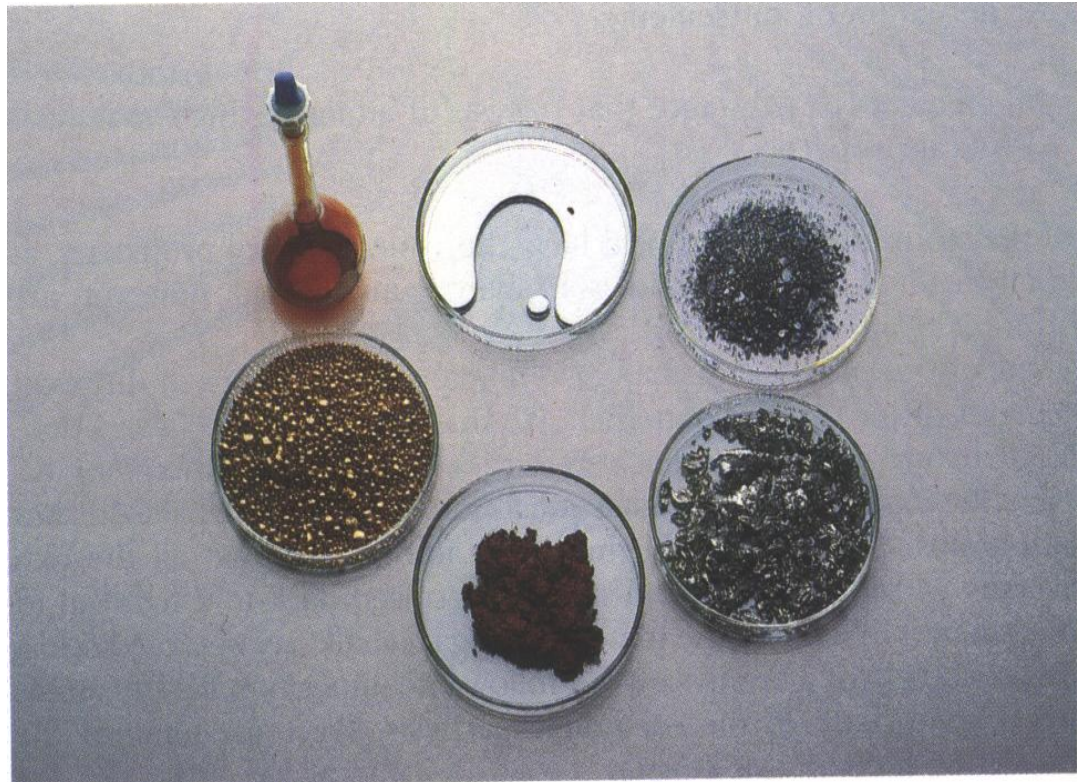


SASTAV MATERIJE

ELEMENTI, ATOMI,
JEDINJENJA, MOLEKULI, JONI
HEMIJSKE REAKCIJE

ELEMENTI

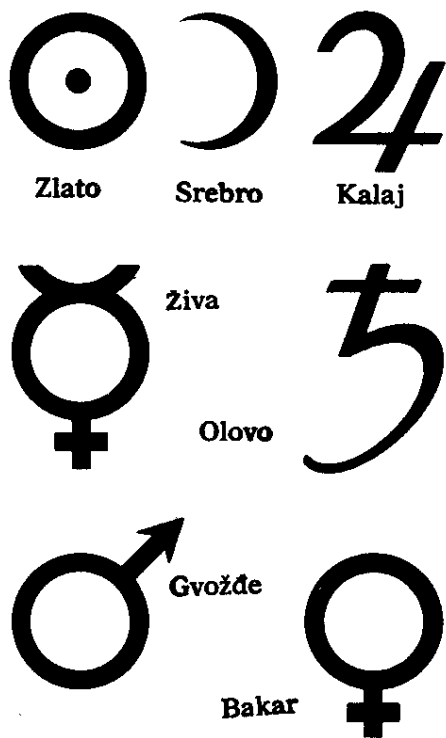
- HEMIJSKI ELEMENT JE SUPSTANCA KOJA SE HEMIJSKIM PUTEM NE MOŽE RAZLOŽITI NA PROSTIJE SUPSTANCE.
- DO SADA JE POZNATO 110 HEMIJSKIH ELEMENATA.



HEMIJSKE ELEMENTE PREDSTAVLJAMO HEMIJSKIM SIMBOLIMA.

- Simboli alhemičara

- Daltonovi simboli



ELEMENTS					
	Hydrogen	1		Strontian	86
	Azote	5		Barytes	68
	Carbon	5		Iron	56
	Oxygen	7		Zinc	58
	Phosphorus	9		Copper	56
	Sulphur	13		Lead	90
	Magnesia	20		Silver	190
	Lime	24		Gold	190
	Soda	28		Platina	190
	Potash	42		Mercury	167

Slovni sistem obeležavanja hemijskih elemenata.

- Jens Berzelijus (1779-1848) uvodi 1814. godine prost slovni sistem obeležavanja hemijskih elemenata.



SIMBOL	IME	ZNAČENJE
O	Kiseonik Oxygen	Onaj koji stvara okside
C	Ugljenik Carboneum	Ugalj
Cl	Hlor Chloros	Žuto - zelen
Po	Polonijum	Poljska
He	Helijum	Grčki Helios - sunce
Th	Torijum	Tor bog
Cm	Kirijum	Po Mariji i Pjeru Kiriju

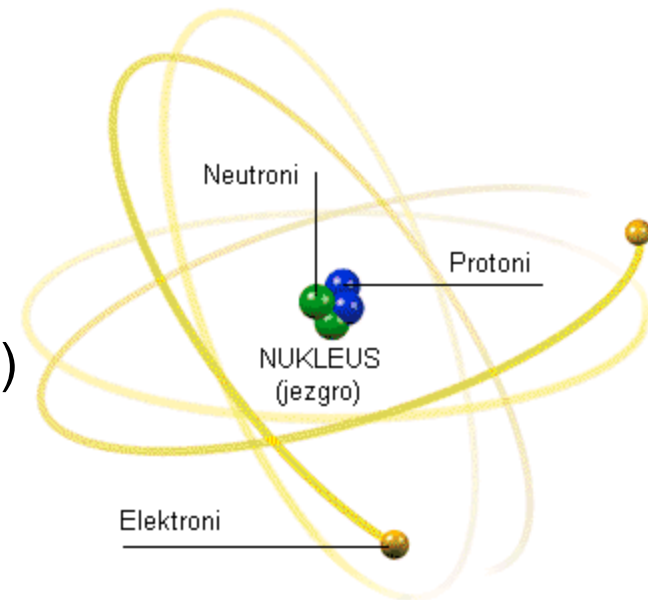
Kvalitativno i kvantitativno značenje simbola hem. elementa

H

- Simbol označava:
- vrstu hem. elementa sa svim njegovim osobinama
- 1 atom datog hemijskog elementa
- 1 mol atoma datog hemijskog elementa

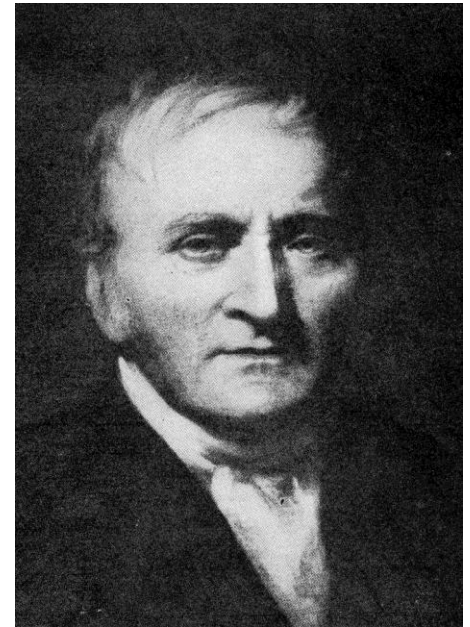
ATOMI

- ATOM JE NAJMANJA ČESTICA HEMIJSKOG ELEMENTA KOJA IMA *HEMIJSKE* OSOBINE TOG ELEMENTA
- HEMIJSKI ELEMENT JE SUPSTANCA KOJA SE SASTOJI OD ATOMA ISTE VRSTE (savremeno shvatanje: sa istim brojem protona u jezgru).
- POČECI TEORIJE O ATOMIMA DATIRAJU
- IZ STARE GRČKE (DEMOKRIT, LEUKIP)
- ZATIM ROBERT BOJL (1661)....
- DO DALTONOVE ATOMSKE HIPOTEZE (1805)



OSNOVNE POSTAVKE DALTONOVE ATOMSKE TEORIJE

- CELOKUPNA MATERIJAL SE SASTOJI OD ATOMA
- SVI ATOMI JEDNOG HEMIJSKOG ELEMENTA SU IDENTIČNI
- ATOMI RAZLIČITIH HEMIJSKIH ELEMENTA IMAJU RAZLIČITE MASE
- JEDINJENJA SU SPECIFIČNA KOMBINACIJA ATOMA VIŠE OD JEDNOG HEM. ELEMENTA
- U HEMIJSKIM REAKCIJAMA, ATOMI SE NITI STVARAJU NITI RAZARAJU VEĆ SE SAMO PRERASPOREĐUJU DAJUĆI NOVU SUPSTANCU



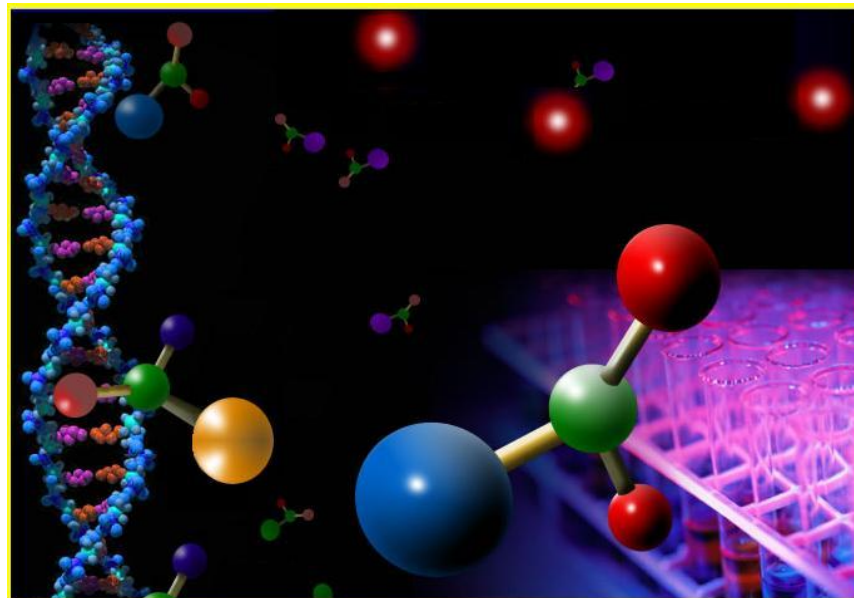
HEMIJSKA JEDINJENJA

- HEMIJSKO JEDINJENJE JE SUPSTANCA KOJA SE SASTOJI OD ATOMA DVA ILI VIŠE HEMIJSKIH ELEMENATA U DEFINISANOM, STALNOM ODNOSU.

MOLEKUL



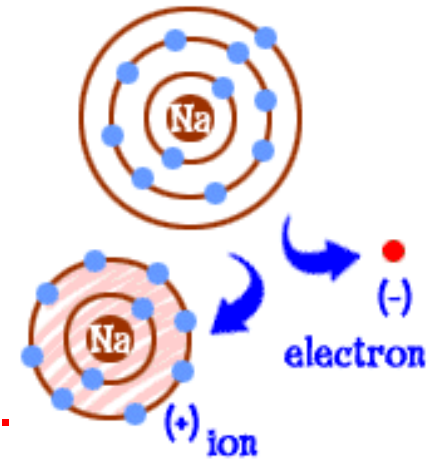
FIGURE 2.21 Lorenzo Romano Amedeo Carlo Avogadro, count of Quaregna and Cerreto (1776–1856).



- MOLEKUL JE ODREĐENA I POSEBNA, ELEKTIČNO NEUTRALNA GRUPA POVEZANIH ATOMA;
- MOLEKUL JE NAJMANJA ČESTICA HEMIJSKOG JEDINJENJA KOJA IMA HEMIJSKE OSOBINE DATOG JEDINJENJA.

JONI I HEMIJSKA JEDINJENJA

- JON JE POZITIVNO ILI NEGATIVNO NAELEKTRISAN ATOM ILI GRUPA ATOMA.



- JEDINJENJA MOGU BITI:
- MOLEKULARNA – SASTOJE SE OD MOLEKULA
- JONSKA – SASTOJE SE OD JONA

- NAJVAŽNIJE KARAKTERISTIKE JEDINJENJA SU:
- STALNOST SASTAVA

- RAZLAGANJE NA ELEMENTE JE MOGUĆE SAMO HEMIJSKIM METODAMA

HEMIJSKE FORMULE

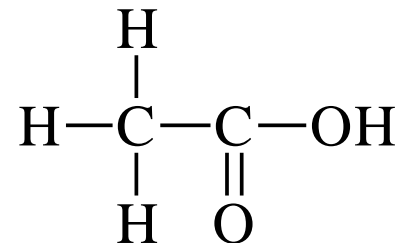
- **EMPIRIJSKA FORMULA** – pokazuje relativni broj atoma svakog elementa u jedinjenju. Odražava stalan sastav hemijskog jedinjenja.



- **MOLEKULSKA FORMULA** – pokazuje stvaran broj atoma svakog elementa u molekulu



- **STRUKTURNA FORMULA** - pokazuje raspored i način povezivanja atoma u molekulu



HEMIJSKE REAKCIJE

- U HEMIJSKIM REAKCIJAMA JEDNA SUPSTANCA ODGOVARA (REAGUJE) NA PRISUSTVO DRUGE SUPSTANCE, NA PROMENU TEMPERATURE ILI NA NEKI DRUGI UTICAJ.

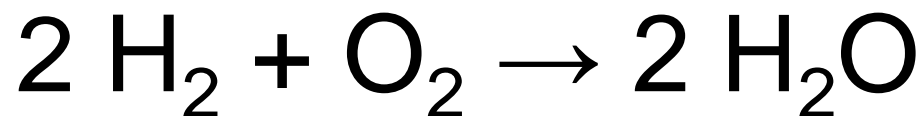
REAKTANTI → PRODUKTI

- REAGENS je supstanca ili rastvor koji reaguje sa drugom supstancom
- REAKTANT je reagens koji učestvuje u određenoj hemiskoj reakciji



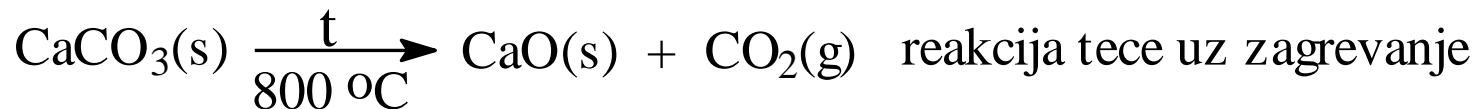
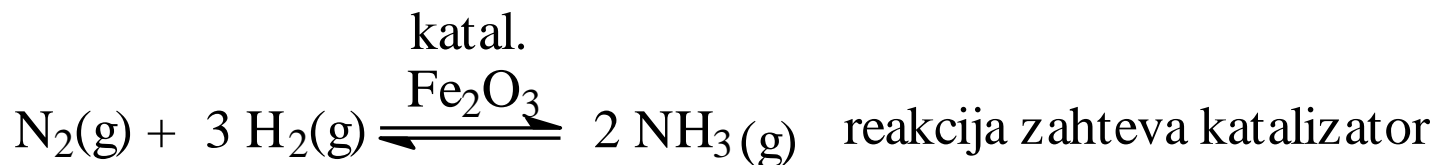
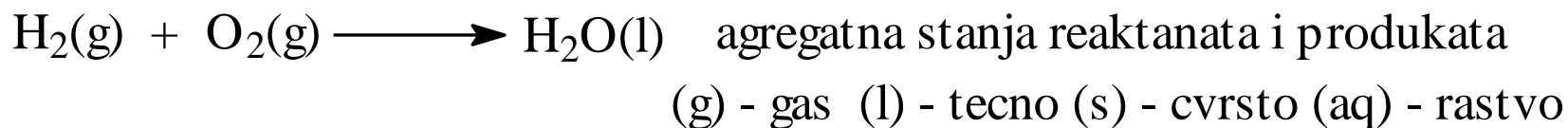
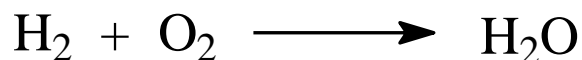
PREDSTAVLJANJE HEMIJSKE REAKCIJE
HEMIJSKE JEDNAČINE

VODONIK + KISEONIK → VODA



KVALITATIVNO I KVANTITATIVNO
ZNAČENJE HEMIJSKIH JEDNAČINA

DOPUNSKE INFORMACIJE U HEMIJSKIM JEDNAČINAMA



PODELA HEMIJSKIH REKACIJA

I KLASIFIKACIJA NA BAZI SASTAVA REAKTANATA I PRODUKATA

TIP REAKCIJE	OPIS I PRIMER
REAKCIJE SPAJANJA (SINTEZA)	<p>Nastajanje jedinjenja od jednostavnijih polaznih supstanci</p> $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ <p style="text-align: center;">Opšta jednačina: $A + B \rightarrow C$</p>
REAKCIJE RAZLAGANJA (ANALIZA)	<p>Nastajanje jednostavnijih supstanci od početne supstance</p> $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\text{NH}_4\text{NO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ <p style="text-align: center;">Opšta jednačina: $A \rightarrow B + C$</p>
REAKCIJE ZAMENE JEDNOSTRUKA DVOSTRUKA	<p>Zamena partnera</p> $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$ <p style="text-align: center;">Opšte jednačine: $A + BC \rightarrow AC + B$</p> <p style="text-align: center;">$AB + CD \rightarrow AC + BD$</p>
REAKCIJE SAGOREVANJA	<p>Reakcija sa kiseonikom pri čemu nastaju CO_2, H_2O, N_2 i oksidi bilo kog elementa</p> $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

PODELA HEMIJSKIH REAKCIJA

II KLASIFIKACIJA NA BAZI »VODEĆE SILE«

IZDVAJANJE GASA	Izdvajanje gasa $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ Vodeća sila: odlazak gasa
TALOŽENJE	Nastajanje taloga pri mešanju dva rasvora $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$ Vodeća sila: nastajanje nerastvorne čvrste supstance
NEUTRALIZACIJA	Reakcija između kiselina i baza $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ Vodeća sila: nastajanje rastvarača
REDOX	Prelazak elektrona sa jedne čestice na drugu $\text{Zn}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ Vodeća sila: prenos elektrona pri čemu nastaju stabilnija jedinjenja

REAKTANTI → PRODUKTI

MASENI ODNOSI

LAVOAZIJEV ZAKON-zakon o održanju mase , energije

PRUSTOV ZAKON-zakon stalnih masenih odnosa

DALTONOV ZAKON-zakon umnoženih masenih odnosa

ZAPREMINSKI ODNOSI

GEJ LISAKOV ZAKON-zakon prostih zapreminskih odnosa

ENERGETSKE PROMENE
(TERMOHEMIJA)

TOPLOTNI EFEKTI
SPONTANOST TOKA

BRZINA ODVIJANJA
HEMIJSKE REAKCIJE
(HEMIJSKA KINETIKA)

MERENJE BRZINE
FAKTORI KOJI UTIČU
MEHANIZAM REAKCIJE
POVRATNE REAKCIJE

SUPSTANCA – različiti pojavni oblici materije koji se razlikuju i prepoznaju na osnovu njihovih posebnih osobina

OSOBINE SUPSTANCI

```
graph TD; A[OSOBINE SUPSTANCI] --- B[FIZIČKE OSOBINE]; A --- C[HEMIJSKE OSOBINE];
```

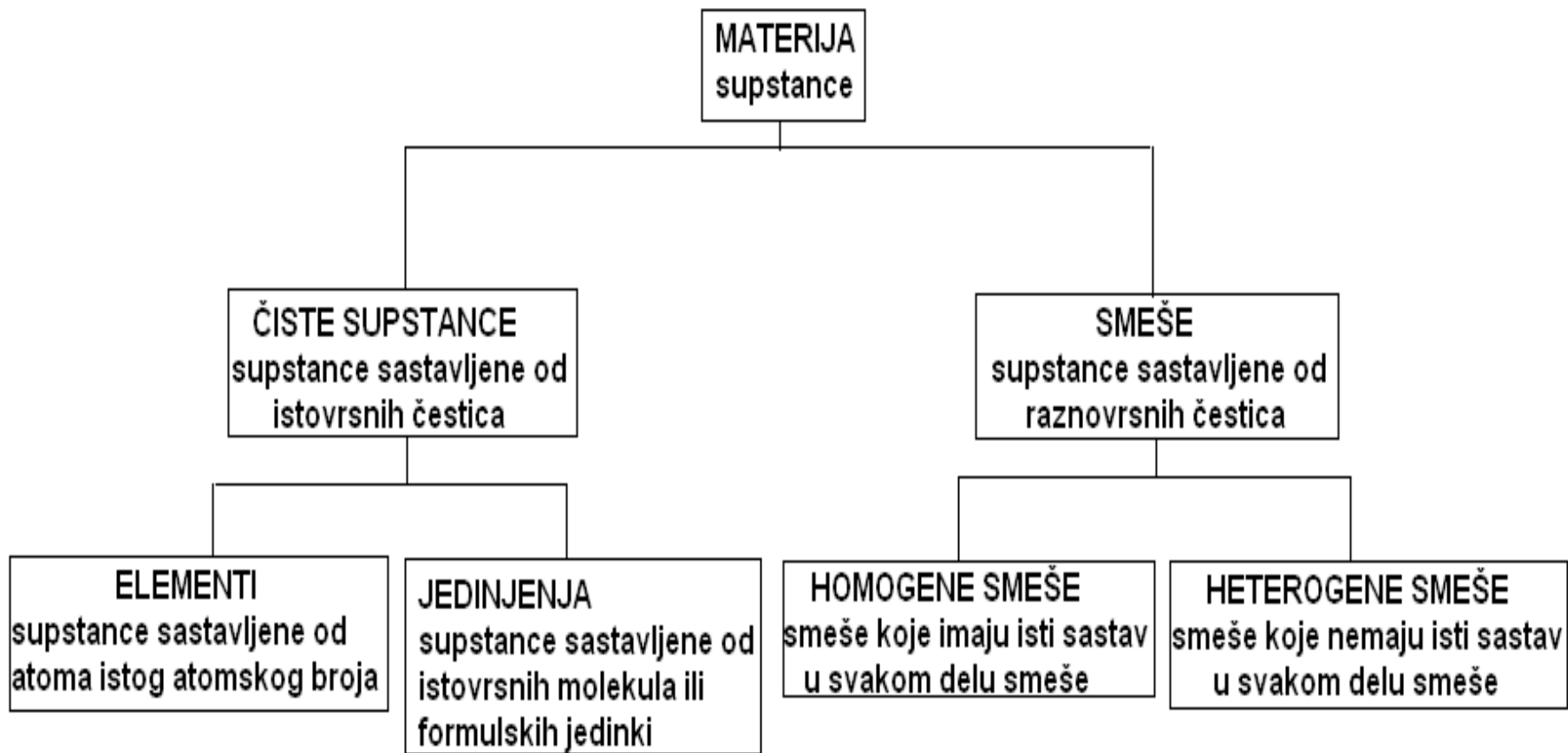
FIZIČKE OSOBINE

Karakteristike supstanci koje opažamo ili merimo **bez promene** identiteta supstance (Agregatno stanje, boja, tačka topljenja itd.)

HEMIJSKE OSOBINE

Karakteristike supstanci koje opažamo ili merimo **samo uz promenu** identiteta supstance (Sagorevanje, reakcija sa vodom, kiselinom itd.)

ČISTE SUPSTANCE I SMEŠE



FIZIČKA PROMENA

Promena pri kojoj **ne dolazi** do promene identiteta supstanci

- Promene stanja supstanci:

čvrsto $\xrightleftharpoons[\text{mržnjenje}]{\text{topljenje}}$ tečno

tečno $\xrightleftharpoons[\text{kondenzacija}]{\text{isparavanje}}$ para (gas)

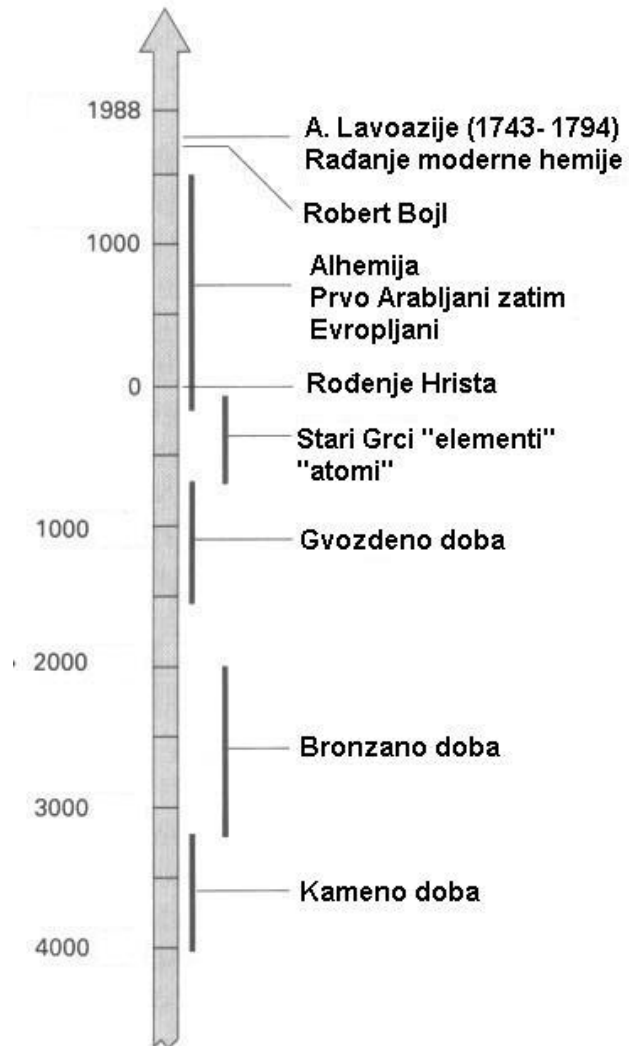
HEMIJSKA PROMENA

Promena pri kojoj **dolazi do promene** identiteta supstanci

- Prilikom hemijske promene dolazi do formiranja neke supstance od druge supstance.
- Sagorevanje supstanci

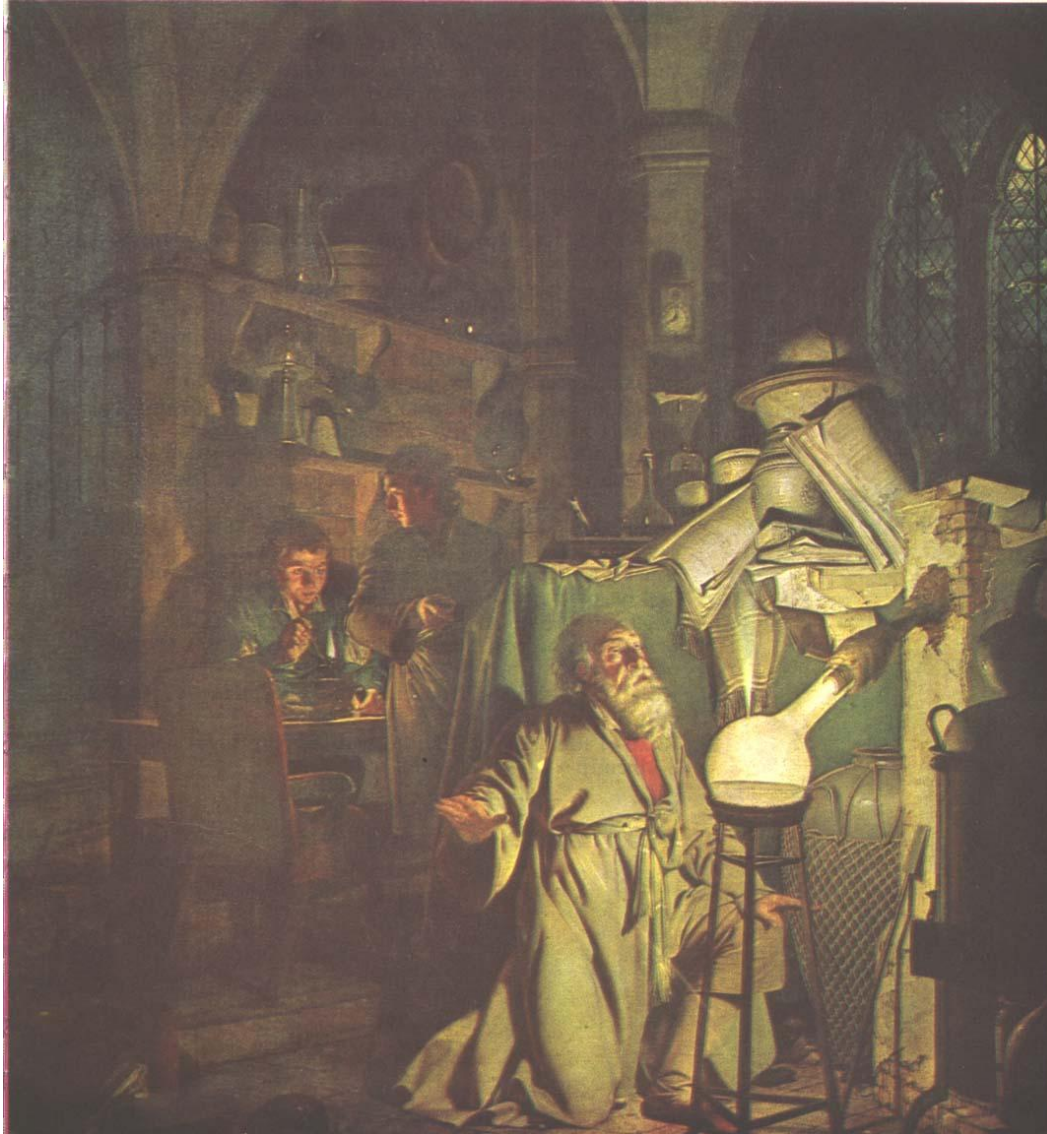


KRATKA ISTORIJA HEMIJE

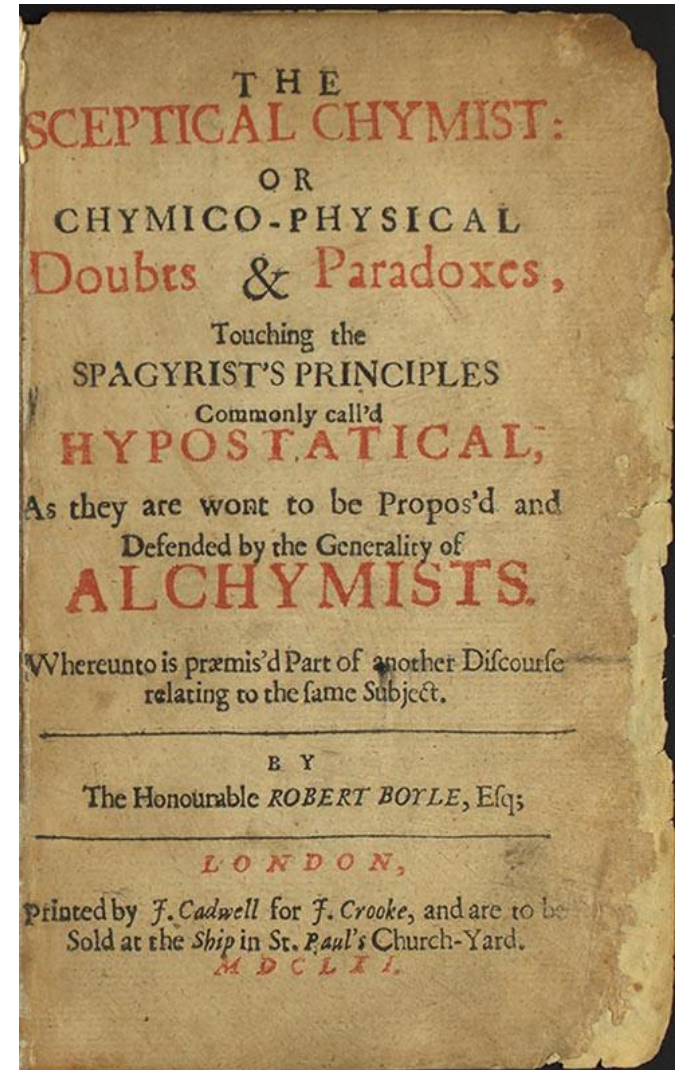


ALHEMIJA

Otkriće fosfora (Brand, 1669) slika Džozefa Rajta (1770)



Robert Bojl-otac hemijske nauke

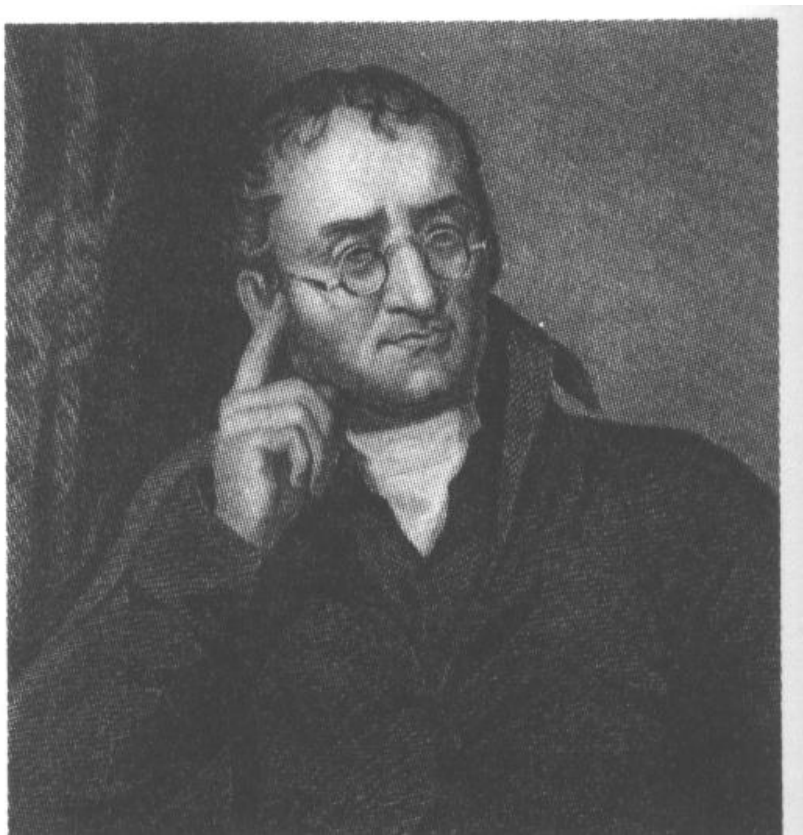


A.Lavoazije

Osnivač moderne hemije



DALTONOVA ATOMSKA TEORIJA



A
NEW SYSTEM
OF
CHEMICAL PHILOSOPHY.

PART I.

BY
JOHN DALTON.

Manchester :

Printed by S. Russell, 105, Deansgate,
FOR
R. BICKERSTAFF, STRAND, LONDON.
1803.