koeficientů**.



jedna molekula vodíku reaguje s jednou molekulou chloru, vznikají dvě molekuly chlorovodíku

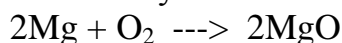
*Poznámka: nelze měnit složení molekuly ( $\text{H}_2\text{Cl}_2$ )*

<http://www.zschemie.euweb.cz/reakce/reakce2.html>



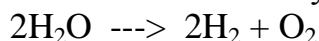
**1. Slučování (Syntéza)** - ze dvou reaktantů vzniká jeden produkt:

hořčík + kyslík ---> oxid hořečnatý ( $\text{MgO}$ )



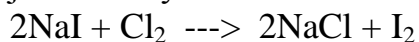
**2. Rozklad** - výchozí reaktant se rozkládá na dva či více produktů

voda ---> vodík + kyslík



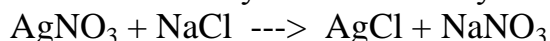
**3. Vytěsňování** - jeden reaktant vytěsňuje z druhého reaktantu atomy nebo funkční skupinu

jodid sodný + chlor ---> chlorid sodný + jod



**4. Podvojná záměna**

dusičnan stříbrný + chlorid sodný ---> chlorid stříbrný + dusičnan sodný



## Řešené úlohy

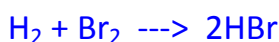
1. Popsané chemické děje vyjádřete chemickými rovnicemi:

a) Dvouatomová molekula vodíku zreagovala s dvouatomovou molekulou bromu za vzniku dvou molekul sloučeniny, která má chemický vzorec  $\text{HBr}$ .

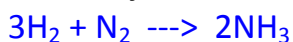
- b) Reakcí tří dvouatomových molekul vodíku s jednou dvouatomovou molekulou dusíku vznikly dvě molekuly amoniaku (molekula amoniaku se skládá z jednoho atomu dusíku a tří atomů vodíku)
- c) Čtyřatomová molekula fosforu zreagovala s pěti dvouatomovými molekulami kyslíku za vzniku molekuly složené ze čtyř atomů fosforu a deseti atomů kyslíku
- d) Dvě molekuly sloučeniny složené z jednoho atomu uhlíku a jednoho atomu kyslíku zreagovaly s dvouatomovou molekulou kyslíku za vzniku dvou molekul složených z jednoho atomu uhlíku a dvou atomů kyslíku

### Řešení

a) Dvouatomová molekula vodíku zreagovala s dvouatomovou molekulou bromu za vzniku dvou molekul sloučeniny, která má chemický vzorec HBr.



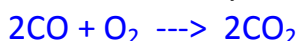
b) Reakcí tří dvouatomových molekul vodíku s jednou dvouatomovou molekulou dusíku vznikly dvě molekuly amoniaku (molekula amoniaku se skládá z jednoho atomu dusíku a tří atomů vodíku)



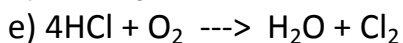
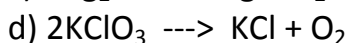
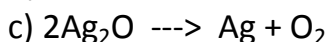
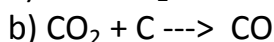
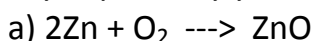
c) Čtyřatomová molekula fosforu zreagovala s pěti dvouatomovými molekulami kyslíku za vzniku molekuly složené ze čtyř atomů fosforu a deseti atomů kyslíku



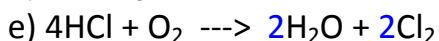
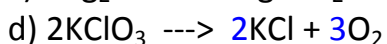
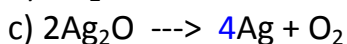
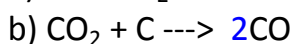
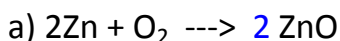
d) Dvě molekuly sloučeniny složené z jednoho atomu uhlíku a jednoho atomu kyslíku zreagovaly s dvouatomovou molekulou kyslíku za vzniku dvou molekul složených z jednoho atomu uhlíku a dvou atomů kyslíku



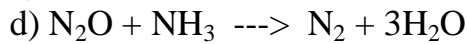
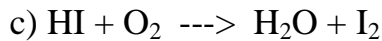
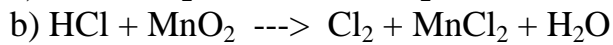
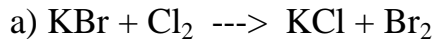
2. Doplňte počty molekul na pravých stranách rovnic tak, aby počty atomů jednotlivých prvků byly na obou stranách rovnic stejné.



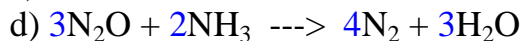
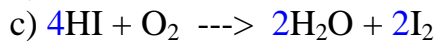
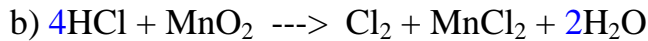
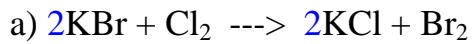
### Řešení



3. Doplňte následující rovnice tak, aby počty atomů jednotlivých prvků byly na obou stranách rovnic stejné.



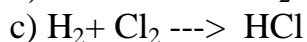
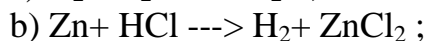
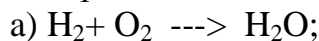
*Řešení*



### Úlohy k procvičování

1. Označ výchozí látky a produkty při hoření vodíku ve vzduchu a při rozkladu vody elektrickým proudem.

2. Uprav zápis chemického děje na chemickou rovnici a vyjádři ji slovně:



3. Zapiš chemickou rovnici tyto děje:

a) reakci vodíku s kyslíkem, při které vzniká voda;

b) rozklad peroxidu vodíku  $\text{H}_2\text{O}_2$  na vodu a kyslík;

c) hoření sodíku v chloru, při kterém vzniká chlorid sodný  $\text{NaCl}$ .

4. Amoniak  $\text{NH}_3$  se vyrábí slučováním vodíku a dusíku. Výchozí látky chemické reakce jsou

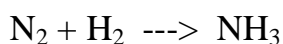
A.  $\text{N}_2$  a  $\text{H}_2$

B.  $\text{N}_2$  a  $\text{NH}_3$

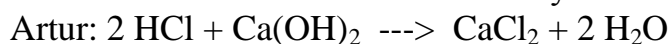
C.  $\text{NH}_3$  a  $\text{H}_2$

D.  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$  a  $\text{N}_2$

5. Upravte schéma chemické reakce na chemickou rovnici.



6. Artur, Bedřich, Cyril a Dan měli každý za úkol zapsat chemickou rovnici. Kdo zapsal CHYBNĚ stechiometrické koeficienty v chemické rovnici?



Bedřich:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Cyril:  $2 \text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Dan:  $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

<http://www.zschemie.euweb.cz/reakce/reakce19.html>

<http://www.vyukovematerialy.cz/chemie/rocnik8/reak02.htm>

[https://www.google.com/search?hl=cs&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=665&q=chemick%C3%A9+reakce&oq=chemick%C3%A9+reakce&gs\\_l=img.12..0j0i24i9.7599.15780.0.22109.15.10.0.5.5.0.205.1211.6j3j1.10.0....0...1ac.1.35.img..1.14.1077.JWszsQL-NJ4](https://www.google.com/search?hl=cs&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=665&q=chemick%C3%A9+reakce&oq=chemick%C3%A9+reakce&gs_l=img.12..0j0i24i9.7599.15780.0.22109.15.10.0.5.5.0.205.1211.6j3j1.10.0....0...1ac.1.35.img..1.14.1077.JWszsQL-NJ4)

[https://www.google.com/search?hl=cs&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=665&q=chemick%C3%A9+reakce&oq=chemick%C3%A9+reakce&gs\\_l=img.12..0j0i24i9.7599.15780.0.22109.15.10.0.5.5.0.205.1211.6j3j1.10.0....0...1ac.1.35.img..1.14.1077.JWszsQL-NJ4](https://www.google.com/search?hl=cs&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=665&q=chemick%C3%A9+reakce&oq=chemick%C3%A9+reakce&gs_l=img.12..0j0i24i9.7599.15780.0.22109.15.10.0.5.5.0.205.1211.6j3j1.10.0....0...1ac.1.35.img..1.14.1077.JWszsQL-NJ4)