

0. Bevezetés

0.1. Kémia és a tudomány

A tudomány fogalma tartalmazza:

- 1) ismereteink összessége a természetről
- 2) az ismeretek megszerzésére használt módszerek, eszközök
- 3) az ismeretek rendszerezését elősegítő, a folyamatok "előrejelzését" célzó törvények, elméletek

A tudományon belül a **kémia**:

- 1) **Ismeretanyag**: az anyagok egymással való kölcsönhatása, egymásba alakulása; anyagok előállítás "kémiai reakciókban".
- 2) **Módszerek, eszközök**:
mérések: tömeg; p, V, T ; pH ; spektroszkópia, stb.
preparatív munka a laborban; paraméterek: oldószer, hőmérs., katalizátor, (speciálisabb: gázreakciók, szilárd fázis, ...)
elválasztási-tisztítási technikák (szűrés, desztilláció, *kromatográfia*,
szerkezetkutatás (spektroszkópia (IR, NMR, ..diffrakciós módszerek, elméleti - számítógépes módszerek, stb.)

Jó áttekintést ad pl. a *J. Chem. Educ.* egy cikke a laboratóriumi technikákról

<http://jchemed.chem.wisc.edu/jcesoft/cca/CCA6/MAIN/1ChemLabMenu/MENU.HTM>

Manipulating/Transferring Samples: Laboratory equipment and techniques used to heat, cool, mix, and transfer samples of liquids and solids

Measuring: Measurement of electrical properties, mass, pH, pressure, volume, and temperature are demonstrated along with examples of recording data, spectroscopy, and titration.

Separating and Purifying: Laboratory processes frequently used to separate mixtures or purify substances including centrifuging, chromatography, distillation, extraction, filtration, and recrystallization are demonstrated.

Safety: Safe and unsafe conditions and practices are shown. Topics include eye protection, handling and mixing chemicals, handling glassware, heating and handling hot items, loose clothing, hair, and jewelry, pipetting, and maintenance of a safe laboratory setting.

- 3) **Elmélet**: A kémia jellegzetes gondolkodásmódja:

- a) Atomi - molekuláris leírásban a kémiai változás: a molekulákat felépítő atomok kapcsolatainak megszakadása, majd átrendeződése új molekulákká. (jellemző az új trend: kémia helyett: *molecular science*-ről beszélnek)
- b) Képletek, reakcióegyenletek ..l. később, de itt már hangsúly a *szimbolika*: a *szerkezeti* képletben gondolkodunk

0.2. Kémia és a társadalom












Kémia mindenütt: esélyek és veszélyek

www.pmkik.hu (Pest Megyei Kereskedelmi és Iparkamara)

.. a fejlett világban **több mint százezer** vegyi anyag van forgalomban, ..A világ legnagyobb vegyipara az EU-ban van, ahol az ipari GDP mintegy egy harmadát adja.

Nagy vegyipari cégek a világban

Eladás/10⁹

COMPANY, HEADQUARTERS	2007	Rank	Country
BASF SE, Ludwigshafen, Germany	\$65.3	1	
Dow Chemical, Midland, Michigan, USA	\$53.5	2	
INEOS, Lyndhurst, UK	\$43.6	3	
LyondellBasell, Houston, Texas, USA	\$42.8	4	
Formosa Plastics, Taiwan	\$31.9	5	
DuPont, Wilmington, Delaware, USA	\$28.5	6	
Saudi Basic Industries Corporation, Riyadh, Saudi Arabia	\$26.4	7	
Bayer, AG, Leverkusen, Germany	\$24.2	8	
Mitsubishi Chemical, Tokyo, Japan	\$22.2	9	
Akzo Nobel/Imperial Chemical Industries(ICI), Amsterdam/London	\$19.9	10	 

Milyen mennyiségben gyártanak vegyszereket? Figyeljük meg:

a következő táblázat szerint a Föld minden lakosára több tíz kg kénsav, etilén (!), stb. jut.

TOP 50 CHEMICALS: (USA)

Rank			Billions of lb	
1995	1994		1995	1994
1	1	Sulfuric acid	95.36	89.63
2	2	Nitrogen	68.04	63.91
3	3	Oxygen	53.48	50.08
4	4	Ethylene	46.97	44.60
5	5	Lime(b)	41.23	38.37
6	6	Ammonia	35.60	34.51
7	7	Phosphoric acid	26.19	25.58
8	8	Sodium hydroxide	26.19	25.11
9	10	Propylene	25.69	23.94
10	9	Chlorine	25.09	24.37
11	11	Sodium carbonate(c)	22.28	20.56
12	18	Methyl <i>t-butyl</i> ether	17.62	13.61
13	14	Ethylene dichloride	17.26	16.76
14	12	Nitric acid	17.24	17.22
15	13	Ammonium nitrate(d)	15.99	17.03
16	16	Benzene	15.97	15.27
22	20	Carbon dioxide(f)	10.89	11.80
27	26	Hydrochloric acid	7.33	7.47
33	33	Acetic acid	4.68	3.98
42	42	Titanium dioxide	2.77	2.76
50	49	Bisphenol A (BPA)	1.62	1.70

BPA veszélyessége: polikarbonátok alapanyaga, különösen bébi-ételpalackok ...

Gyógyszeripari cégek ("Big Pharma") 2008-ban (pérez M\$)

Revenue Rank	Company	Country	Total Revenues	Healthcare R&D	Net income	Employees
1	Pfizer (with Wyeth)	U.S.	71,130	11,318	14,111	137,127
2	Johnson & Johnson	U.S.	61,095	NA	10,576	119,200
3	GlaxoSmithKline	U. K.	45,447	6,373	10,432	103,483
4	Bayer	Germany	44,664	3,770	6,448	108,600
5	Hoffmann–La Roche	Switzerl.	40,315	NA	8,135	78,604
6	Sanofi-Aventis	France	39,997	NA	7,204	99,495
7	Novartis	Switzerl.	39,800	NA	11,946	98,200
8	AstraZeneca	UK/Sweden	29,559	NA	5,959	67,400
9	Abbott Laboratories	U.S.	29,527	2,688	4,880	68,697
10	Merck & Co.	U.S.	23,850	4,678	7,808	74,372
11	Bristol-Myers Squibb	U.S.	19,977	NA	2,165	42,000
12	Eli Lilly and Company	U.S.	18,634	NA	92,953	40,600

Forrás: Wikipedia/Fortune Magazine

Vegyszerek a háztartásban

<http://consumerlawpage.com/article/household-chemicals.shtml>

TOP "10" HAZARDOUS HOUSEHOLD CHEMICALS

AIR FRESHENERS: Most air fresheners interfere with your ability to smell by coating your nasal passages with an oil film, or by releasing a nerve deadening agent. Formaldehyde, Phenol

AMMONIA: very volatile, very damaging to your eyes, respiratory tract ..

BLEACH: (magyar: hipó) It will irritate or burn the skin, eyes and respiratory tract. It may cause pulmonary edema or vomiting and **WARNING: never mix bleach with ammonia it may cause fumes which can be DEADLY.**

FG: NH₂Cl, klóramin keletkezik. Tulajdonképpen ezt kis koncentrációban a víztisztításban kezdik használni, klór helyett.

DISHWASHER DETERGENTS: Most products contain **chlorine in a dry form** that is highly concentrated.# 1 cause of child poisonings, ..

DRAIN CLEANER: Most drain cleaners contain lye, hydrochloric acid or trichloroethane. Lye: Caustic, burns skin and eyes, if ingested will damage esophagus and stomach. Hydrochloric acid: .., eye and skin irritant, damages kidneys, liver Trichloroethane: Eye, skin irritant, damages liver,..

MOLD AND MILDEW CLEANERS: Sodium hypochlorite:... Formaldehyde: Highly toxic, carcinogen. Irritant to eyes, nose, throat, ... May cause nausea, headaches, nosebleeds, dizziness, memory loss

OVEN CLEANER: Sodium Hydroxide (Lye): Caustic, strong irritant, burns to both skin and eyes, .. will cause severe tissue damage if swallowed.

ANTIBACTERIAL CLEANERS: may contain: Triclosan: Absorption through the skin can be tied to liver damage.

LAUNDRY ROOM PRODUCTS: Sodium or calcium hypochlorite: .. burns skin, eyes or respiratory tract.

Alkylate sulfonate: Absorbed through the skin. .. liver damaging..Sodium Tripolyphosphate:Irritates skin, mucous membranes,...



Catechol (Pyrocatechol), a chemical building block used to synthesize flavors (such as vanillin), pharmaceuticals (.. adrenaline), and agro-chemicals, has traditionally come from petroleum-derived benzene. Karen Draths and John Frost of Michigan State University developed a process replacing gasoline-to-benzene-to-catechol with a "green" process. The new synthesis uses a **genetically engineered microbe** to catalyze the conversion of **glucose--derived from plants--into catechol**. Magyar:pirokatechin

White paper from green chemistry. Union Camp Corporation developed C-Free[™] technology, which **substitutes ozone for chlorine** as a feedstock for bleaching wood pulp. ..Toxic dioxin and twenty-eight chlorophenols . are nondetectable with ozone bleaching.

Kémia nélkülözhetetlen: mezőgazd. (Föld népességének eltartása!), gyógyszer, műanyag, stb. Szépvölgyi János, Magy. Tudomány, 1999. jún.:Magyarországon 1997-ben az ipar termelési értékének **17,5%-a** származott a vegyiparból. Termelésének közel 30%-át a kőolaj-feldolgozás és a kőszgyártás, 16%-át a gyógyszeripar, illetve a petrokémiai ipar (műanyag alapanyaggyártás), 14%-át pedig a műanyag késztermékek gyártása adja. A további fontos hazai vegyipari termékek közé a műtrágyák, a növényvédő szerek ... ,