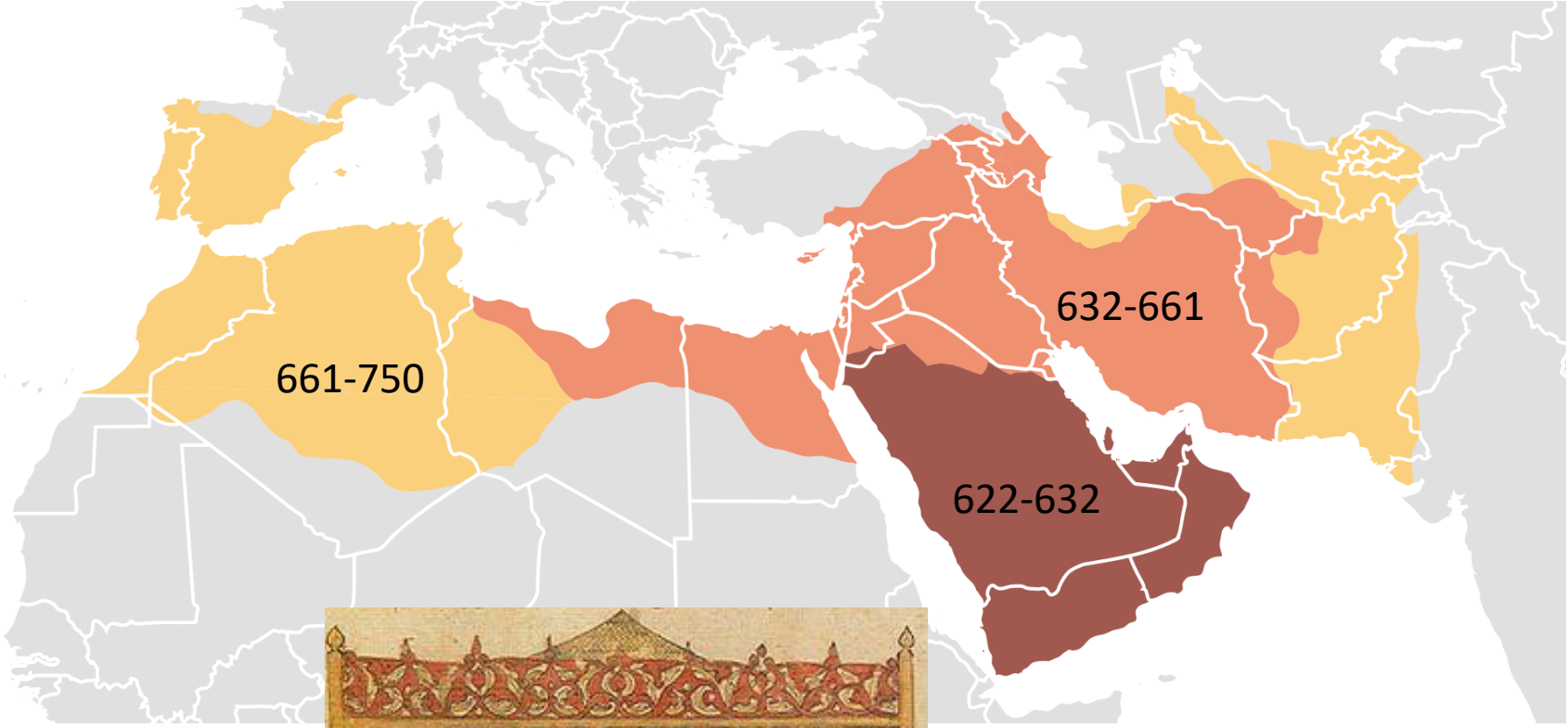


3.

alkemija i jatrokemija

Arapska alkemija



Bait al hikma (ilustracija oko 1237.)



Harun al-Rašid (oko 763.–809.)



Abu al-Abas Abdalah ibn Harun al-Rašid al-Mamun (786.–833.)

Abu Musa **Džabir** ibn Hajan al Asdi al Hufi al Sufi (**Geber**)

(umro ca 806.-816.)



Prvi poznati (ne-legendarni) arapski alkemičar (?)

Preko 3000 alkemijskih rasprava pod njegovim imenom (stvarni autori u glavnom nepoznati):

- Velika knjiga milosti (*Kitāb al-Raḥma al-kabīr*)
- 112 knjiga (*al-Kutub al-mi'a wa-l-ithnā 'ashar*) – poznato 28
 - Suha destilacija za razdvajanje tvari na 'počela' (vatra, voda, zemlja, zrak)
- 70 knjiga (*al-Kutub al-sab'ūni*)
 - Priprava **eliksira**, teorija o 4 elementa, tvari životinjskog i mineralnog podrijetla, metali
- Knjiga Vaga (*Kutub al-Mawāzīn*)
 - Opća težnja k ravnoteži

Metali se sastoje od žive (hladno i vlažno) i sumpora (suho i toplo)

Eliksir (*al-'iksīr* od grčkog *ξήριον*) = univerzalni lijek kako za sve bolesti ljudi, tako i za sve bolesti metala – dovodi ih u (vječno) savršeno stanje (zdravlje / zlato)

Abu Bakr Muhamad ibn Zakarija al-Razi (Rhazes)

(854.–925.)

Continens Rasis.



Quisquis es qui antiquiores illos et nunquam satis laudatos auctores
In medicinali disciplina sectari studeas. En tibi Liber quem in medicina edidit Abucapre
filius Jacbarie Rasis, vir qui nulli profecto inter arabes auctores auctoritate doctrina/indica-
tionum experientia fuit secundus. Hunc libellum / hoc est Continens appellavit: quia
omnem fere medicinalem artem contineret. In eo enim quaeque a praefatis illis tam grecis quam
arabibus auctoribus annotata digna in medicina sunt sparsim collecta coeque in
in unum compertis: ita ut nequaquam possit eruditus medicus haberi qui hunc librum

Perzijski liječnik, autor najutjecajnijih alkemijskih tekstova svog vremena

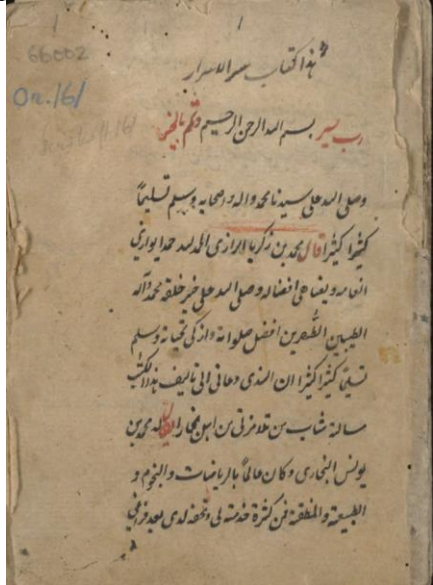
Počela (zemlje, vode, zrak) određuju tri (agregacijska) stanja, s vatrom kao postednikom među njima, + dodatna tri *principa* tvari nose svojstva metalnosti (živa), gorivost (sumpor) i solnatost (sol)

- Knjiga o tajnama (*Kitab al-Asrar; Liber Secretorum*) i Tajna nad tajnama (*Sirr al-Asrar; Secretum Secretorum*)

- Biljne životinjske i mineralne tvari za izradu lijekova
- Alkemijska i ljekarnička oprema
- Alkemijski postupci (sublimacija, kondenzacija, precipitacija, žarenje)
- Recepti: priprava natrijeve lužine iz sode; (sumporna kiselina) *žestoka voda* (amonijačna otopina sulfoarsenata); spuštanje (redukcija) metala...

- Knjiga o stipsama i solima (???)

- **korozivni sublimat** (živa + sol + vitriol / živa + salmijak + stipsa) – prva sinteza (čistog) anorganskog spoja



Abu Ali al Hasain ibn Abdalah **ibn Sina** (Avicenna) (980.–1037.)



Knjiga ozdravljenja (*Kitab al-Siffa*; *Sufficientia*)

Alkemija služi za pripravu lijekova – pretvorba metala nije moguća (alkemičari mogu samo obojati metal, ne i promijeniti mu narav).

Iz (arapske) alkemije u današnjoj kemiji

Alembik	-	<i>al inbik</i> – od grčkog <i>ἄμβιξ</i> = čaša, šalica
Alkalija(kalij	-	<i>al kali</i> = pepeo
Alkohol	-	<i>al kohl</i> = prah antimonita rabljen u kozmetici
Cirkon(ij)	-	<i>zargun</i> (iz perzijskog) = zlataste boje
Eliksir	-	<i>al iksir</i> – od grčkog <i>ξήριον</i> = prašak za posipanje (rana)
Soda	-	<i>al suvard</i> = biljka slična motaru (<i>Crithmum maritimum</i>)
Talk	-	<i>al tālk</i> (iz perzijskog) = talk i slični minerali

Robert iz Chestera (*Robertus Castrensis*, 12 st.)

Džabir ibn Hajan ('Morienuus princu Calidu'), *Liber de compositione alchimiae*, 1144.;
al Horizmi *Liber algebrae et almucabola*, 1145.

Herman Dalmatin (Herman Koruški, *Hermannus Dalmata, Sclavus, Secundus*; oko 1100.–1160.),

Euklid *Elementa* [*Στοιχεῖα*], 1140.; Ptolomej, *Planisphaerium* 1143.

Adelard iz Batha (*Adelardus Bathensis*; oko 1080.–1152.)

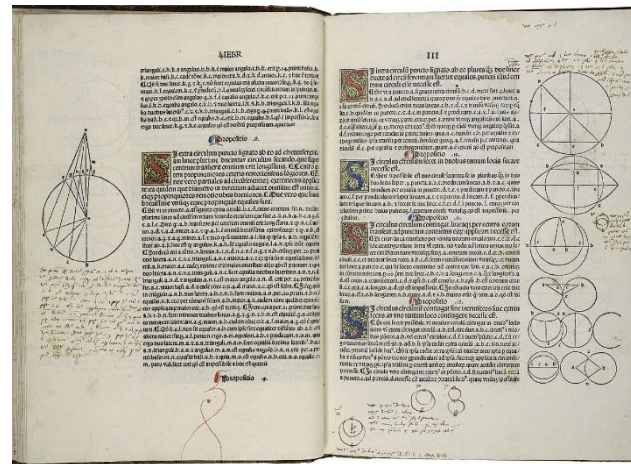
Gerard iz Cremona (*Gerardus Cremonensis*; oko 1114.–1187.) Ptolomej, *Almagest* [*Μαθηματικὴ Σύνταξις*, *Ἡ Μεγάλη Σύνταξις*]



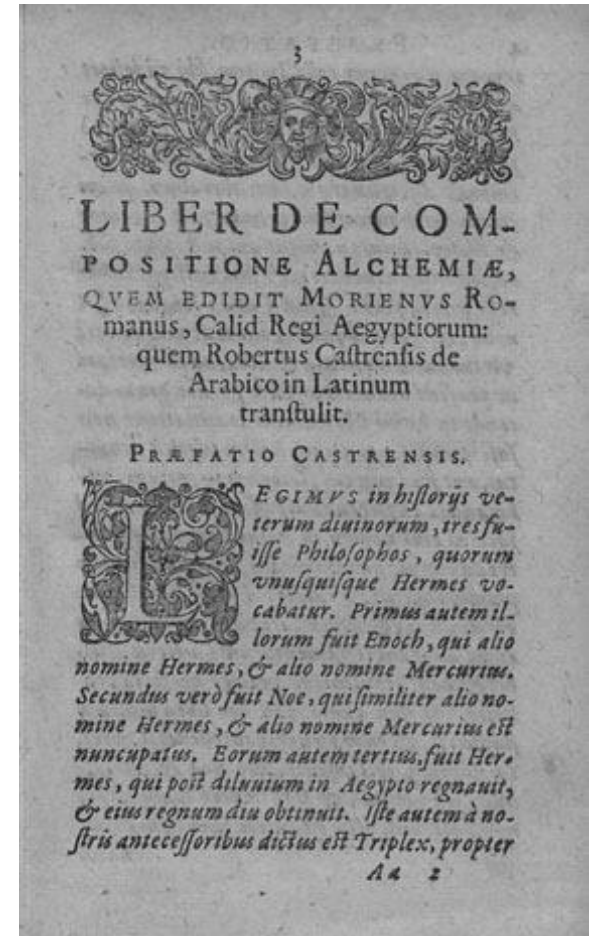
Rhazes, *Recueil des traités de médecine*, 13. st. (Gerard iz Cremona)



Almagest, 1213.



Elementa, 1482.



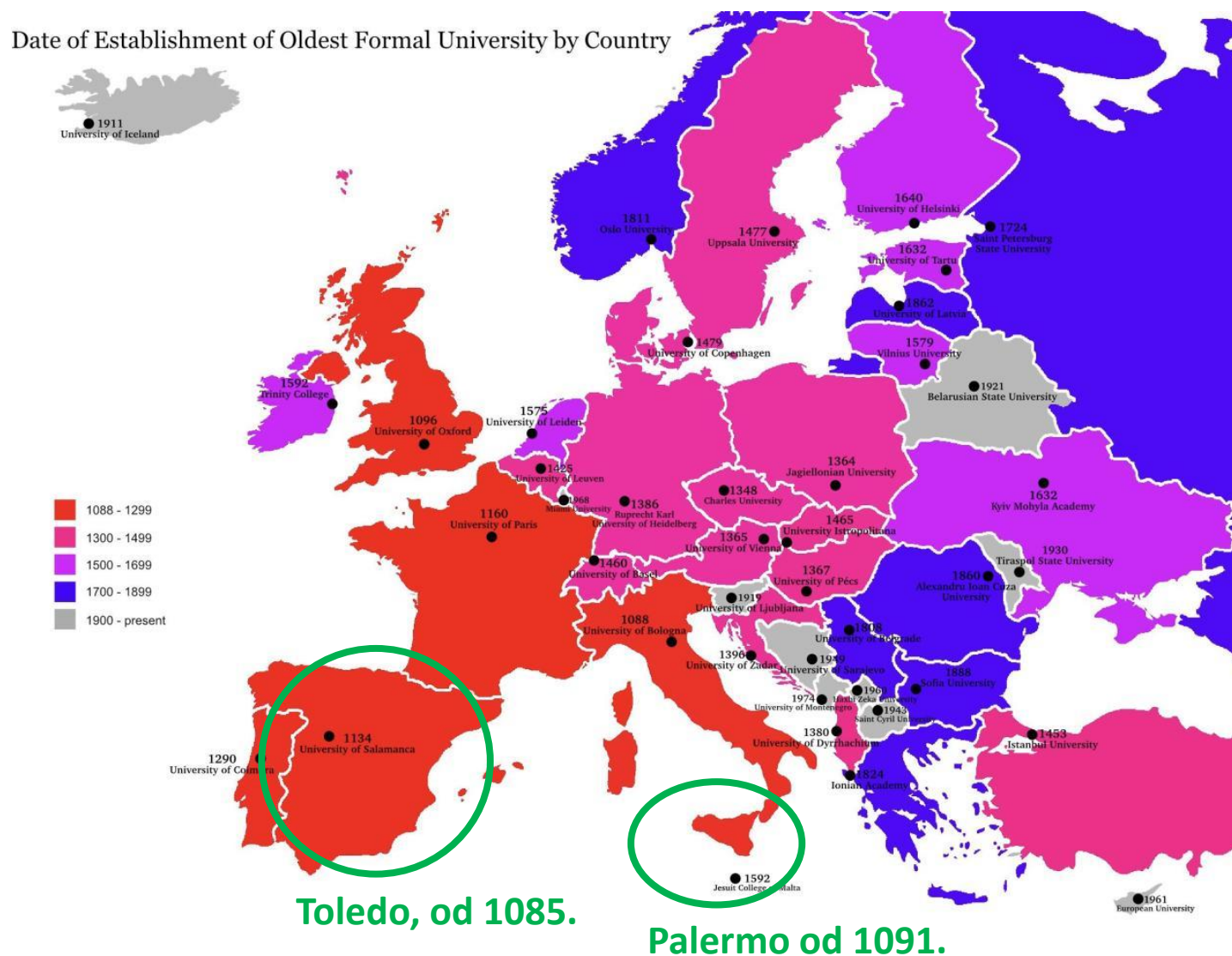
Tehnički priručnici (izravno iz Bizanta):

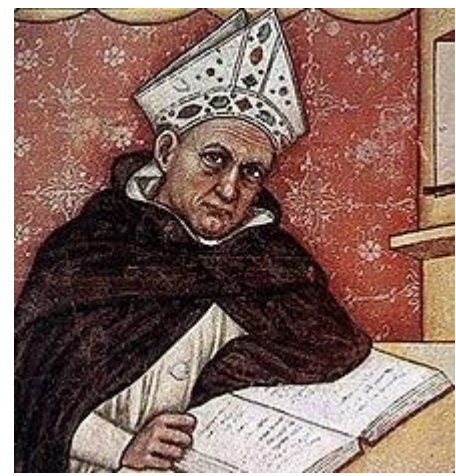
***Mappae clavicula* oko 600.**

„Theophilus Presbyter” (fl. 1070–1125) *Schedula diversarum artium* (ili *De diversis artibus*)

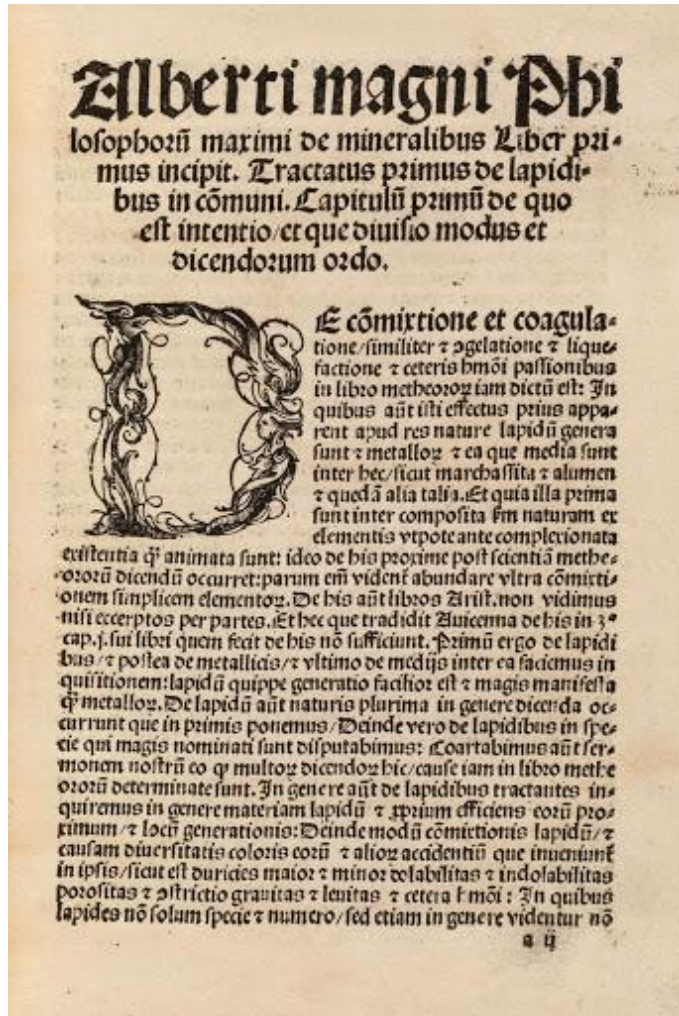
„Marcus Graecus” *Liber Ignium ad Comburendos Hostes*, 13. st.

Grčka i arapska učenost dolazi do Europe – Prevodilačke škole i sveučilišta





Albertus Magnus
(*Doctor universalis,*
Doctor expertus
oko 1197.–1280.),



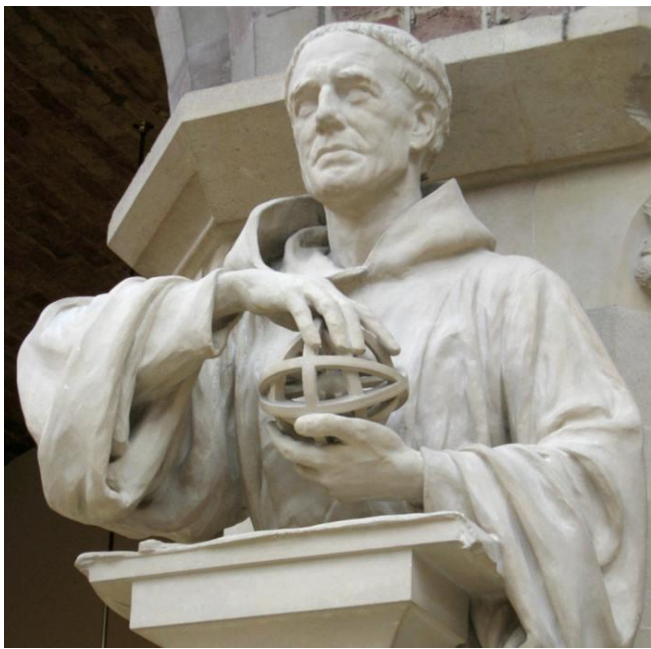
De rebus metallicis et Mineralibus (1519.)



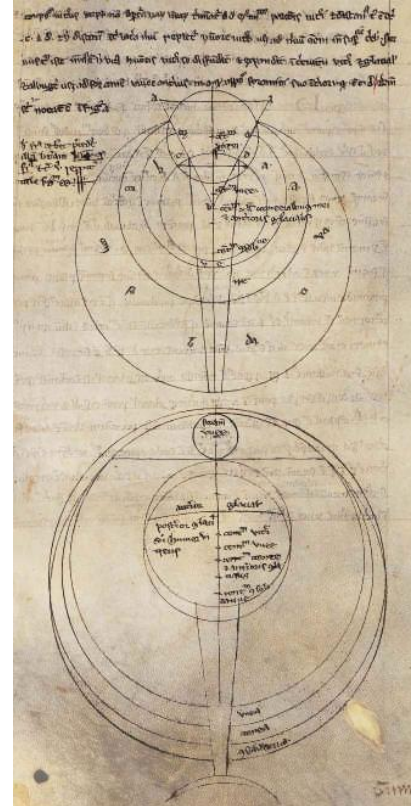
Vincent iz Beauvaisa (*Vincentius Bellovacensis; Burgundus;*
oko 1184./1194.–1264.)



Speculum naturale. 1260-1270.



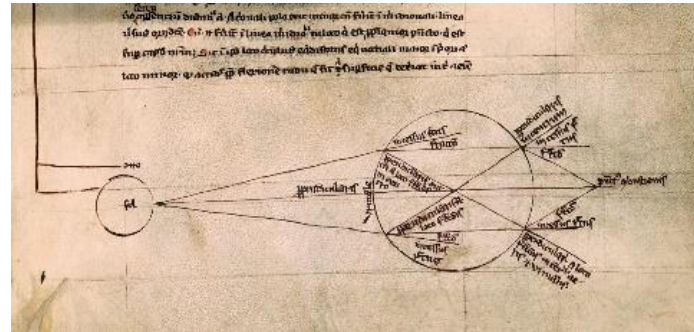
**Roger Bacon (c. 1219/20 – c. 1292),
*Doctor Mirabilis***



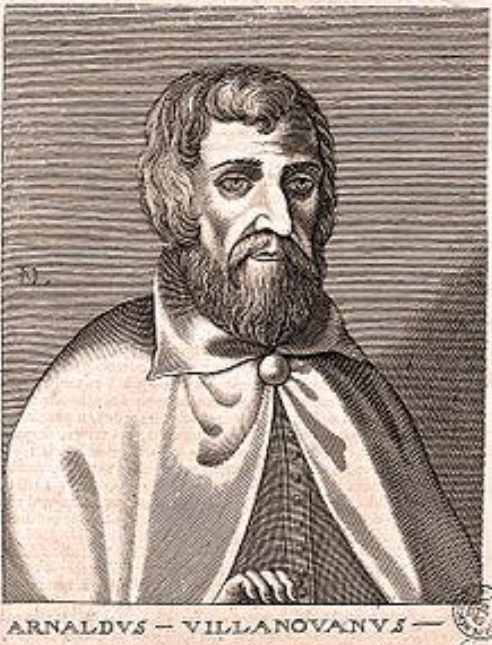
F. Opper, *Roger Bacon discovers gunpowder, whereby Guy Fawkes was made possible* iz Bill Nye, *Bill Nye's Comic History of England*, 1896.

1267. ***Opus Majus:***
Causae Erroris,
Philosophiae cum Theologia Affinitas,
De Utilitate Grammaticae,
Mathematicae in Physicis Utilitas,
De Scientia Perspectivae,
De Scientia Experimentalis,
Moralis Philosophia

1268. ***Opus Tertium***



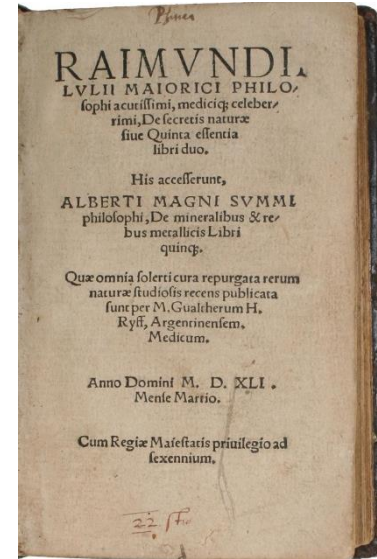
Epistola de Secretis Operibus Artis et Naturae et de Nullitate Magiae
ili ***De Mirabili Potestate Artis et Naturae (?)***



Arnaldus de Villa Nova
(1240.–1311.)

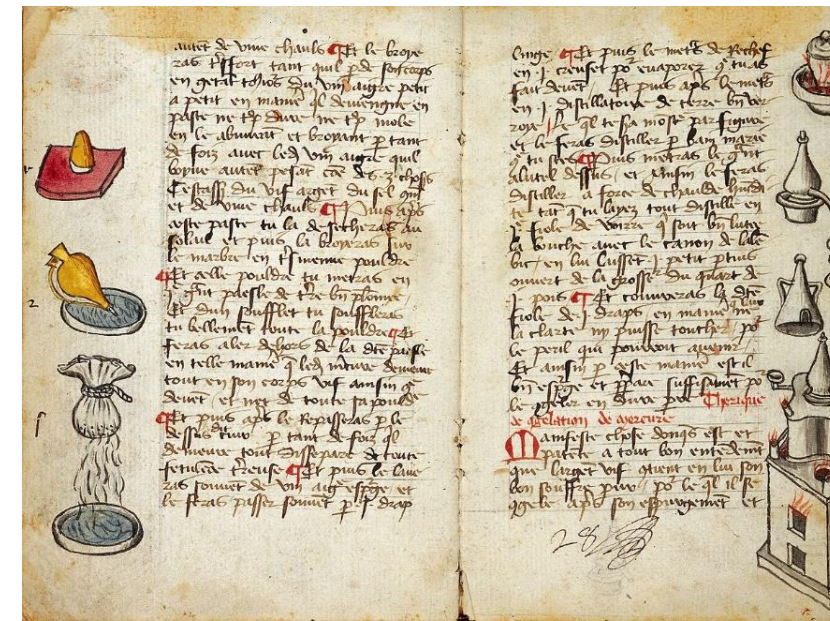
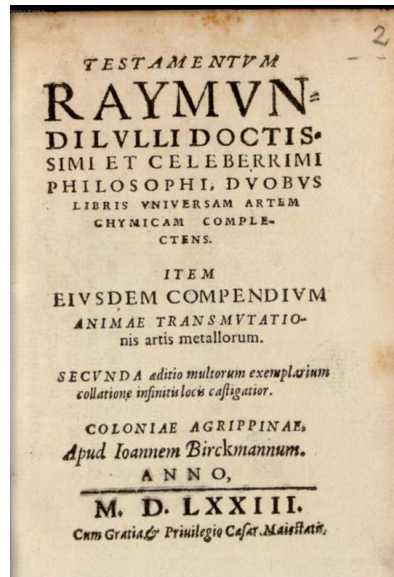


Ramon Llull (oko
1232.–1315.)



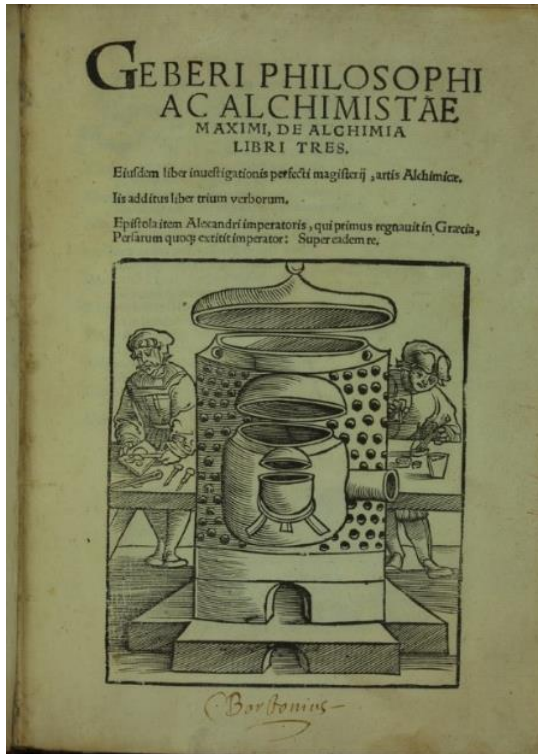
*Rosarium Philosophorum,
Novum Lumen, Flos Florum ?*

Destilacija (etanola)

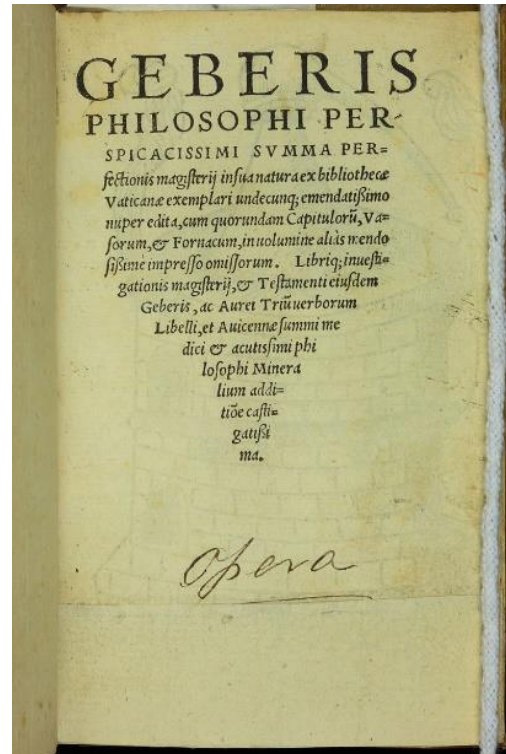


H. Brunshwig, *Liber de arte Distillandi de Compositis* 1512.

Pseudo-Geber (Pavao iz Taranta), 13. st.



Geberi philosophi ac alchymistae maximi de alchimia libri tres, 1531,



Geberis philosophi perspicacissimi, Summa perfectionis magisterii, 1542.

SPM:

Metali se sastoje od žive i sumpora, omjer se usavršava (metal postaje zlato) pomoću eliksira (tri reda, prvi samo oboja metal, drugi su jači)

Detaljni opisi aparatura i (al)kemijskih postupaka

Priprava dušične kiseline i zlatotopke, otapanje metala u kiselinama

- **Summa perfectionis magisterii**
- **Liber fornacum**
- **De investigatione perfectionis**
- **De inventione veritatis**



Nakon Gebera – slikovnice...

Lapis philosophorum = elixir = magnum opus = magisterium



Sir George Ripley (c. 1415.–1490.)

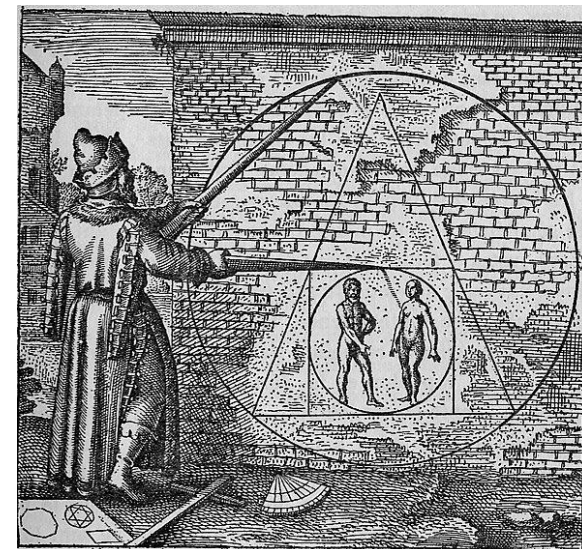
- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. Calcinatio | 7. Cibatio |
| 2. Solutio | 8. Sublimatio |
| 3. Separatio | 9. Fermentatio |
| 4. Coniunctio | 10. Exaltatio |
| 5. Putrefactio | 11. Multiplicatio |
| 6. Congelatio | 12. Projectio |

Samuel Norton (1548.–1621.)

- | | |
|---------------|------------------------------------|
| 1. Purgatio | 8. Coniunctio |
| 2. Sublimatio | 9. Putrefactio in sulphuri |
| 3. Calcinatio | 10. Solutio sulphuris corporalis |
| 4. Exuberatio | 11. Solutio sulphuris luminis albi |
| 5. Fixatio | 12. Fermentatio in elixiri |
| 6. Solutio | 13. Multiplicatio in virtute |
| 7. Separatio | 14. Multiplicatio in quantitate |



Kamen mudraca iz H. Nollius, *Theoria Philosophiae Hermeticae*, 1617.



Kamen mudraca iz M. Mayer, *Atalanta Fugiens*, 1617.

Typicarum imaginum expositio.

TRIA in opere seruanda sunt, primo materia prepara, secundo opus continua, ne discontinuatione dissipetur, tertio sis patiens intima naturae passim uestigia seruans.

PRAEPARA primo aquam uitae summae purissimam, & eam serua. Non tamen credas, ut liquor iste, quo cuncta madent, sit Bacchi candens ac limpidus humor. Nante dum uarijs immensa per auita rebus, detines intentiones felices praeteris undas.

PALATIVM ingrediens in quo quindecim sunt mansiones ubi Rex diademate coronatus in excelsa sede sceptro totius orbis in manu tenens erit: coram cuius maiestate flexu cum quinque famulis uarijs indutis uestibus, flexis genibus regem deprecantur ut tam filio quam seruis regnum impertiri dignarentur, quorum precibus nil Rex ipse respondit.



At filius

AT filius indignatus seruorum suasionem, patrem in sua sede intermit. Fiat igitur amalgama cum aqua bene purgata &c.



COLLIGIT in tertio loco filius sua ueste patris sanguinem, quod est secundum opus & in Methodo iam declaratum.



EFFICITVR fovea in quarta mansione, quae maxima est: cuius altitudo sit duorum palmorum, latitudo sit digitorum quatuor.



IN mansione quinta filius male cogitans credit perire in foveam deiectum relinquere, sed ambo in foveam arte per artem.



SEXTA uero mansio, est in qua curat adhuc filius exire: sed unus uenit, qui ab illis ortus est in operatione secunda, & filium non exire permittit.



CUM autem pater & filius sunt in fovea, quae septima dicitur mansio, illis sequitur putrefactio in cineribus seu balneo perquam calido.



*** ij

OCTAVO enim loco inspicitur id, quod in purificatione euenit in frigidato uase &c.



SEQUITUR nona mansio in qua ossa è mortuo emittuntur. quo fit, cum totum corpus fuerit solutum: quod uero non fuerit solutum iterato opere soluitur ut prius dicitur: totum soluitur, solutumq; caute reserua



IN mansione decima ossa diuiduntur in nouem partes, quo fit cum materia soluta per nouem dies super lentum ignem coquitur quousque nigredo superueniat, qua remota in alio uasculo in loco calido serua & iterum per nouem dies aquam excoquito, & corruptum nigrum collige cum alijs; reponet, & sic prosequi necesse est quousque aqua sit clara atque munda: corruptio autem siue nigredo ponatur in uasculo uitreo & superponatur de aqua uitæ sua, ut supernatet per medium digitum & leui igne coquatur ad nouem dies singulo quoque die aquam inuouando si opus fuerit & sic erit terra munda ac dealbata iuxta philosophorum dicta, scilicet hæc terra cum aqua sua putrescit & mundificatur.

MITTITUR Angelus proiciens ossa super terram mundificatam & dealbatam, qua nunc miscetur cum spermate suo, & totum ponitur in uase clauso cum alé bico materia aliquantulum inspissata adhuc fortiori igne diuidatur ab aqua, & sit in fundo dura.

VNDECIMO loco famuli Deum precantur, ut Res restituantur, in cuius restitutione totum opus dirigitur.



MITTITUR alter propterea Angelus in mansione duodecima, qui alteram illorum ossium partem super terram ponit, donec simul inspissentur tunc mira in opere apparent.



T V
Plus est
potens f

ET sic alternatim mittuntur Angeli, qui primam, secundam, tertiam & quartam partem ossium proiciunt, ut scilicet albescat, sit lucida atque firmetur. Quinto & sexto firmata mutetur in citrinum. Et sic cum septima, octava & nona parte: ossium terra efficitur uti sanguis atque rubinus.

13



TVNC Rex surgens, de sepulcro Dei gratia plenus, factus est totus spiritus totusq; coelicus cum potestate magna, potens facere Reges omnes suos famulos.

POSTREMO potentiam suam super filium & se demonstrat, eis coronas aureas singulas singulis imponere ut sint & ipsi Reges gratia sui, cui dominus dedit potentiam magnam atque maiestatem.



Impuris nemo manibus fraudator, audax, sacrilegus, ne aliquis pergrave tangat opus. Huc probus, huc sapiens animo se conferat, & qui cum rerum causis dogmata nosse queat.

PRIMA CLAVIS.



II. CLAVIS.



III. CLAVIS.



IV. CLAVIS.



V. CLAVIS.



VI. CLAVIS.



VII. CLAVIS.



VIII. CLAVIS.



IX. CLAVIS.



X. CLAVIS.



XI. CLAVIS.



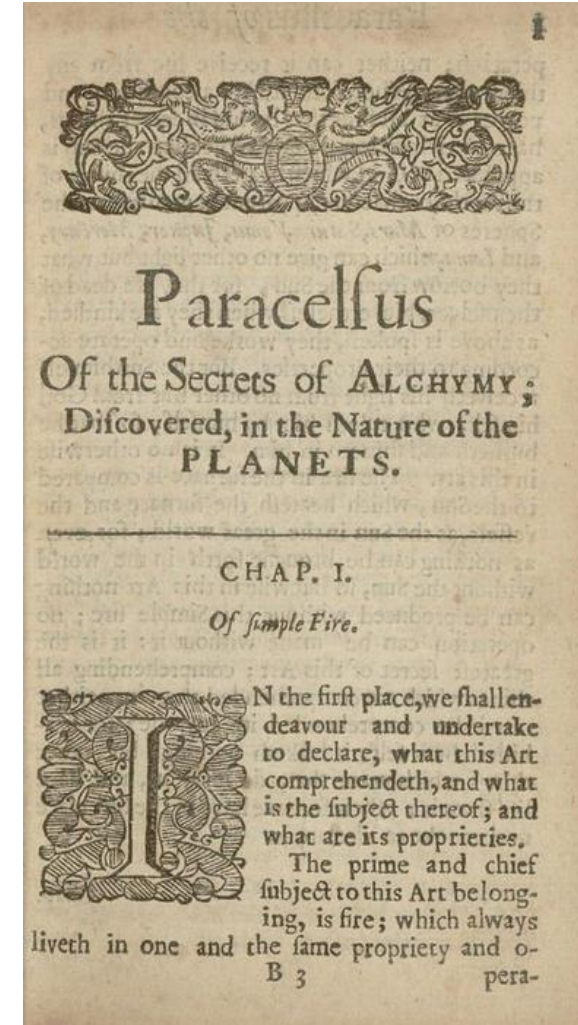
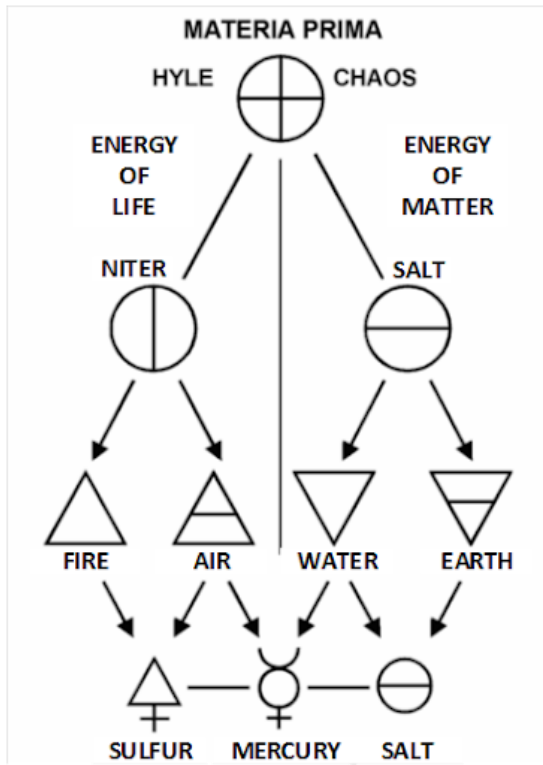
XII. CLAVIS.



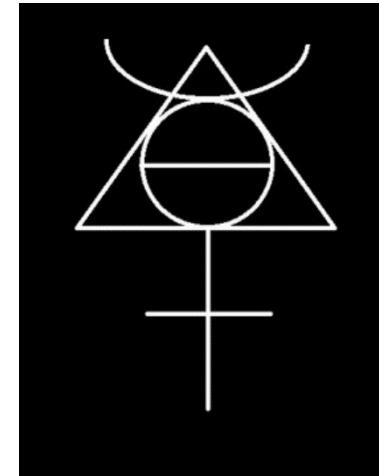
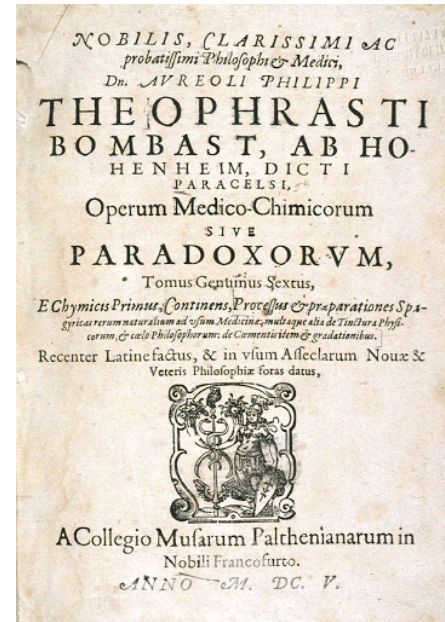
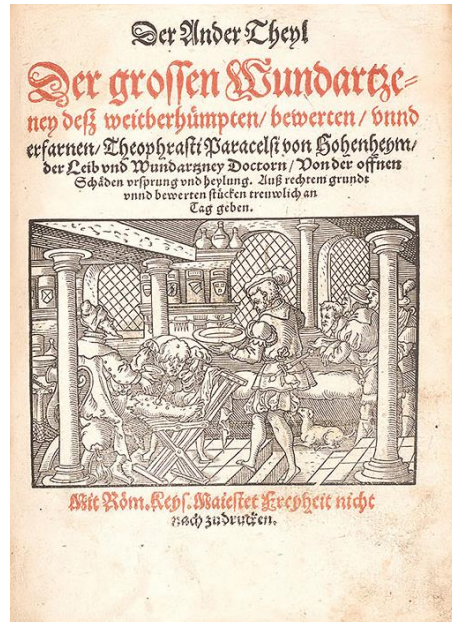
JATROKEMIJA

Osnovna svrha (al)kemije –
priprava lijekova

Ravnoteža se postiže među
trima principima:
sumpor, živa, sol



Paracelsus (Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim; 1493./1494.–1541.).

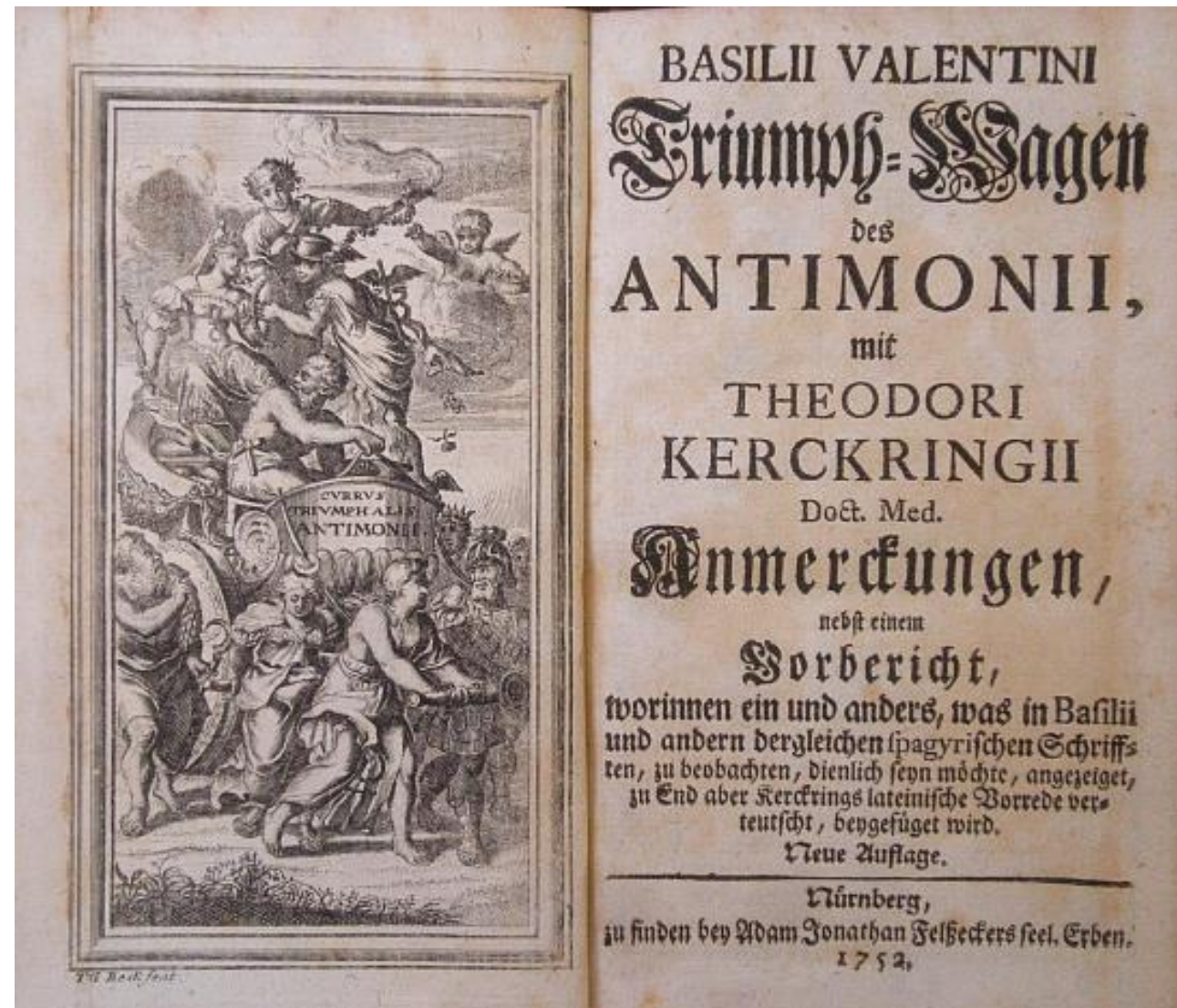




„Basilus Valentinus”,
„15. stoljeće” (Johann
Thölde, oko 1565.–
1624. i drugi)



Azoth (1613)



Triumph-Wagen des Antimonii, 1604.

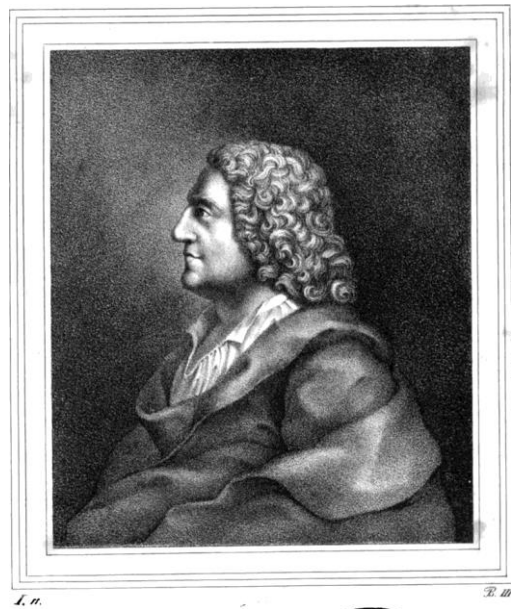
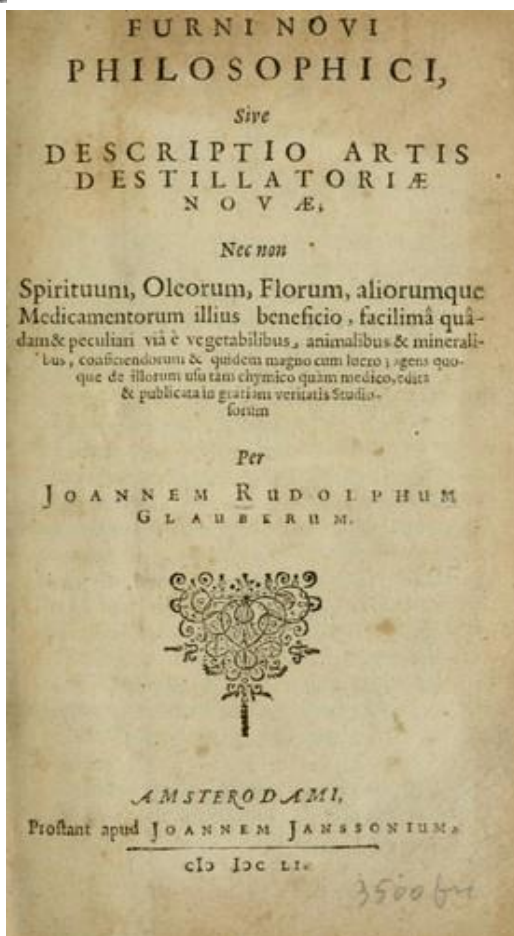
Dobivanje i svojstva elementarnog antimona

12 Ključeva Bazilija Valentina (Ein kurtz summarischer Tractat, von dem grossen Stein der Uralten, 1599)



Johann Rudolf Glauber (1604.–1670.)

Klorovodik i klorovodična kiselina



Johann Friedrich Böttger.
Johann Friedrich Böttger (1682.–1719.)



Porculan



Franciscus Sylvius (Franz de le Boë; 1614.–1672.)

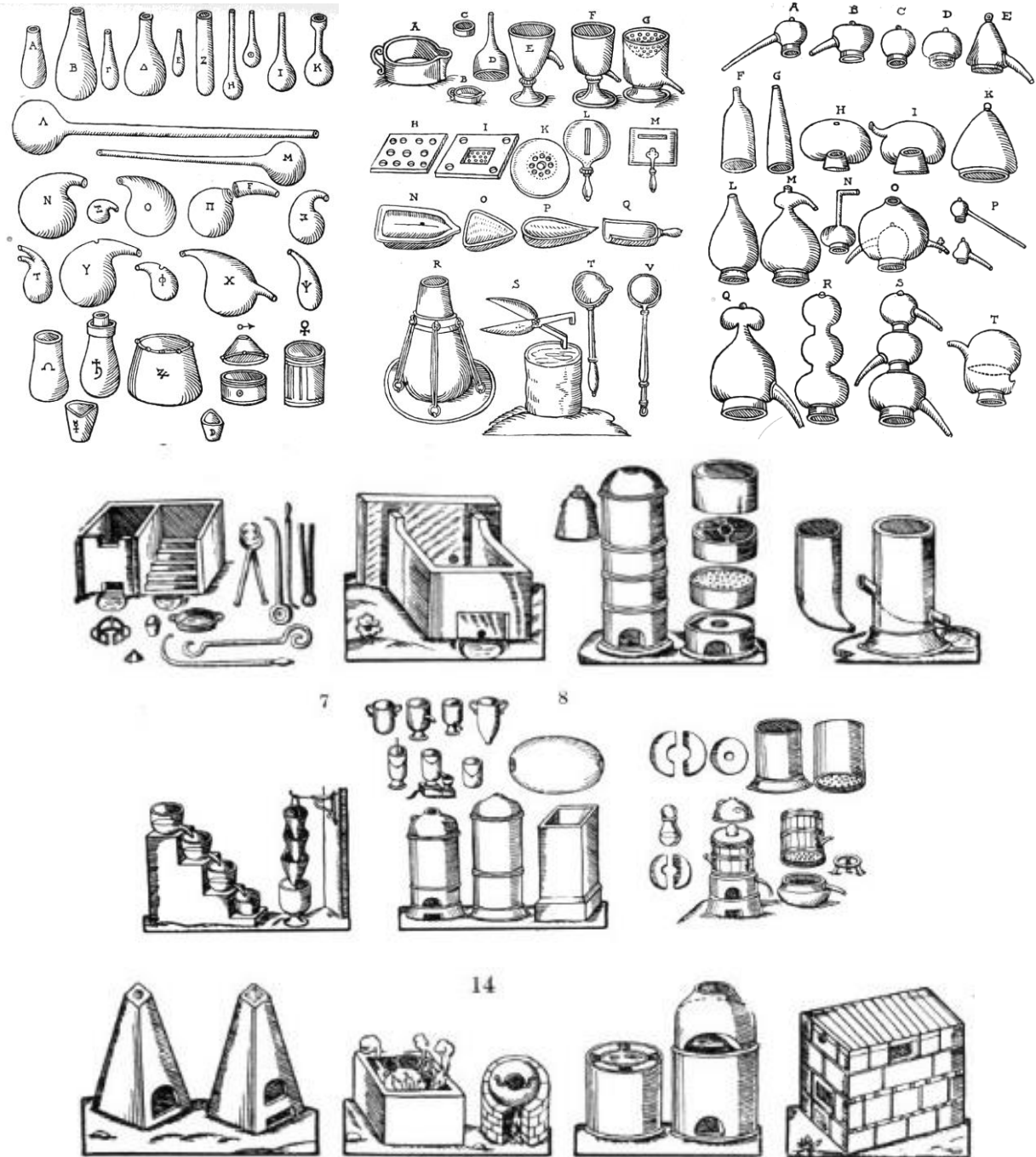
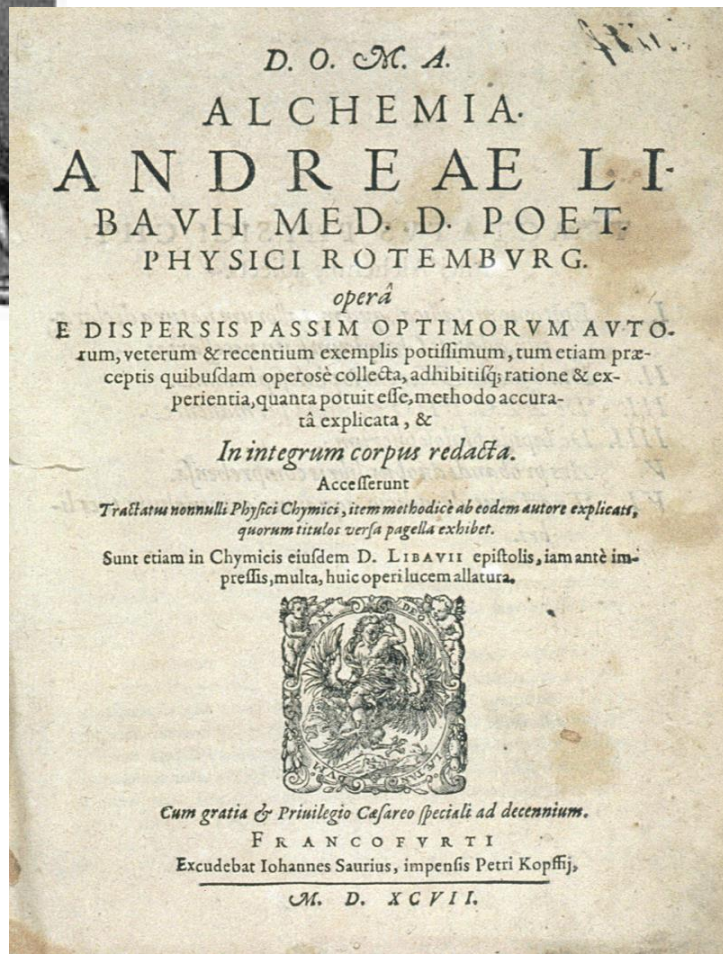


PREMA KRAJU ALKEMIJE



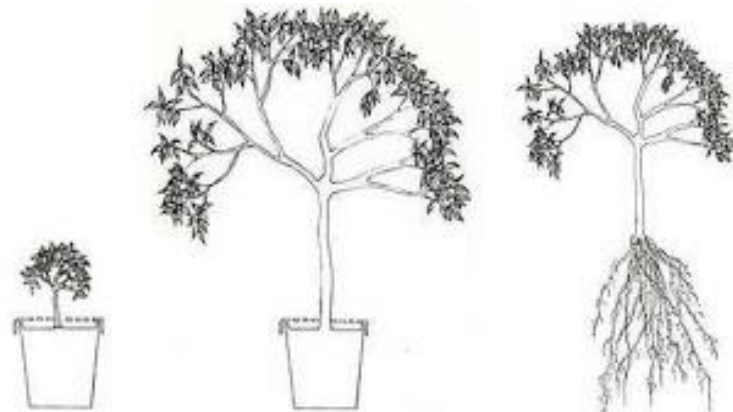
Andreas Libavius (A. Libau; 1550. –1616.)

Prvi udžbenik
(al)kemije





Jan Baptist van Helmont (1580.–1644.)

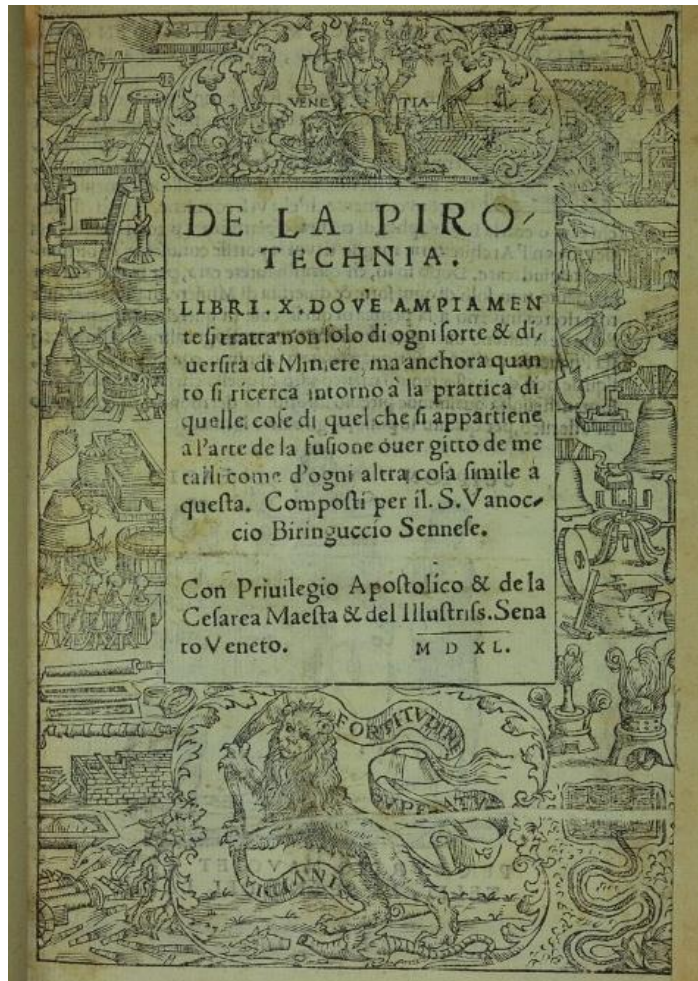




Vannoccio Biringuccio,
(1480.–1539.)



Georgius Agricola (Georg Bauer;
1494.–1555.)



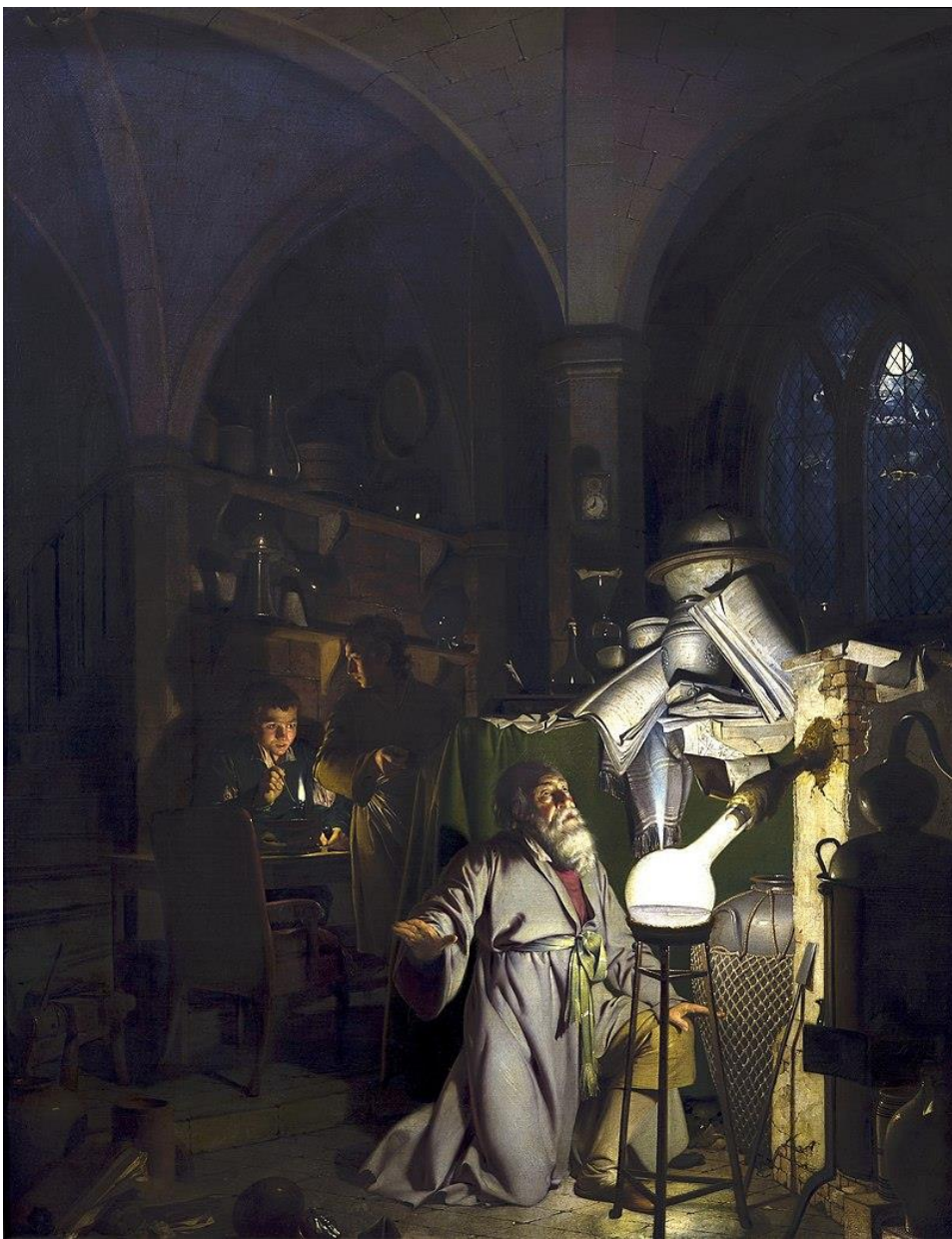
De la Pirotechnia libri X 1540.



De re metallica libri XII, 1556.

Hennig Brand (oko 1630. – 1692. ili 1710.)

1. Mokraću kuhati dok ne postane gust sirup
2. Dalje grijati dok ne predestilira crveno ulje (sačuvati)
3. Dalje grijati dok ne ostane crni spužvasti sloj iznad donjeg sloja soli
4. Baciti sol, spojiti crnu spužvastu masu i crveno ulje
5. Jako grijeti smjesu 16 sati
6. Prvo izlaze bijele pare, onda ulje, konačno **fosfor**
7. Fosfor se ohladi u vodi



J. Wright, *The Alchemist Discovering Phosphorus* (1771.)



Wissenschaft, Erfahrung u. Verstand von allen Sachen,
wollen dießen, nicht ten Man nurmehr unvorsichtlich machen.
Und die Kurheit die das Ziel was nach seche augen furchet
Kunckel mit hohen Adel, schenckeljen Namen KUNCKELN
L. W. in London von Wierd.

**Johann Kunckel von
Löwenstern** (1630.–1703.)



Gottfried Wilhelm Leibniz
(1646.–1716.)



Robert Boyle
(1627.–1691.)