

Značajne istorijske lekcije: prekretnice u toksikologiji

Steven G. Gilbert¹ i Antoinette Hayes² (prevela Danijela Đukić-Ćosić³)

¹Institute of Neurotoxicology and Neurological Disorders and ²Pfizer Research, ³Univerzitet u Beogradu – Farmaceutski fakultet, Katedra za toksikologiju „Akademik Danilo Soldatović“
Kontakt: Steven G. Gilbert na sgilbert@innd.org – Dodatne informacije i interaktivna (na klik) verzija dostupni na www.toxipedia.org – © 2006-2010 Steven G. Gilbert

Stari vek 3000. god. p.n.e – 90. god. n.e.	Šenong (2696. god. p.n.e) Otač kineske medicine; zabeleženo da je probao 365 različitih biljaka. N umro od predoziranja.	Papirus Ebers (1500. god. p.n.e) Egipatski zapisi o anatomiji, fiziologiji, toksikologiji, magijskim obredima i lečenju na 110 papirusa.	Gula (1400. god. p.n.e) Žensko božanstvo u sumerskim spisima. Mitološka ličnost, dovodi se u vezu sa činima, vratžbinama i otrovima.	Homer (850. god. p.n.e) U poznatim epovima Ilijadi i Odiseji pisao o upotrebi otrovnih strela (<i>toxikon</i> na grčkom znači otrov za strele).	Sokrat (470-399. god. p.n.e) Optužen za bezbožništvo i loš uticaj na atinsku omladinu. Odsuden na smrt испijanjem otrova kukute (sadži alkalojd konin).	Hipokrat (460-377. god. p.n.e) Čuveni antički lekar; imao opservacioni pristup bolesti i lečenju. Osnivač savremene medicine; nazvao rak po puzećoj krabi.	Mitridat VI (131-63. god. p.n.e) Testirao protivotrove na sebi i koristio zatvorenike kao zamorčad. Napravio smešnu supstancu pod nazivom <i>teriyak</i> sa ciljem da stvari univerzalni antidot.	L. Kornelije Sula (82. god. p.n.e) <i>Lex Corneliae de sarcis et veneficis</i> – zakon protiv trovanja ljudi i zatvorenika; zabranila kupovine, prodaje i posedovanja otrova.	Kleopatra (69-30. god. p.n.e) Grčki lekar i farmakolog; napisao delo <i>De Materia Medica</i> , temelj savremene farmakopeje.	Pedanije Dioskorid (40-90. god. n.e) Grčki lekar i farmakolog; napisao delo <i>De Materia Medica</i> , temelj savremene farmakopeje.	Erupcija vulkana Vezuv (24. avgust 79. god. n.e) Gradovi Pompeja i Herkulaneum uništeni su i pokriveni peplom. Plinije Starji ugušio se otrovnim vulkanskim gasovima.
Srednji vek 476-1453.	Grčka vatra (673. god) Drevni „napalm“, oružje koje su Krstaši opisali kao mesavine nafte, kalcijumoksida, sumpora i šaltire (KNO ₃).	Trovanje raženom glavicom (994. god) 40000 ljudi umrlo od gangrene izazvane trovanjem kontaminiranim žitom/raži; dogadaj poznat i kao <i>Vatra Sv. Antonija</i> .	Mojsije Majmonid (1135-1204) Jevrejski filozof i lekar; napisao delo <i>Rasprava o otrovima i protivotrovima</i> .	Albert Veliki (1193-1280) Dominikanski fratar, široko se zalagao za spoj religije i nauke. Izlozao arsen 1250. godine.	Ramon Ljulj (1275. god) Španski hemičar; otkrio etar, kasnije nazvan „slatki vitriol“.	Vitezovi Templari (1118-1307) Hrišćanski vojni red čiji su pripadnici navodno bili stručnjaci za otrove. Tragali su za „eliksrom života“.	Petrus Aponensis (1250-1315) Italijanski naučnik; preveo dela Hipokrata i Galena na latinski jezik. Napisao knjigu o otrovima <i>De Venenis</i> .	Crna smrt (1347-1351) Kuga koja je harala Evropom i izazvala najveći broj žrtava zabeležen u istoriji.	Venecijanski Savet desetorice (1419. god) Grupa koja je trovala ljudе za novčanu nadoknadu.	Džou Man (1423. god) Kineski istraživač, izgubio 1000 članova posade od posledica izloženosti uraniju tokom iskopavanja rude olova u Džabiru, Australija.	Rodrigo i Čzare Bordžija (1400-1500) Otrovali su mnoge ljudе u Italiji zarad političkog i novčanog dobitka. Koristili su arsen u preparatu koji su nazvali <i>La Cantrella</i> .
Renesansa XIV-XVII vek	Leonardo da Vinči (1452-1519) Eksperimentisao sa bioakumulacijom otrova na životinjama i nazvao proceduru „prolazi“.	Papa Klement VII (1478-1534) Umro (moguće otrovan) nakon što je pojeo otrovnu pečurku <i>Amanita phalloides</i> (zeleni pupavci, otrovnička).	Paracelzus (1493-1541) „Sve substancе su otrovi i nijedna nije lišena otrovnosti, samo doza razlikuje otrov od leka“	Georgije Agrikola (1494-1555) Napisao <i>De Re Metallica</i> , najobimnije delo o ruderstvu i metalurgiji, objavljeno 1556. godine.	Katarina Medići (1519-1589) Francuska kraljica, stručnjak za ubistva, ispitivala otrove na sirotinji i bolesnim osobama.	Vilijam Piso (1640. god) U Brazilu proučavao dejstvo <i>Cephaelis ipecacuanha</i> kao emetika i lečio dizenteriju.	Šekspir (1564-1616) Iz Romea i Julije - Peti čin „Za moju ljubav! O, čestiti apotekaru, tvoj otrov je brz. S poljupcem umirem!“	Hijeronima Spara (~1659. god) Vračara iz Rima koja je okupljala imućne žene i prodavala im eliksir od arsena kojim su trovali svoje muževe.	Katarina Monvoazen (Lavoazen) (1640-1680) Opstužena i osudena veštica i trovačica iz Francuske; spaljena na lomači.	Đulija Tofana (1635-1719) Italijanka koja je snabdevala otrovom (arsenom) žene koje su želele da ubiju svoje muževe; osudena na smrt vešanjem.	Kralj Luj XIV (1682. god) Doneo kraljevski dekret kojim se apotekarima dopušta da arsen ili otrovne supstance prodaju isključivo stručnim osobama.
XVIII vek	Devonske kolike (XVIII vek) Devon, Engleska. Veličačestost olovnih kolika, posledica unosa kontaminiranog alkoholnog pića od jabuke.	Džon Džons (1701. god) Engleski doktor, napisao rad <i>Razotkrivena misterija opijuma</i> , u kojem je opisao različite primene kao i zavisnost od opijuma.	Ričard Mid (1673-1754) Napisao delo <i>Mehanički opis otrova</i> 1702. godine, u kojem je opisao otrovne zmije, životinje i biljke.	Karl Vilhelm Šele (1742-1786) Švedski apotekar i hemičar, otkrio kiseonik, barijum, hlor, mangan i cijanovodonik.	Persivel Pot (1714-1788) Britanski lekar; učio da katran izaziva rak možnica kod odžačara. Akt o odžačarima 1788. godine.	Feliče Fontana (1767. god) Italijanski hemičar i fiziolog koji je prvi izučavao otrove zmiјe; otkrio uticaj venoma na krv.	Fridrich Zertirner (1783-1841) Izlozao alkaloid iz opijumskog maka 1803. godine. Nazvao ga morfin po Morfeju, grčkom bogu sna.	Fransoa Mažendji (1783-1855) Otkrio emetin i proučavao efekte strihinina i cijanida; nazvan ocem eksperimentalne farmakologije.	Faulerov rastvor (1786-1936) Rastvor natrijum-arsenita koji je prepisivan kao opštiti tonik i korišćen od 1786 do 1936. godine. Možda ga je koristio Čarls Darwin?	Pjer Ordiner (1797-1915) Izumeo eliksir od absinta koji je popularizovao i prodavao brend Anri Perno. Zna se da ga je koristio Van Gogh, i da je Dega na svojim slikama prikazivao zavisnost od absinta; zabranjen 1915. godine.	Metju J.B. Orfila (1787-1853) Smatra se ocem savremene toksikologije, objavio delo <i>Traktat o otrovima</i> 1813. godine, u kome je opisao simptome trovanja.
XIX vek	Tomas de Kvinsi (1785-1859) Engleski pisac, postao opijumski zavisnik početkom XIX veka; objavio delo <i>Ispovesti jednog uživaoca opijuma</i> 1821. godine.	Džeems Marš (1794-1846) Hemičar koji je razvio i postavio metodu dokazivanja arsena, poznatu kao Maršova proba. Prvi put je korišćena u forencici 1840. godine tokom sudenja Mari Lasař.	Robert Kristison (1797-1882) Toksiolog Univerziteta u Edinburgu; napisao delo <i>Studija o otrovima</i> 1829. godine.	Klod Bernar (1813-1878) Francuski fiziolog; izučavao efekte ugljen-monoksida i kurare. Značajan uticaj na njega je izvršio Fransoa Mažendji.	Askanio Sobrero (1812-1888) Italijanski hemičar, otkrio 1847. godine nitroglicerin, jak eksploziv i vazodilator. Alfred Nobel je bio njegov student.	Teodor G. Vormli (1826-1897) Napisao 1869. godine <i>Mikrohemiju otrova</i> , prvu američku knjigu posvećenu otrovima.	Žozeff Kaventu i Pjer Peletije (1820. god) Francuski farmaceut; izlozao kinin iz kore <i>Cinchona</i> drvetu u laboratoriji svoje apoteke.	Akt o arsenu (1851. god) Zahtevao bojenje arsenom čadi ili indiga kako bi se sprečila „slučajna“ trovanja.	Luis Levin (1854-1929) Nemački farmakolog; izučavao i klasifikovao halucinogene biljke, alkohole i druge psihoaktivne supstance.	Emil Fišer (1852-1919) Izlozao kofein iz biljnog ekstrakta 1895. godine.	Konstantin Falberg saharin (1879. god) Otkrio saharin dok je radio u laboratoriji Ira Remsena (na slici) 1879. godine.
1900-1930.	Apton Sinkler (1878-1968) Objavio delo <i>Đžungle</i> 1905. godine; zabeležio nehigijenske uslove tokom pakovanja mesa u Čikagu.	Akt o ispravnoj hrani i lekovima – (1906. god) Harvi Washington Vajli, lekar (1844-1930); zakon kojim se sprečava proizvodnja ili promet neispravnog i nejasno obeleženog, ili otrovnih namirnica, lekova, medicinskih sredstava i alkoholnih pića.	Hemisko oružje postaje realnost (1915. god) Nemački hemičar Frie Haber (1868-1934) sintetisao bojne otrove (gasove hlor i cijanid) korišćene u II svetskom ratu.	Prohibicija u SAD (1919-1933) Zakon na osnovu kojeg je proizvodnja i prodaja alkoholnih pića bila nelegalna, ali vrlo profitabilna.	Ženevski protokol (1925. god) Zabranjuje upotrebu bojnih otrova; donušen je 1993. godine poznata kao <i>Konvencija o hemiskom oružju</i> zabranjuje i njihovu proizvodnju.	Ginger Jake (1929. god) Alkoholni tonik; ilegalno se proizvodio u periodu prohibicije; onečišćen 3-O-krezil-fosfatom izazvao odloženu polineuropatiju (<i>Jake Leg</i>) kod 50000 ljudi.	Incident Hawk's Nest (1927-1935) Stotine afroameričkih radnika umrlo od posledica akutne silikoze kopajući tunel pri izgradnji hidroelektrane <i>Union Carbide</i> .	Gerhard Šreder (1903-1990) Nemački hemičar; 1938. godine slučajno sintetisao nervne bojne otrove: sarin, tabun, soman i ciklosarin tokom istraživanja i razvijanja insekticida; otrovi su korišćeni u II svetskom ratu.	Eliksir sulfanilamid (1937. god) Akt o hrani, lekovima i kozmetici (1938. god) 100 umrli nakon upotrebe eliksira; kao nosač korišćen dietilen glikol.	Albert Hofman (1938. god) Lizergna kiselina (LSD) sintetisana u laboratoriji Sandoza (sada Novartis); Hofman je testirao na sebi 1943. godine.	Zakon o oporezivanju marijuane (1937. god) Posedovanje, proizvodnja ili prodavanje kanabisa je krivično delo. Nemedicinska upotreba je zabranjena u Kaliforniji (1915) i Teksasu (1919).
1940-1960.	DDT (1939. god) Švajcarski naučnik Pol Herman Miler, dobitnik Nobelove nagrade za fiziologiju i medicinu 1948. godine, otkrio dejstvo DDT kao insekticida čija je upotreba zabranjena 1972. godine.	2,4-D (1946. god) Tokom II svetskog rata u britanskoj laboratoriji <i>Rothamsted</i> sintetisao ga J.H. Quastel, stavljeno na tržiste 1946. godine i korišćen za kontrolu rasta širokolisnih korovskih biljaka.	Minamata Japan (1950-e godine) Hemitska industrija kontaminirala Minamatu zaliživotim; otrovano hiljadu odraslih i dece usled unosa ribe koja je sadržala metil-zivu.	Centri za kontrolu trovanja (1953. god) Prvi osnovan u Čikagu 1953. godine, zatim 1954. godine pri Univerzitetu Duke, NC, i treći 1955. godine u Bostonu.	Journal of Toxicology & Applied Pharmacology (1959. god) Naučni časopis trudnicava protiv jutarnje mučnine, izazvao teške urođene defekte. Francis Kelsi iz FDA-a sprečila pimenu talidomida u SAD.	Talidomid (1959-1960-e god) Lek prepisivan trudnicava protiv jutarnje mučnine, izazvao teške urođene defekte. Francis Kelsi iz FDA-a sprečila pimenu talidomida u SAD.	Society of Toxicology (1961. god) Udruženje toksikologa osnovano 4.03.1961. godine, prvi zvanični sastanak održan 15.04.1962. godine (9 osnivača, 183 prvočitih članova).	Alis Hamilton (1869-1970) Patolog i prva žena zapošljena na Harvardskoj školi medicine; povezala uticaj hemikalija sa pojavom profesionalnih bolesti; izučavala efekat olova i gume na radnike.	Rejčel Karson (1907-1964) Naučnica koja je povela borbu protiv upotrebe dieldhofeniltrihiroklorida (DDT), pesticida i perzistentnog organskog zagadivaca. Napisala nekoliko knjiga, od kojih je <i>Time proleće</i> objavljeno 1962. godine.	Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (1970. god) Uvođen 29. decembra 1970. godine kako bi omogućio svakom radniku bezbedno i zdravo radno okruženje.	OSHA
1970-2006.	Mr. Yuk (1971. god) Simbol koji je 1971. godine kreirao Centar za kontrolu trovanja pri dečjoj bolnici u Pittsburghu. Korišćen za edukaciju dece i roditelja o otrovima za prevenciju akutnih trovanja.	Irak – trovanje životinjama (1971. god) Ljubičasto obojeno setveno seme pšenice tretirano živinim fungicidom konzumirano je u Iraku sa tragičnim posledicama po više od 40000 ljudi.	Bangladeš – trovanje arsenom (1970-ih godina) Filteri za prečišćavanje vode kontaminirani arsenom izazvali su trovanje više miliona ljudi.	Prva knjiga savremene toksikologije (1975. god) Louis J. Casarett & John Doull napisali knjigu <i>Toxicology: The Basic Science of Poisons</i> , 1975. godine.	Love Canal Disaster <						

Istorijske prekretnice i otkrića u toksikologiji

Steven G. Gilbert¹ i Antoinette Hayes² (prevela Danijela Đukić-Čosić*)³

¹Institute of Neurotoxicology and Neurological Disorders; ²Northeastern University; ³Univerzitet u Beogradu – Farmaceutski fakultet, Katedra za toksikologiju „Akademik Danilo Soldatović“

Znanja o toksičnim i lekovitim svojstvima biljaka, životinja i minerala milenijumima su oblikovala našu civilizaciju. Savremena toksikologija se zasniva na značajnim prekretnicama i često slučajnim otkrićima i eksperimentima. Društvo se oblikovalo i upravljalo prema informacijama koje toksikologija pruža vekovima. Ova poster prezentacija prikazuje razvoj njenih različitih oblasti i njihov uticaj na civilizaciju kroz dogadaje i otkrića koja su u vezi sa naukom o otrovima. Razvoj toksikologije kao nauke prati se kroz brojne primere, a cilj je bio i da se ukaže na vezu ove nauke sa drugim naučnim i kulturnim disciplinama, uključujući religiju, politiku i državu. Toksikologija se razvila u posebnu naučnu disciplinu koja okuplja veliki broj naučnika, obrazovnih ustanova, profesionalnih udruženja i časopisa. Iako je posebna naučna disciplina, toksikologija je multidisciplinarna i obuhvata različite oblasti nauke, poput hemije, fiziologije i farmakologije. Pozivamo vas da nam se pridružite na ovom putu otkrića i date sugestije koje su to najznačajnije prekretnice i otkrića obeležili razvoj toksikologije. Interaktivna verzija ovog postera na engleskom jeziku dostupna je na internet adresi www.asmalldoseof.org.

*Zahvaljujem se prof. dr Vesni Matović i mag. farm. Ani Aleksić na pomoći i sugestijama tokom prevoda i doc. dr Milici Mirić na lekturi teksta.

Stari vek

National Library of Medicine. "Shen Nung" [on-line image] Available at <http://www.nlm.nih.gov/hmd/chinese/emperors.html> (accessed December 2005)
Ebers, G. "Papyrus Ebers" (Ebers Papyrus), Leipzig, 1875 [on-line image] Available at http://www.nlm.nih.gov/hmd/breath/breath_exhibit/MindBodySpirit/originframe.html (accessed December 2005)
Wikipedia. "Gula" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Gula> (accessed December 2005)
Wikipedia. "Homer" (2005) (Photograph taken of the bust of Homer in the British Museum, London.) [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Homer_British_Museum.jpg (accessed December 2005) Copyright expired.
Wikipedia. "Socrates" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Socrates> (accessed December 2005).
University of Washington, School of Public Health and Community Safety. "Hippocrates" (2005) [on-line image] Available at http://depts.washington.edu/envhlth/info/newsletter_html/springsummer03.html#2 (accessed December 2005)
Fort Carson MEDDAC. "Mithridates" (2005) [on-line image] Available at <http://evans.amedd.army.mil/pharmnew/images/THOM/Hist06.htm> (accessed December 2005).
Golnik, Thomas. "L. Cornelius Sulla" (10/05/2001) [on-line image] Available at <http://www.thomas-golnik.de> (accessed December 2005)
Wikipedia. "Cleopatra" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Cleopatra> (accessed December 2005)
The British Library Board. "Dioscorides" [on-line image] Available at <http://www.es.flinders.edu.au/%7Emattom/science%2Bscience/lectures/illustrations/lecture11/dioscorides.html> (accessed December 2005)
Wikipedia. "Mount Vesuvius" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Mount_Vesuvius (accessed December 2005)

Srednji vek

Wikipedia. "Greek Fire" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Greek_fire (accessed December 2005).
Wikipedia. "Ergot Outbreak" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Ergot> (accessed December 2005).
Wikimedia. "Moses Maimonides" [on-line image] Available at <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/6/66/Rambam.jpg> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Abertus Magnus" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:AlbertusMagnus.jpg> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Raymundus Lullius" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Ramon_Llull.jpg (accessed December 2005) Copyright expired.
Wikipedia. "Knights Templars" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Templar_fresco_cornwall_england_simon_brighton.jpg (accessed December 2005) Copyright expired.
Harvard Medical Library. "Petrus de Abano" [on-line image] Available at <http://www.countway.med.harvard.edu/rarebooks/exhibits/fifteeners/fifteeners3.html> (accessed December 2005).
Wikipedia. "The Black Death" Toggenburg Bible (1411) [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Black_death (accessed December 2005).
Wikipedia. "Venetian Council of Ten" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Most_serene_republic_coat_of_arms.jpg (accessed December 2005). Copyright expired.
New Mexico State University. "Radiation Symbol" (Zhou Man) [on-line image] Available at http://www.nmsu.edu/%7Esafety/resources/safety_signs.htm (accessed December 2005).
Wikipedia. "Cesare Borgia" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Cesareborgia.jpg> and <http://www.mrsedivy.com/quotes5.html> (accessed December 2005). Copyright expired.

Renesansa

Wikipedia. "Leonardo da Vinci" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Leonardo_self.jpg (accessed December 2005). Copyright expired.
Wikipedia. "Pope Clement VII" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Clement7.JPG> (accessed December 2005). Copyright expired.
Wikipedia. "Paracelsus" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Paracelsus.jpg> (accessed December 2005). Copyright expired.
Wikipedia. "Georgius Agricola" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Georg_Agricola.jpg (accessed December 2005). Copyright expired.
Wikipedia. "Catherine Medici" [on-line image] Available at http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/3/3e/Mid_horoscope_catherine_de_medici.jpg (accessed December 2005).
Botanical. "William Piso" (image from Medizinal Pflanzen, first published in 1887, by Franz Eugen Köhler) [on-line image] Available at <http://www.botanical.com/botanical/mgmh/i/ipecac07.html> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Shakespeare" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Shakespeare.jpg> (accessed December 2005) from the National Portrait Library, London, England.
Theodore Gray. "Hieronymus Spara" [on-line image] Available at <http://www.theodoregray.com/PeriodicTable/Samples/033.8/s7s.JPG> (accessed December 2005).
NNDB. "Catherine Monvoisin (La Voisin)" Available at <http://www.nndb.com/people/875/000094593/>. Copyright 2005 Soylent Communications.
Wikipedia. "King Louis XIV" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Louis_XIV_of_France.jpg (accessed December 2005).

XVIII vek

Wikipedia. "Devonshire Colic" [on-line image] Available at <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/6/6c/Cyder-rebuttal.jpg>; <http://www.devon.gov.uk/library/locstudy/1769alc.html> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Poppy" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Poppy> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Richard Meade" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Richard_Mead (accessed December 2005).
Wikipedia. "Carl Wilhelm Scheele" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Carl_Wilhelm_Scheele_from_Familj-Journalen1874.png (accessed December 2005).
Surgical Tutor. "Percival Pott" [on-line image] Available at <http://www.surgical-tutor.org.uk/default-home.htm?surgeons/pott.htm> (accessed December 2005).
Universitat di Pisa. "Felice Fontana" [on-line image] May 4, 2005 [on-line image] Available at <http://biblio.adm.unipi.it:8081/find.jsp?name=fontana.jpg>; From <http://paes.unica.it/biblio/fig31e> (accessed December 2005).
General Anaesthesia.com. "Freidrich Serturner" [on-line image] Available at <http://www.general-anaesthesia.com/people/friedrich-serturner.html> (accessed December 2005).
Marshall University. "Francoise Magendie" [on-line image] Available at http://www.marshall.edu/library/speccoll/virtual_museum/hoffman/magendie.asp (accessed December 2005).
Drugstore Museum. "Fowler's Solution" [on-line image] Available at http://drugstoremuseum.com/sections/level_info2.php?level_id=145d%22vel=2%20 (accessed December 2005).
Msjekyll. "Pierre Ordinaire" (Absinthe Label) [on-line image] Available at <http://absinthe.msjekyll.com/> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Mateu J.B. Orfila" [on-line image] Available at http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/6/67/Mathieu_Joseph_Bonaventure_Orfila.jpg (accessed December 2005) Copyright expired.

XIX vek

The New School. "Thomas de Quincey" [on-line image] Available at <http://cepa.newschool.edu/het/profiles/image/quincey.gif> (accessed December 2005).
Uppingham School, UK. "James Marsh" (Marsh test apparatus, diagram from W.A.Campbell, Chemistry in Britain, 1965, 1, 200-201.). [on-line image] Available at <http://www.chm.bris.ac.uk/motm/arsine/arsine.htm> (accessed December 2005).
Smithsonian Institution Libraries. "Robert Chritison" [on-line image] Available at <http://www.si.edu/digitalcollections/hst/scientific-identity/thumbnails/TNSIL14-C3-14.jpg> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Claude Bernard" [on-line image] Available at http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/2/23/Claude_Bernard.jpg (accessed December 2005) Copyright expired.
Nobel Prize. "Ascanio Sobrero" [on-line image] Available at <http://nobelprize.org/nobel/alfred-nobel/biographical/life-work/sobrero.html> (accessed December 2005).
Encyclopedias Dickinsonia. "Theo G. Wormley" [on-line image] Available at http://chronicles.dickinson.edu/cyclo/w/ed_wormleyTG.htm (accessed December 2005).
Wikipedia. "Joseph Caventou & Pierre Pelletier" Quinine [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Chinina.png> (accessed December 2005).
History of Pharmacy. "Joseph Caventou & Pierre Pelletier" [on-line image] Available at <http://evans.amedd.army.mil/pharmnew/images/THOM/24.jpg> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Cocaine" ("Friedrich Gadecke") [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Coca.jpg> (accessed January 2006).
The Lycaeum. "Louis Lewin" 1999 [on-line image] Available at <http://nepenthes.lycaeum.org/People/Images/lewin.jpg> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Chloroform" [on-line image] Available at <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Trichl%C3%A9B3rmet%C3%A9C3A1n.jpg> (accessed December 2005).
Nobel Prize. "Emil Fischer" [on-line image] Available at <http://nobelprize.org/chemistry/laureates/1902/fischer-bio.html> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Caffeine" [online image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Caffeine> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Constantine Fahlberg" (Ira Remsen) 2003 [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Untitled01.jpg> (accessed December 2005).

1900–1930.

Wikipedia. "Upton Sinclair" [on-line image] Available at <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/c/c6/Sinclair.jpg> (accessed December 2005).
Wikipedia. "The Jungle Cover" [on-line image] Available at http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/3/3b/Jungle_cover.jpg (accessed December 2005).
Food and Drug Administration. "Pure Food and Drugs Act" (Harvey Washington Wiley, head of the Division of Chemistry of the U.S. Department of Agriculture, predecessor of the FDA with his technical staff) [on-line image] Available at <http://www.fda.gov/oc/history/default.htm> (accessed December 2005).
ENCARTA. "Chemical Warfare A Reality" (Corbis image 0005c04d) [on-line image] Available at http://encarta.msn.com/media_681500223_761569981_-1_1/Gas_Masks_from_World_War_I.htm (accessed December 2005).
Wikipedia. "Prohibition" [on-line image] Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Prohibition.jpg> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Geneva Protocol" [on-line image] Available at http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/6/68/Mustard_gas_burns.jpg (accessed December 2005).
Wikipedia. "Ginger Jake" [on-line image] Available at http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/a/a9/TOCP_structure.png (accessed December 2005).
Bhopal.net. "Hawk's Nest Incident" [on-line image] Available at <http://www.bhopal.net/oldsite/dow-watch/> (accessed December 2005).
Wendeberger Heimatkunde Heft 24. "Gerhard Schrader" [on-line image] Available at http://www.verlag-uwe-krebs.de/AbbildungnPict/Dt_Schrader1blue.gif (accessed December 2005).
FDA. "Elixir Sulfanilamide" [on-line image] Available at <http://www.fda.gov/cder/about/history/Graphics/sulfanilamideLrg.jpg> (accessed December 2005).
The Vaults of EROWID. "Albert Hofmann" [on-line image] Available at http://www.erowid.org/culture/characters/hofmann_albert.hxml (accessed December 2005).
Wikipedia. "Marijuana Tax Act" [on-line image] (credited to the United States Fish and Wildlife Service) Available at <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Marijuana.jpg> (accessed December 2005).

1940–1960.

Wikipedia. "DDT" [on-line image] Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Image:DDT_chemical_structure_highres.png (accessed December 2005).
Nobel Prize. "Paul Muller" [on-line image] (DDT) Available at <http://nobelprize.org/medicine/laureates/1948/muller-bio.html> (accessed December 2005).
Wikipedia. "2,4-D" (J.H. Quastela) [on-line image] Available at <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/2/23/ProfQimage.jpg> (accessed December 2005).
After Image Gallery. "Minimata Japan" [on-line image] Available at <http://www.afterimagegallery.com/smithprints.htm> (accessed December 2005).
MIEMSS Pediatric Data Resources. "Poison Control Centers" [on-line image] Available at <http://www.miems.org/EMSCwww/PedData.htm> (accessed December 2005).
Thalidomide Victims Association of Canada (TVAC). "Thalidomide" (Baby) [on-line image] Available at <http://www.thalidomide.ca/en/index.html> (accessed December 2005).
Wikipedia. "Thalidomide" (Frances Kelsey) [on-line image] Available at http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/9/93/Kelsey_01.jpg (accessed December 2005).
IUTOX. "International Union of Toxicology" [on-line image] Available at <http://www.iutox.org/feedback.asp> (accessed December 2005).
Elsevier. "Journal of Toxicology and Applied Pharmacology" [on-line image] Available at http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622951/description#description (accessed December 2005) Copyright 2006.
Society of Toxicology History 1961–1986. "Society of Toxicology" (The Founders of the Society of Toxicology) [on-line image] Available at <http://www.asmalldoseof.org/historyoftox/1940-1960s.htm> (accessed December 2005).
Copyright 2006 Society of Toxicology.
Society of Toxicology. "Society of Toxicology" (Salus) [on-line image] Available at <http://www.toxicology.org/ai/misc/support.asp> (accessed December 2005) Copyright 2006 Society of Toxicology.
Wikipedia. "Alice Hamilton" Images from the History of Medicine, B014009 [on-line image] Available at http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/4/4a/Alice_hamilton.jpg (accessed December 2005).
Wikipedia. "Rachel Carson" Fish and Wildlife Service employee photo. © 1940 [on-line image] Available at <a href="http://en.wikipedia