

Odpoledne s chemií

Možnosti využití recyklovaných zařízení ve výuce chemie

přednáší: Doc. RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D.

Tato síťovací akce (KA6) vč. vytvoření prezentace byla podpořena v rámci realizace projektu
ZIP MUNI, reg. č. CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_068/0016170



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

MUNI
PŘÍRODOVĚDECKÁ
FAKULTA

Autoři: Petr Šmejkal, Miloš Polák, Jiří Šmejkal, Milada Teplá



UNIVERZITA KARLOVA
Přírodovědecká fakulta



Katedra učitelství a didaktiky chemie
Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,
REMOBIL, z.s.

Mobilní telefony a zařízení

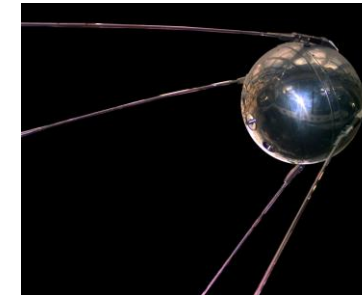
- První mobilní telefony – 50. léta 20 století (v automobilech), 70. léta 20. století (přenosné telefony)
- Přejchod - 1982 – Mobira Senator – 10 kg
- Či možná Motorola Dynatac 8000X – 1983 – 1 kg, nabíjení 10 hodin = 30 minut hovoru
- 1992 – Nokia 1011 – GSM, 500 g, LCD displej
 - Telefon, protože se z něj dalo volat a přijímat hovory, od roku 1992 posílat SMSky.
- 1994 – IBM Simon – dotykový displej, aplikace (kontakty, kalkulačka, kalendář, zápisník, ...)
- 1996 – komunikátor Nokia 9000 (klávesnice)



https://en.wikipedia.org/wiki/Motorola_Dynatac#/media/File:DynaTAC8000X.jpg



https://cs.wikipedia.org/wiki/Sputnik_1



83,6 kg (51 kg, 27 dní)



<https://www.flickr.com/photos/davef3138/36176383691>



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wiki_Smartphones.jpg

Mobilní telefon a zařízení

- 1997 – Kyocera – mobilní telefon s fotoaparátem
- 1998 – WAP – internet v mobilu
- 2000 – BT (Ericsson T36) + mp3 přehrávač v mobilu (Siemens SL45) + Sharp J-SH04 (0,11 Mpx)
- První Java hry, paměťové karty, barevné displeje, lepší internet (GPRS)
- 2003 Blackberry – chytrý komunikátor s klávesnicí
- 2007 (2008) – iPhone (App store)
- 2008 – HTC Dream s Androidem (Android Market)
- 2010 – Samsung Galaxy 2010
- **Mobilní telefon ----> PC** v kapse, s nímž lze telefonovat



https://en.wikipedia.org/wiki/Motorola_DynaTAC#/media/File:DynaTAC8000X.jpg



<https://www.flickr.com/photos/davef3138/36176383691>



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steve_Jobs_Headshot_2010-CROP_\(cropped_2\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steve_Jobs_Headshot_2010-CROP_(cropped_2).jpg)



Spotřeba

Kvíz: doplň

Spotřeba

27 000 000 000...

Spotřeba

27 000 000 000

...se do současné doby

celosvětově prodalo

mobilních telefonů

Spotřeba

5 000 000 000...

Spotřeba

5 000 000 000

...lidí **celosvětově** používá
mobilní telefony

Spotřeba

57...

Spotřeba

57

...mobilů se celosvětově prodá

každou vteřinu

Počet uživatelů

- 1983 – stovky až tisíce
- 1993 – 10 miliónů
- 2005 – 2,14 miliardy
- 2010 – 4,6 miliardy
- 2020 – každý člověk na planetě (cca 7,9 miliardy – 20 – 50 miliard připojených zařízení), z toho cca 5,8 miliard je připojeno k internetu skrze mobilní síť

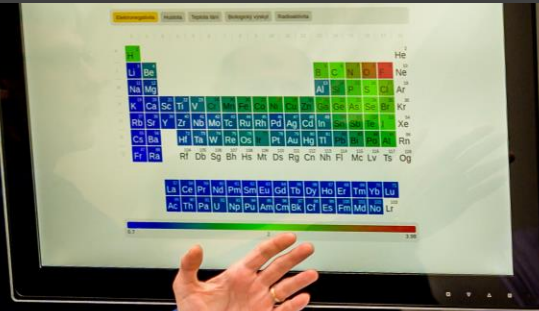


<https://freesvg.org/users19434>



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Young_people_in_Hong_Kong_using_smartphones_whilest_walking.png

UNIVERZITA KARLOVA
Přírodovědecká fakulta



Co je v mobilním telefonu?

- Jde o poměrně komplexní zařízení
 - Plasty – 55 % (C + H; 17 %)
 - Cu – 8 % (10 – 15 % hm)
 - Al – 9 % (4 – 9 % hm)
 - Fe – 8 % (3 % hm.)
 - SiO₂ – 5 %
 - Si – 4 % (8 – 15 %)
 - a další prvky ...



<https://www.publicdomainpictures.net/cs/view-image.php?image=176509&picture=smartphone-mobilni>

Obsah prvků ve smartphonu

1 H Vodík																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Berylium											5 B Bor	6 C Uhlík	7 N Dusík	8 O Kyslík	9 F Fluor	10 Ne Neon
11 Na Sodík	12 Mg Hořčík											13 Al Hliník	14 Si Křemík	15 P Fosfor	16 S Síra	17 Cl Chlor	18 Ar Argon
19 K Draslík	20 Ca Vápník	21 Sc Skandium	22 Ti Titan	23 V Vanad	24 Cr Chrom	25 Mn Mangan	26 Fe Železo	27 Co Kobalt	28 Ni Nikl	29 Cu Měď	30 Zn Zinek	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsen	34 Se Selen	35 Br Brom	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Stroncium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirkonium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybden	43 Tc Technecium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Stříbro	48 Cd Kadmium	49 In Indium	50 Sn Cín	51 Sb Antimon	52 Te Tellur	53 I Jod	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 - 71 *	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantal	74 W Wolfram	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platina	79 Au Zlato	80 Hg Rtuť	81 Tl Thalium	82 Pb Olovo	83 Bi Bismut	84 Po Polonium	85 At Astat	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 - 103 **	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennesine	118 Og Oganesson

* Lantanoidy

57 La Lanthan	58 Ce Cer	59 Pr Praseodym	60 Nd Neodym	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
89 Ac Aktinium	90 Th Thorium	91 Pa Protaktinium	92 U Uran	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Kalifornium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

** Aktinoidy

> 1 g

Obsah prvků ve smartphonu

1 H Vodík																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Berylium											5 B Bor	6 C Uhlík	7 N Dusík	8 O Kyslík	9 F Fluor	10 Ne Neon
11 Na Sodík	12 Mg Hořčík											13 Al Hliník	14 Si Křemík	15 P Fosfor	16 S Síra	17 Cl Chlor	18 Ar Argon
19 K Draslík	20 Ca Vápník	21 Sc Skandium	22 Ti Titan	23 V Vanad	24 Cr Chrom	25 Mn Mangan	26 Fe Železo	27 Co Kobalt	28 Ni Nikl	29 Cu Měď	30 Zn Zinek	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsen	34 Se Selen	35 Br Brom	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Stroncium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirkonium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybden	43 Tc Technecium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Stříbro	48 Cd Kadmium	49 In Indium	50 Sn Cín	51 Sb Antimon	52 Te Tellur	53 I Jod	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 - 71 *	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantal	74 W Wolfram	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platina	79 Au Zlato	80 Hg Rtuť	81 Tl Thalium	82 Pb Olovo	83 Bi Bismut	84 Po Polonium	85 At Astat	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 - 103 **	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennesine	118 Og Oganesson

* Lantanoidy

57 La Lanthan	58 Ce Cer	59 Pr Praseodym	60 Nd Neodym	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
89 Ac Aktinium	90 Th Thorium	91 Pa Protaktinium	92 U Uran	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Kalifornium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

** Aktinoidy



> 1 g



> 0,1 g < 1 g

Obsah prvků ve smartphonu

1 H Vodík																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Berylium											5 B Bor	6 C Uhlík	7 N Dusík	8 O Kyslík	9 F Fluor	10 Ne Neon
11 Na Sodík	12 Mg Hořčík											13 Al Hliník	14 Si Křemík	15 P Fosfor	16 S Síra	17 Cl Chlor	18 Ar Argon
19 K Draslík	20 Ca Vápník	21 Sc Skandium	22 Ti Titan	23 V Vanad	24 Cr Chrom	25 Mn Mangan	26 Fe Železo	27 Co Kobalt	28 Ni Nikl	29 Cu Měď	30 Zn Zinek	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsen	34 Se Selen	35 Br Brom	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Stroncium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirkonium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybden	43 Tc Technecium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Stříbro	48 Cd Kadmium	49 In Indium	50 Sn Cín	51 Sb Antimon	52 Te Tellur	53 I Jod	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 - 71 *	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantal	74 W Wolfram	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platina	79 Au Zlato	80 Hg Rtuť	81 Tl Thalium	82 Pb Olovo	83 Bi Bismut	84 Po Polonium	85 At Astat	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 - 103 **	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennesine	118 Og Oganesson

* Lantanoidy

57 La Lanthan	58 Ce Cer	59 Pr Praseodym	60 Nd Neodym	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
89 Ac Aktinium	90 Th Thorium	91 Pa Protaktinium	92 U Uran	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Kalifornium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

** Aktinoidy



> 1 g



> 0,1 g < 1 g



> 0,01 g < 0,1 g

Obsah prvků ve smartphonu

1 H Vodík																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Berylium											5 B Bor	6 C Uhlík	7 N Dusík	8 O Kyslík	9 F Fluor	10 Ne Neon
11 Na Sodík	12 Mg Hořčík											13 Al Hliník	14 Si Křemík	15 P Fosfor	16 S Síra	17 Cl Chlor	18 Ar Argon
19 K Draslík	20 Ca Vápník	21 Sc Skandium	22 Ti Titan	23 V Vanad	24 Cr Chrom	25 Mn Mangan	26 Fe Železo	27 Co Kobalt	28 Ni Nikl	29 Cu Měď	30 Zn Zinek	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsen	34 Se Selen	35 Br Brom	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Stroncium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirkonium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybden	43 Tc Technecium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Stříbro	48 Cd Kadmium	49 In Indium	50 Sn Cín	51 Sb Antimon	52 Te Tellur	53 I Jod	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 - 71 *	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantal	74 W Wolfram	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platina	79 Au Zlato	80 Hg Rtuť	81 Tl Thalium	82 Pb Olovo	83 Bi Bismut	84 Po Polonium	85 At Astat	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 - 103 **	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennesine	118 Og Oganesson

* Lantanoidy

57 La Lanthan	58 Ce Cer	59 Pr Praseodym	60 Nd Neodym	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
89 Ac Aktinium	90 Th Thorium	91 Pa Protaktinium	92 U Uran	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Kalifornium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

** Aktinoidy



> 1 g



> 0,1 g < 1 g



> 0,01 g < 0,1 g



< 0,01 g

Obsah prvků ve smartphonu

1 H Vodík																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Berylium											5 B Bor	6 C Uhlík	7 N Dusík	8 O Kyslík	9 F Fluor	10 Ne Neon
11 Na Sodík	12 Mg Hořčík											13 Al Hliník	14 Si Křemík	15 P Fosfor	16 S Síra	17 Cl Chlor	18 Ar Argon
19 K Draslík	20 Ca Vápník	21 Sc Skandium	22 Ti Titan	23 V Vanad	24 Cr Chrom	25 Mn Mangan	26 Fe Železo	27 Co Kobalt	28 Ni Nikl	29 Cu Měď	30 Zn Zinek	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsen	34 Se Selen	35 Br Brom	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Stroncium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirkonium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybden	43 Tc Technecium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Stříbro	48 Cd Kadmium	49 In Indium	50 Sn Cín	51 Sb Antimon	52 Te Tellur	53 I Jod	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 - 71 *	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantal	74 W Wolfram	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platina	79 Au Zlato	80 Hg Rtuť	81 Tl Thalium	82 Pb Olovo	83 Bi Bismut	84 Po Polonium	85 At Astat	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 - 103 **	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennesine	118 Og Oganesson

* Lantanoidy

57 La Lanthan	58 Ce Cer	59 Pr Praseodym	60 Nd Neodym	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
---------------------	-----------------	-----------------------	--------------------	------------------------	----------------------	----------------------	------------------------	---------------------	------------------------	---------------------	--------------------	---------------------	-----------------------	----------------------

** Aktinoidy

89 Ac Aktinium	90 Th Thorium	91 Pa Protaktinium	92 U Uran	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Kalifornium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium
----------------------	---------------------	--------------------------	-----------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------



> 1 g



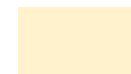
> 0,1 g < 1 g



> 0,01 g < 0,1 g



< 0,01 g



obsahuje,
nekvantifikováno

Obsah prvků ve smartphonu

Pokud nepočítáme radioaktivní prvky, pak pouze 18 prvků z periodické soustavy prvků není obsaženo v mobilním telefonu. Smartphone obsahuje celkem 63 prvků, tedy 63 % známých neradioaktivních prvků!

1 H Vodík	radiokativní																2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Berylium											5 B Bor	6 C Uhlík	7 N Dusík	8 O Kyslík	9 F Fluor	10 Ne Neon
11 Na Sodík	12 Mg Hořčík											13 Al Hliník	14 Si Křemík	15 P Fosfor	16 S Síra	17 Cl Chlor	18 Ar Argon
19 K Draslík	20 Ca Vápník	21 Sc Skandium	22 Ti Titan	23 V Vanad	24 Cr Chrom	25 Mn Mangan	26 Fe Železo	27 Co Kobalt	28 Ni Nikl	29 Cu Měď	30 Zn Zinek	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsen	34 Se Selen	35 Br Brom	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Stroncium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirkonium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybden	43 Tc Technecium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Stříbro	48 Cd Kadmium	49 In Indium	50 Sn Cín	51 Sb Antimon	52 Te Tellur	53 I Jod	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 - 71 *	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantal	74 W Wolfram	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platina	79 Au Zlato	80 Hg Rtuť	81 Tl Thalium	82 Pb Olovo	83 Bi Bismut	84 Po Polonium	85 At Astat	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 - 103 **	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennesine	118 Og Oganesson

* Lantanoidy

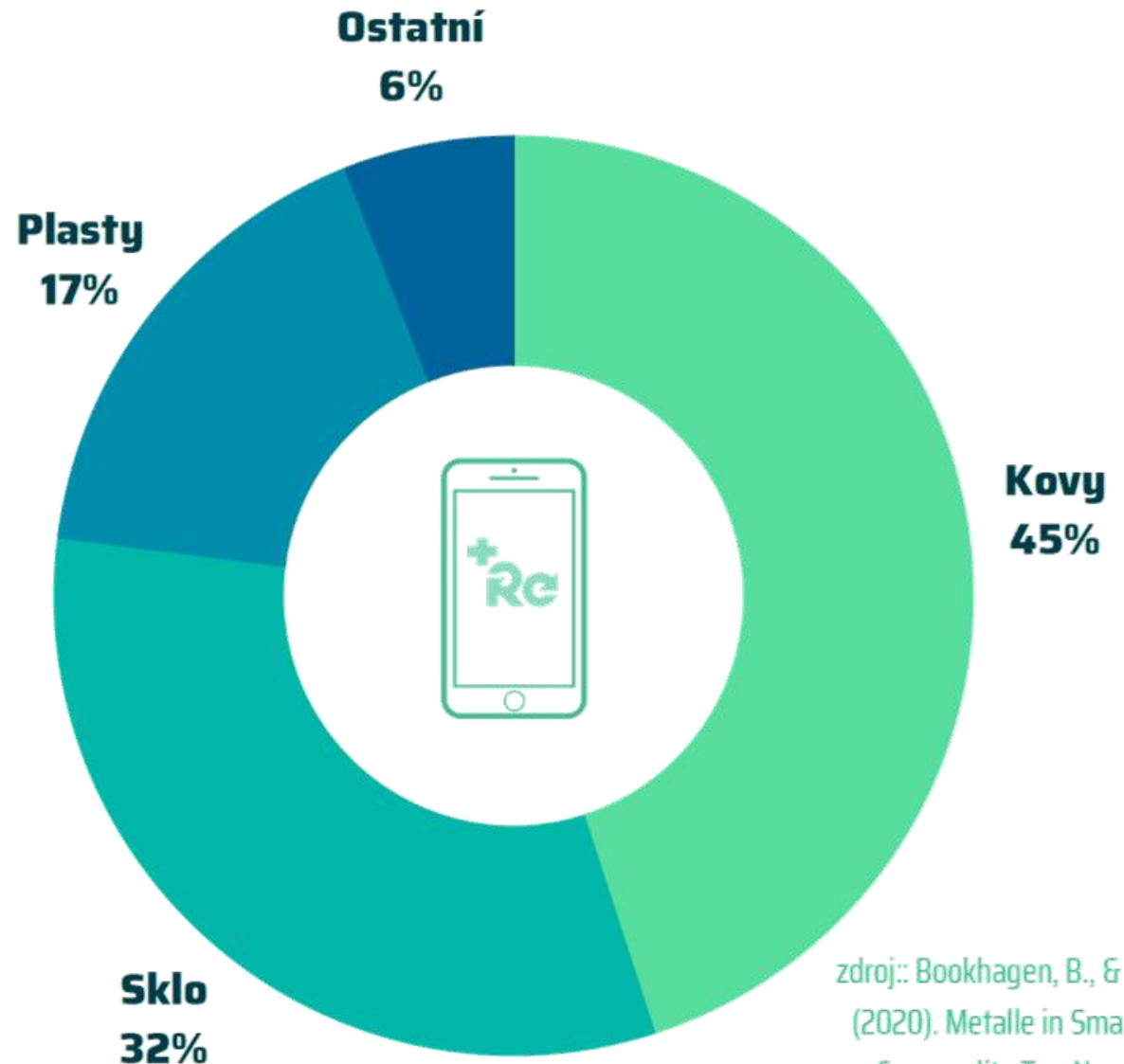
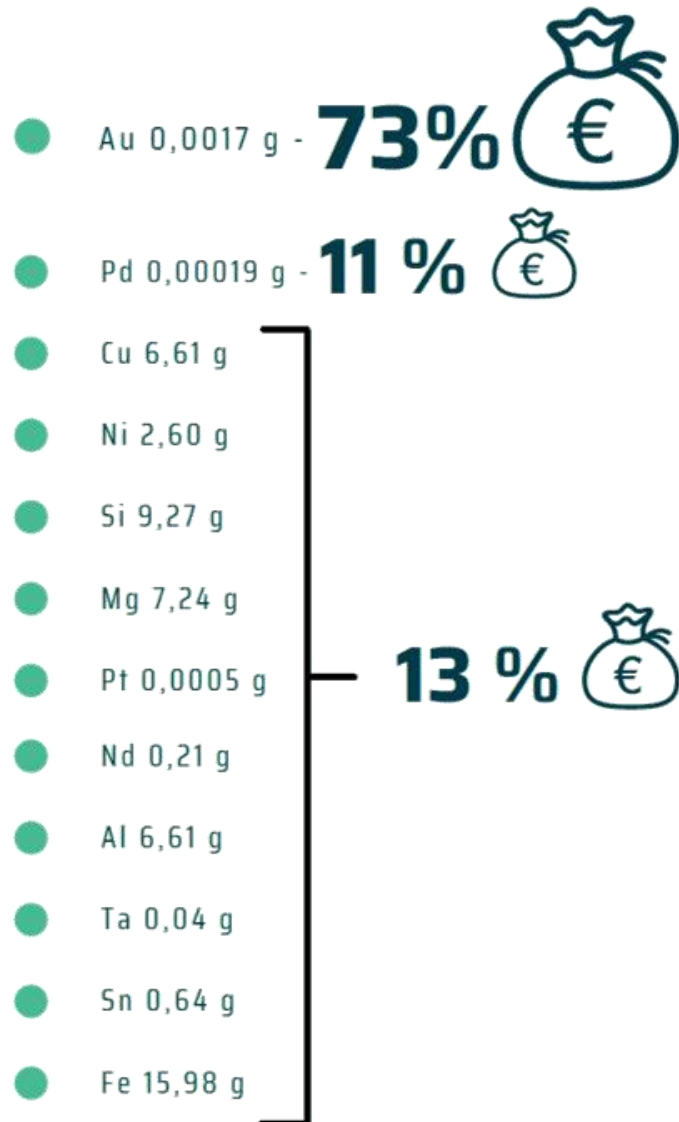
57 La Lanthan	58 Ce Cer	59 Pr Praseodym	60 Nd Neodym	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
---------------------	-----------------	-----------------------	--------------------	------------------------	----------------------	----------------------	------------------------	---------------------	------------------------	---------------------	--------------------	---------------------	-----------------------	----------------------

** Aktinoidy

89 Ac Aktinium	90 Th Thorium	91 Pa Protaktinium	92 U Uran	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Kalifornium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium
----------------------	---------------------	--------------------------	-----------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------



SLOŽENÍ SMARTPHONU A OBSAH KOVŮ



<https://www.hippopx.com/en/cutlery-spoon-fork-vintage-silver-steel-kitchen-469382>

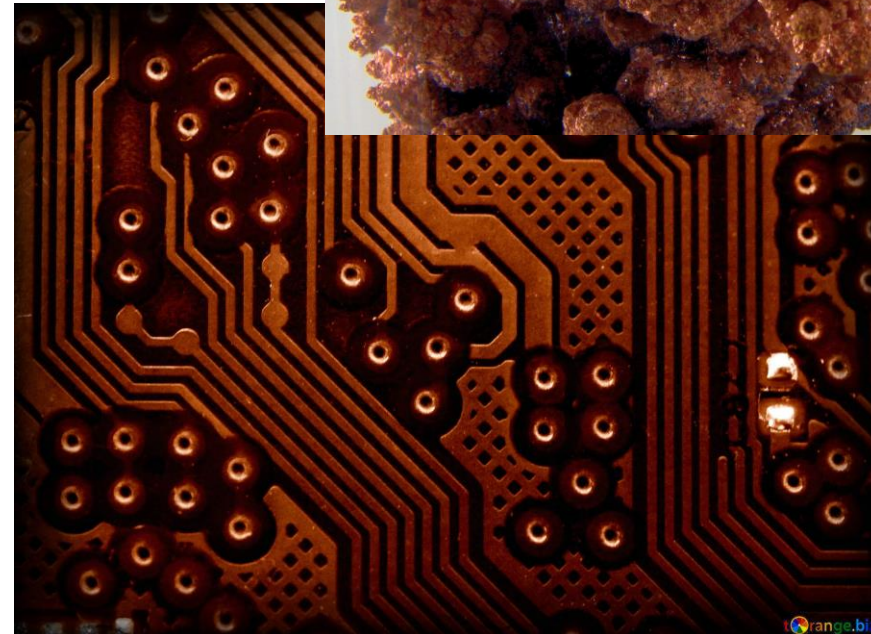
Au, Ag, Pd, Pt

- **Au** - cca 2 - 25 mg v jednom mobilu = cca 150 - 300 g na tunu smartphonů
 - Rentabilní ložisko – cca 3 – 5 g na tunu
 - Často využívané a namáhané kontakty, plošné spoje, vodiče
- **Ag** – cca 20 – 250 mg v jednom mobilu
 - 1,5 kg na tunu
 - Ag je nejlepší vodič (odpor má cca o 25 % nižší než Au)
 - Méně namáhané kontakty, vodivá lepidla, plošné spoje
- **Pd** – kontakty, kondenzátory (0,005 %)
- **Pt** – namáhané kontakty, plošné spoje, kde je nutné zabránit korozi (< 0,001 %)



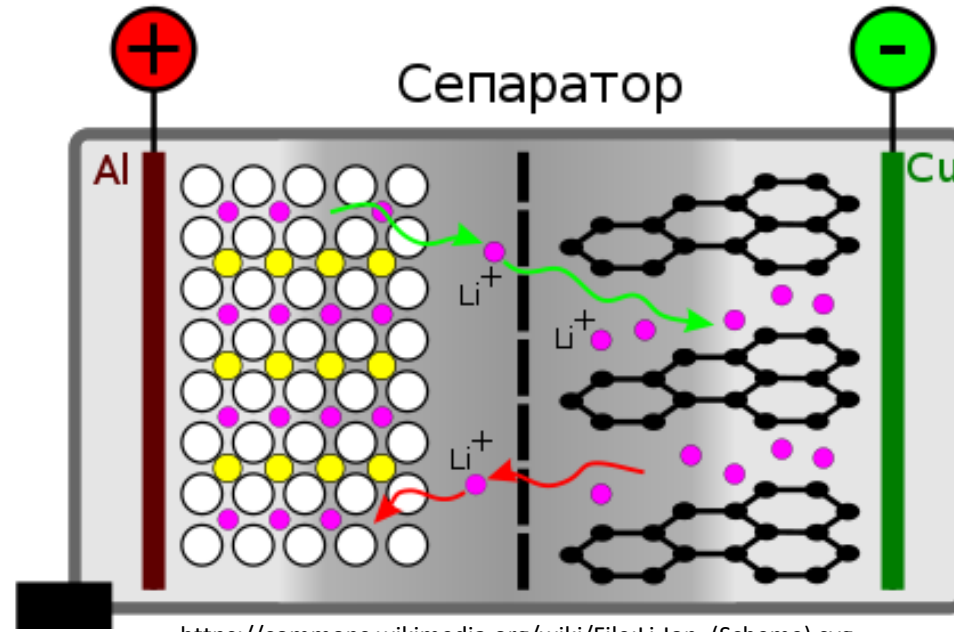
Cu

- Dobrá elektrická vodivost. Měď se nachází společně s dalšími kovy na desce s plošnými spoji.
- 10 – 15 %
- Chile, Peru, USA, Indonésie

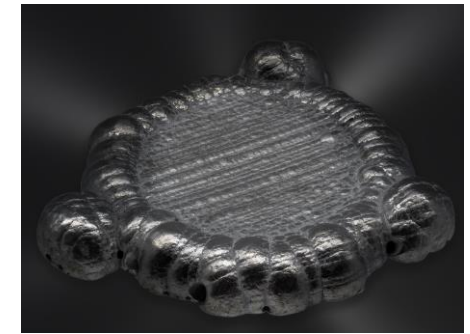


Li, Co, C, O

Baterie se nesmí příliš vybíjet,
ani být na nabíječce příliš
dlouho



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Li-Ion_\(Scheme\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Li-Ion_(Scheme).svg)



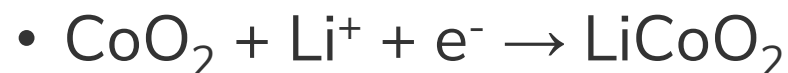
Kobalt	Co	~ 4 %	Společná součást elektrod v lithium-iontových bateriích; je-li použit jiný typ baterie, je podíl Co výrazně nižší.	Kongo, Kanada, Čína, Rusko, Zambie
Lithium	Li	3 - 4 %	Tvrdý lehký kov, tepelně stabilní, vysoká hustota energie. Používá se v baterii, pokud se používají lithium-iontové baterie, jinak podstatně méně (jako u kobaltu).	Chile, Bolívie, USA, Argentina, Tibet

Fungování baterie

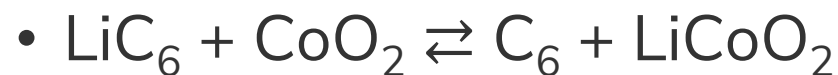
- Anoda (-) – oxidace - generují se elektrony



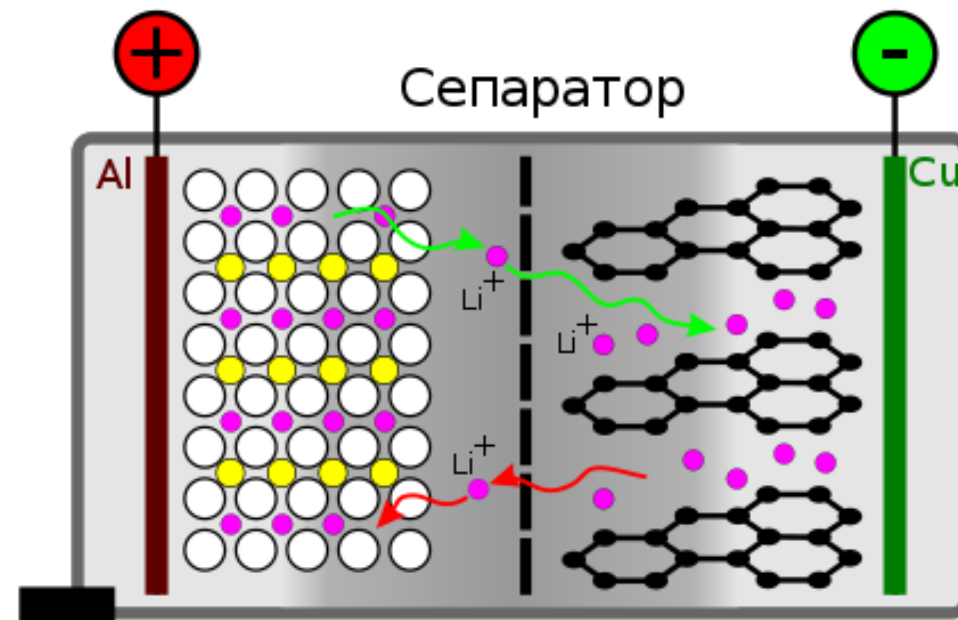
- Katoda (+) - redukce



- Celkem:

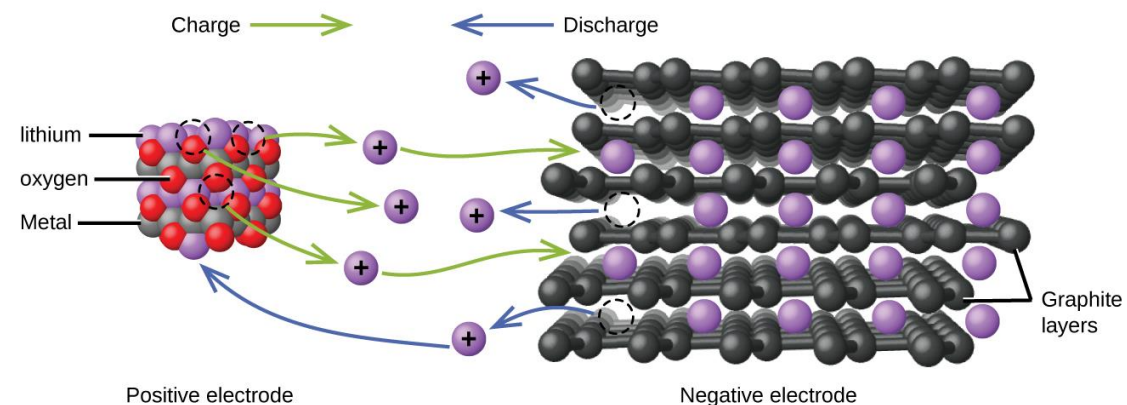


- Elektrolyt: LiPF_6 , LiBF_4 , LiClO_4
v organickém rozpouštědle



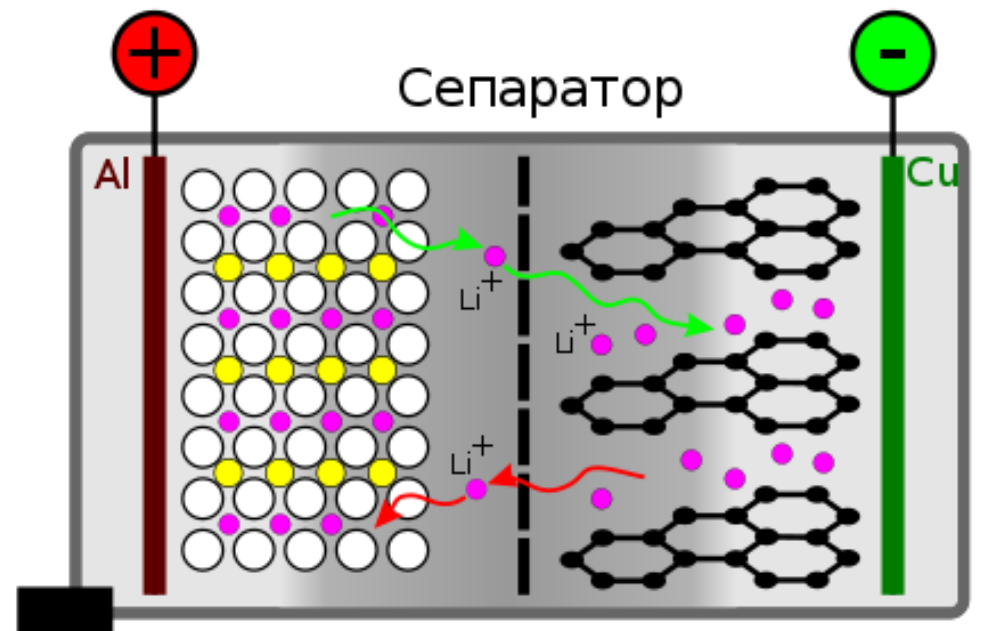
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Li-Ion_\(Scheme\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Li-Ion_(Scheme).svg)

Li v grafitu

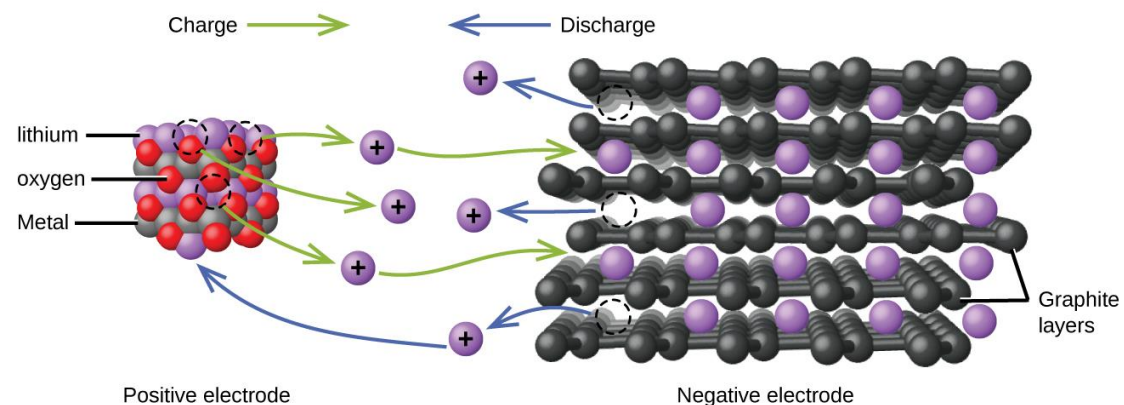


Fungování baterie

- Vybíjení (nadměrné):
 - $\text{LiCoO}_2 + \text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}_2\text{O} + \text{CoO}$
- Nabíjení (nadměrné)
 - $\text{LiCoO}_2 \rightarrow \text{Li}^+ + \text{CoO}_2 + \text{e}^-$



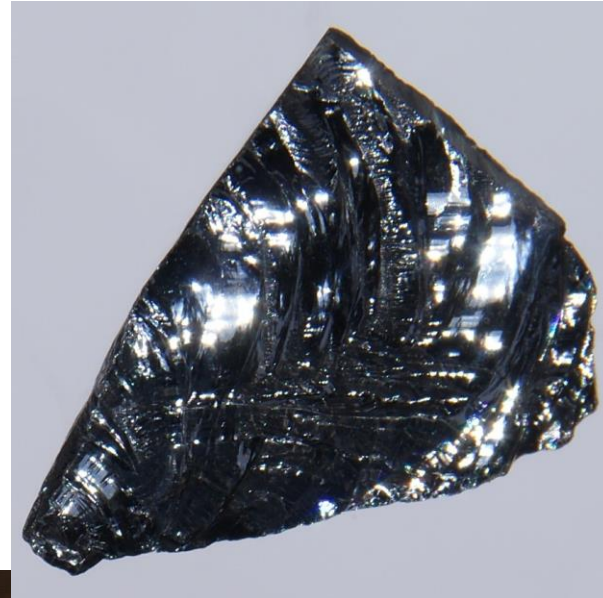
Li v grafitu



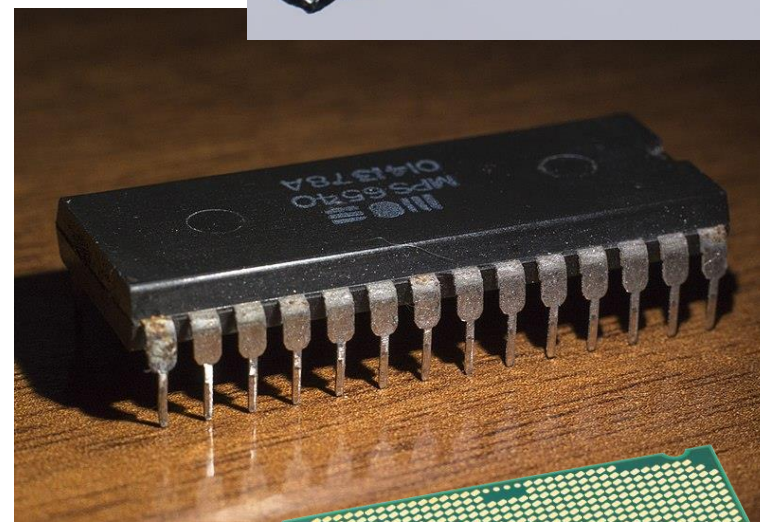
Si

- Druhý nejrozšířenější prvek v zemské kůře
- Pro člověka není (nebyl) biogenní
- 8 – 15 %
- V krycím skle displeje (SiO_2)
- Čipy – CPU, RAM, čipy obvodů

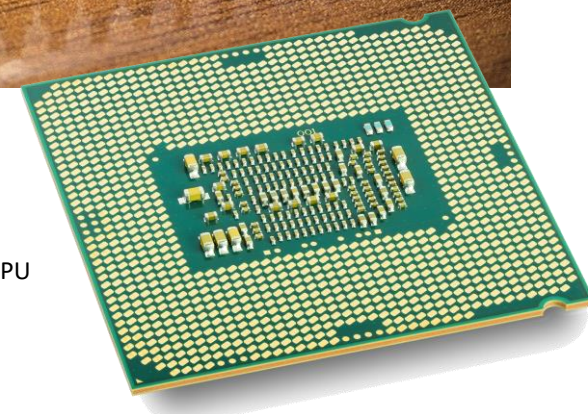
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silicon_\(14_Si\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silicon_(14_Si).jpg)

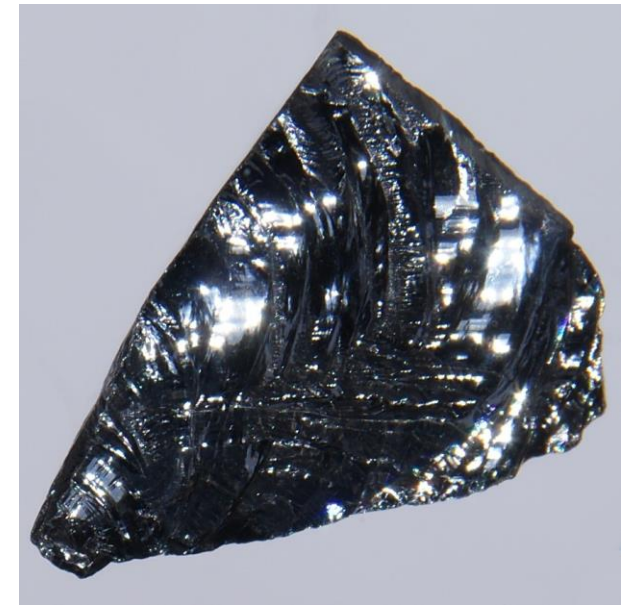


https://commons.wikimedia.org/wiki/File:6540_ROM_chip.jpg



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Intel_CPU_Core_i7_6700K_Skylake_perspective.jpg





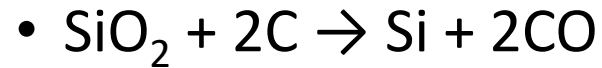
Si – jak vyrobit?

- Křemík!
- 2. nejrozšířenější prvek zemské kůry!
- Nikdy ale není sám, vždy v molekulách
 - *Oxid křemičitý*
 - *Křemičitany*
 - *Hlinitokřemičitany*
 - ...



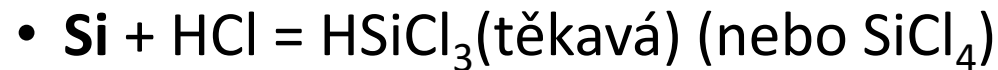
Si – jak vyrobit?

- Je nutné ho ale vyrobit



- redukce taveniny vysoce čistého oxidu křemičitého v obloukové elektrické peci na grafitové elektrodě

- Rafinace – čištění (Siemensův postup)



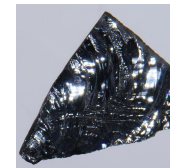
- Těkavé sloučeniny vedeme přes vrstvu vysoce čistého Si ($t = 1100 \text{ }^\circ\text{C}$)

Dostaneme čistý křemík, ale polykrystalický



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sand_and_all.jpg

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silicon_\(14_Si\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silicon_(14_Si).jpg)

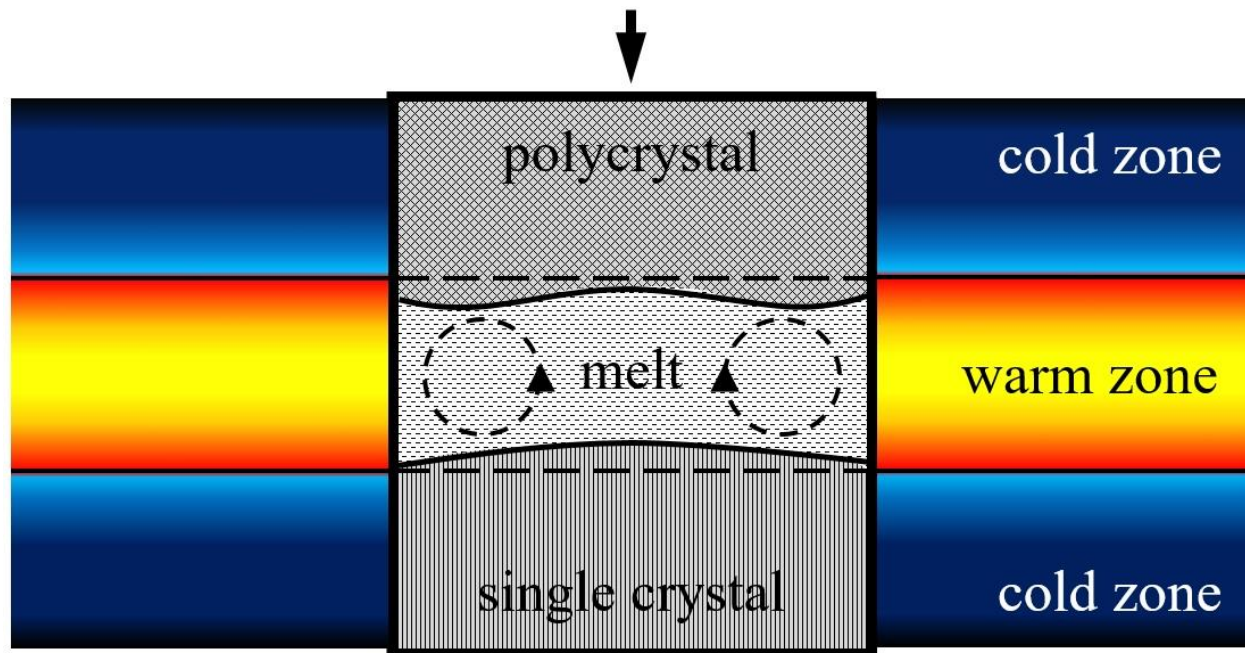


https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polycrystalline_silicon_rod.jpg

Si – jak vyrobit?

- Další čištění – zonální tavení

Více na: <https://www.youtube.com/watch?v=pgX4Xlw0NbM>



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zone-refining.jpg>



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Si-crystal_floatingzone.jpg

Si – jak vyrobit?

- Z taveniny - Czochralského proces
 - Zárodek – vysoce čistý monokrystal Si
 - Monokrystal vložen do taveniny
 - otáčí se jím a pulzuje (je vytahován a „nořen“) podle předem přesně definovaného programu, přičemž teplota taveniny je také velmi pečlivě sledována a řízena.
 - Vše v čistém křemenu a pod argonem



Jan Czochralski

https://cs.wikipedia.org/wiki/Jan_Czochralski#/media/Soubor:J._Czochralski_ca_1910.jpg



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silicon_single_crystal.jpg

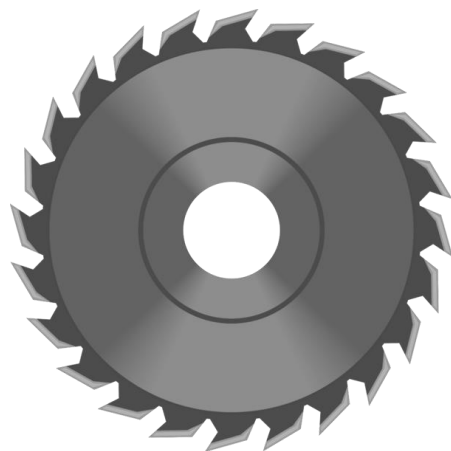
Si – jak vyrobit?

Pak tyč nařežeme na wafery



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silicon_single_crystal.jpg

+



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Circular_saw_blade.png

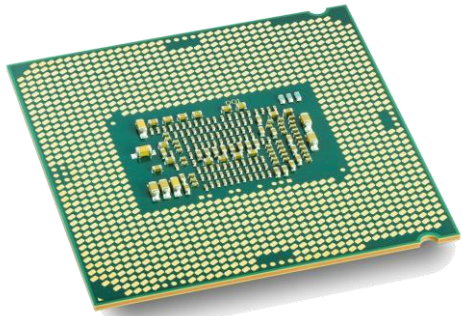
=



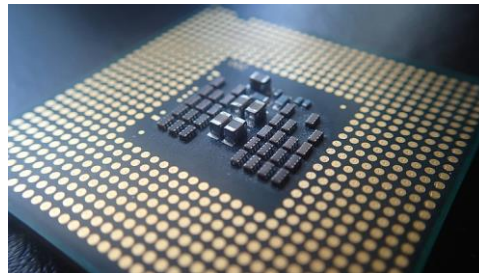
https://cs.wikipedia.org/wiki/Wafer#/media/Soubor:Etched_wafer.jpg

Si – jak vyrobit?

- Na waferu vylepráme FOTOCHEMICKY obvody, popřípadě nanese me vodiče, přikryjeme ... - vše za velmi přísného dodržování čistoty (100 000x čistší než nemocniční pokoj)

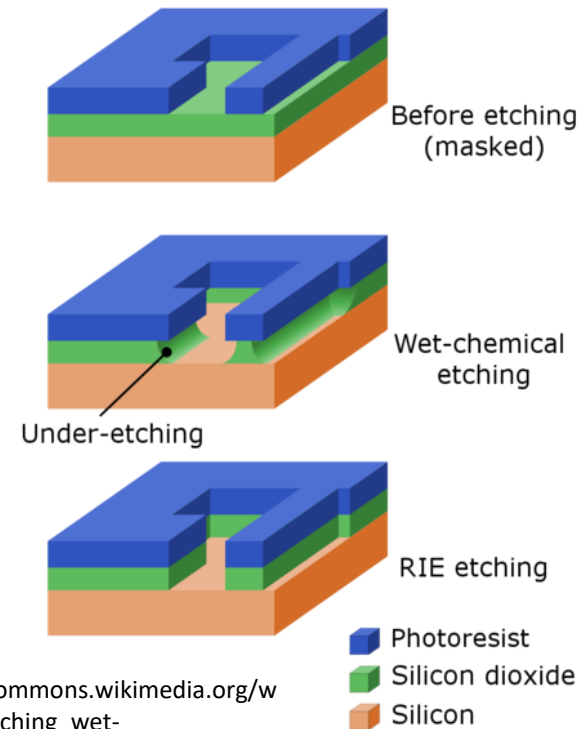


https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Intel_CPU_Core_i7_6700K_Skylake_perspective.jpg



<https://www.hippopx.com/en/query?q=cpu>

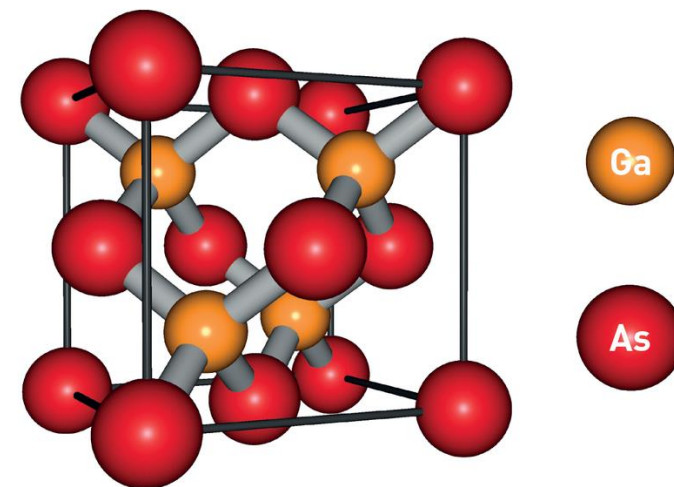
- Nařezeme a máme procesor
- Procesor zapouzdríme



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etching_wet-chemical_vs_rie_\(EN\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etching_wet-chemical_vs_rie_(EN).png)

Ga, As; In

- **Ga(In)As** – polovodiče (III-V), mj. pro LED displeje
 - lepší mechanické vlastnosti než Si
 - lépe se „ladí“ vlastnosti elektrické
- **Polovodiče – jak fungují?**

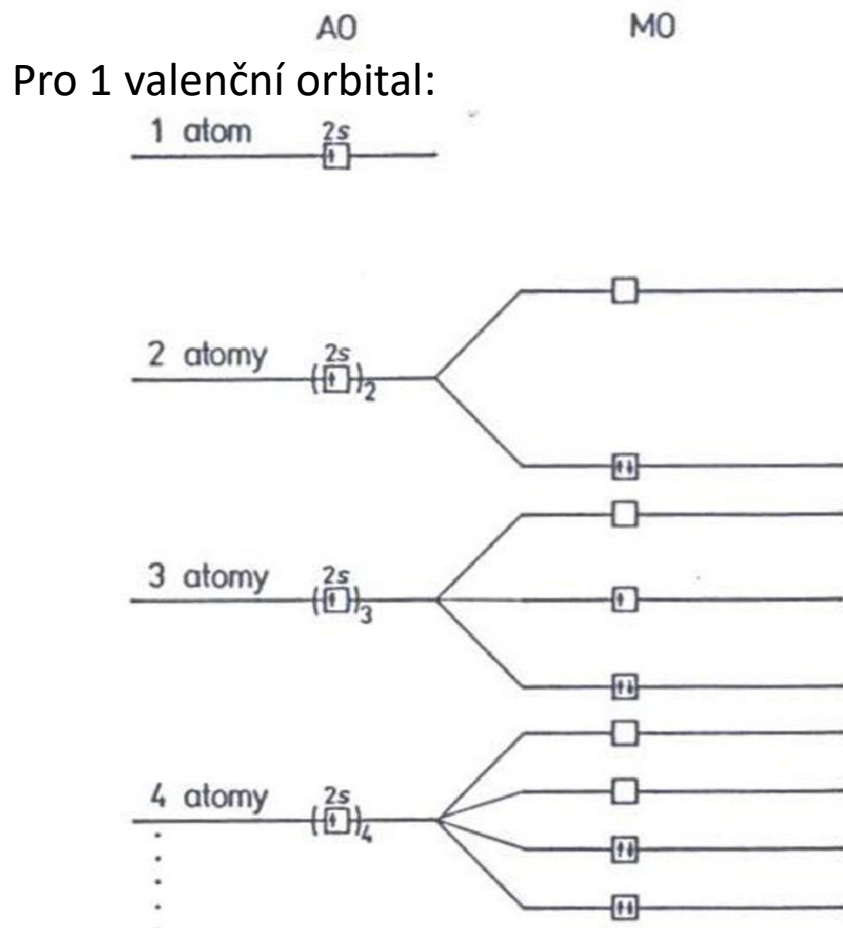


<https://www.prirodovedci.cz/magazin/kovy-ve-vasem-mobilu>

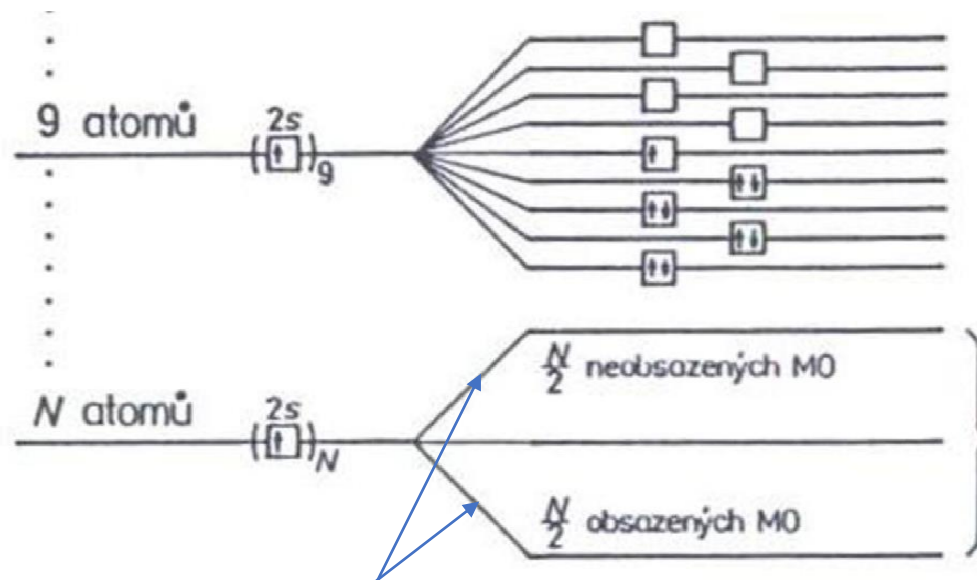


<https://www.publicdomainpictures.net/cs/view-image.php?image=176509&picture=smartphone-mobilni>

Vazba v pevných látkách s krystalickou strukturou



Co se stane s energetickými hladinami, pokud dochází k delokalizaci en. hladin původních atomů? - **splývají do tzv. pásu**



Pásky přípustných energií v krystalu

N blízkých energetických hladin splývajících v energetický pás

Vazba v pevných látkách s krystalickou strukturou

V případě vzniku pásů z různých atomových orbitalů:

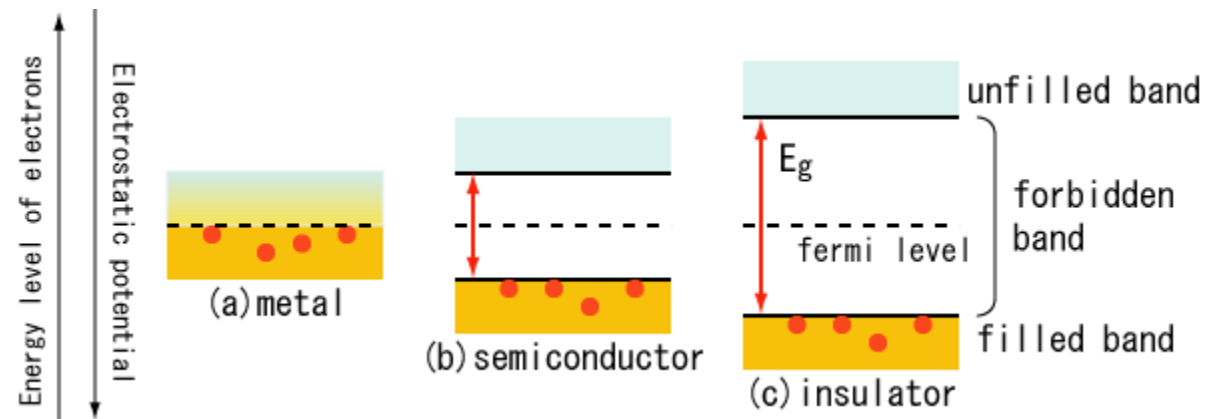
A) překryv těchto pásů = jeden společný pás

- **Mg** (překryv 3s a 3p)
- **Ni** (překryv 3d a 4s), a další kovy

B) pásy zůstanou oddělené (Ge, Si, ...)

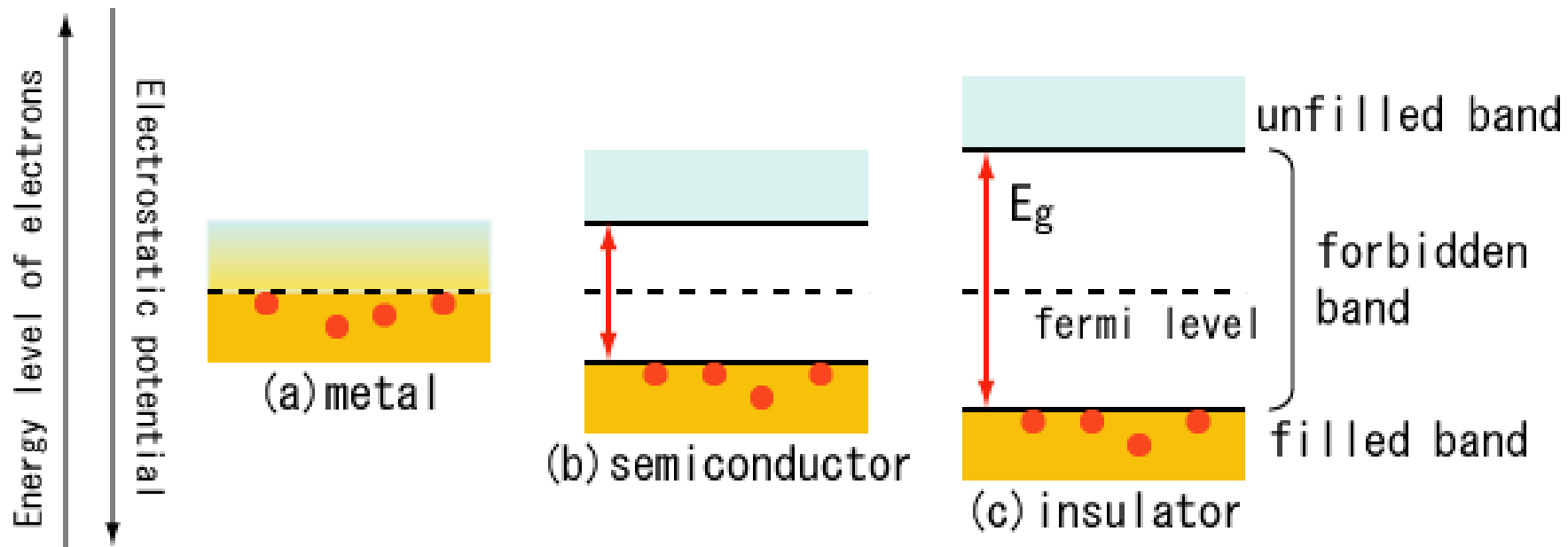
- Mezera mezi pásy – **zakázaný pás**

Poslední zaplněný pás zaplněný zcela či částečně elektrony = **valenční pás**



Vazba v pevných látkách s krystalickou strukturou

Pokud mají elektrony dostupný přímo vodivostní pás či mají relativně volný valenční pás, mohou se volně pohybovat – **vodiče**; popř. se do vodivostního pásu mohou dostat elektrony excitací (např. při zvýšené teplotě) - **polovodiče**



Vazba v pevných látkách s krystalickou strukturou

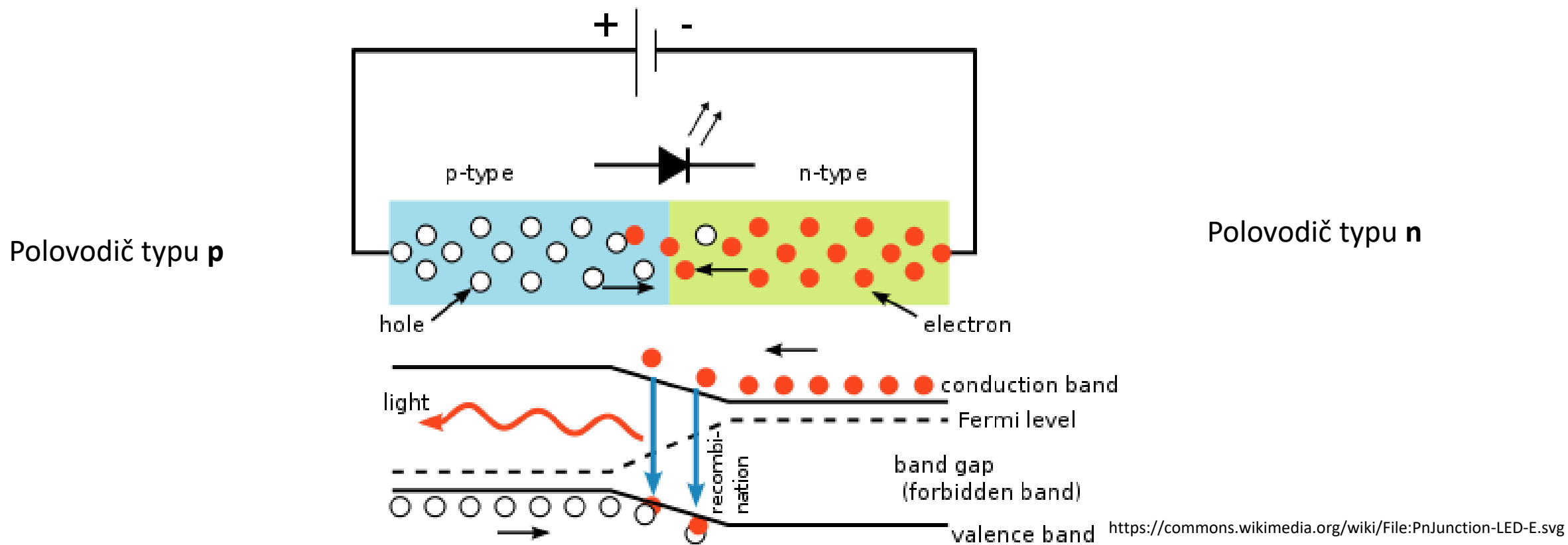
Izolátory – valenční pás zcela zaplněn (pokud by nebyl zcela zaplněn, elektrony by se mohly po struktuře volně pohybovat) a široký zakázaný pás

Polovodič (vlastní či vnitřní) – zcela zaplněný valenční, ale úzký vodivostní pás – excitace elektronů (např. teplem) do vodivostního pásu, který se ale zcela nezaplní (elektrony se v něm tedy mohou volně pohybovat) způsobí, že látka alespoň trochu vede elektrický proud. Proud vedou i tzv. **elektronové díry (vakance)** po excitovaných elektronech do vodivostního pásu!!! (neboť valenční pás není zcela zaplněn) – tyto díry se chovají jako kladné částice

Vodiče – valenční pásy jsou obsazeny jen částečně (např. Na) a nebo splývají valenční a vodivostní pás – elektrony mají dostatek prostoru se volně pohybovat po mřížce v systému delokalizovaných elektronů (vede i k tepelné vodivosti)

Vazba v pevných látkách s krystalickou strukturou

Přidáním stopového množství vhodné příměsi (např. As, P) k některým polovodičům (např. Si, Ge) – **směsný polovodič**



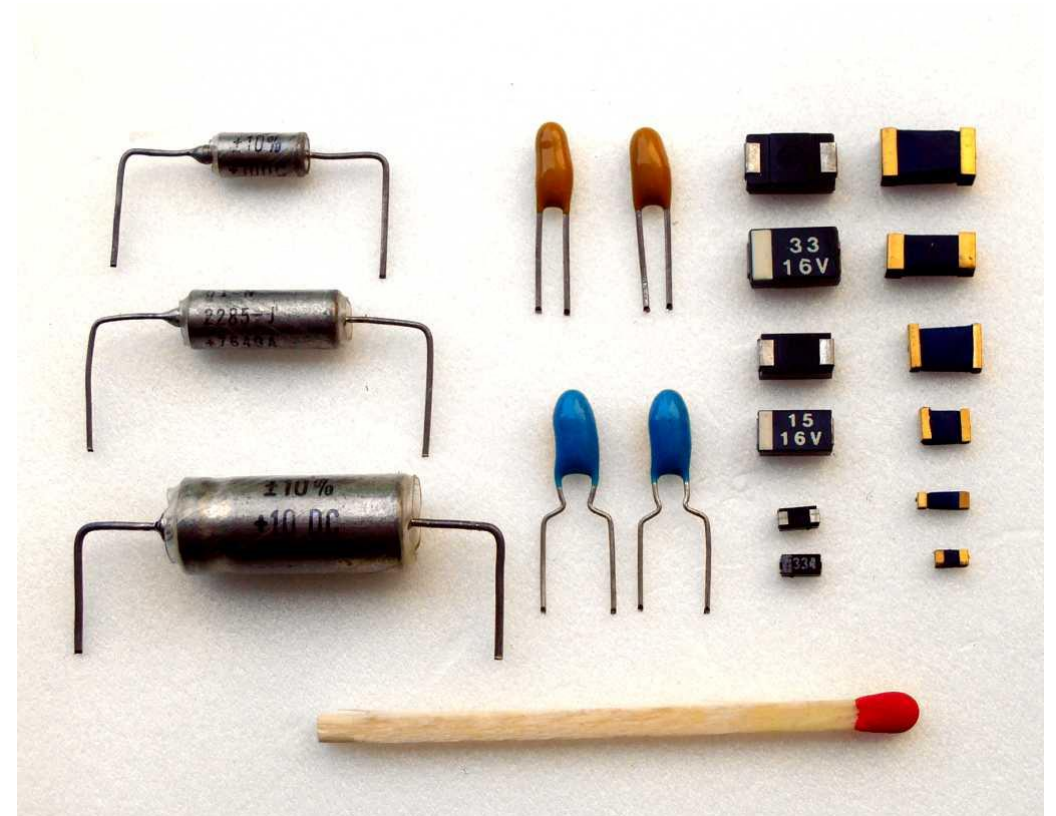
In, Sn; Eu, Tb, Yb

- **In, Sn** (ITO – indium-tin oxide) – průhledný a elektricky vodivý = dotyková vrstva obrazovky telefonu
- **Eu, Tb, Yb** – v pixelech, LED obrazovky
 - lanthanoidy
 - monazitové písky (fosforečnanové minerály proměnlivého složení s různým obsahem jednotlivých lanthanoidů) a nerozpustné směsné uhličitany a fluoridy)
 - V zemské kůře 200x více a více než zlata (Lu – nejméně hojný)



Ta, Nb

- Ta, Nb - používají se v mikrokonduktorech
 - spolehlivé s vynikajícími dielektrickými vlastnostmi
 - Vysoká kapacita
- cca 0,004 %
- Ta - z rudy koltan (kolumbit-tantalit-niobit)

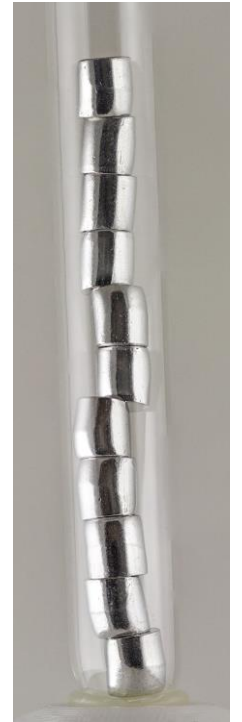


Al, Mg, Fe

- **Al, Mg** – 4 – 9 % (20 %)
 - kryty a baterie (kryt)
 - Nízká hustota ($2,7 \text{ g/cm}^3$)
- **Fe** - cca 3 %
 - spojovací materiál (šroubky), v baterii, reproduktoru, krytky
 - Vyšší hustota ($7,9 \text{ g/cm}^3$)



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/37/iphone_back.jpg



<https://www.piqsels.com/en/public-domain-photo-zqvkz>



Nd, Pr



<https://www.maxpixel.net/Buzzer-Speaker-Electronics-Component-Sound-3686639>

- **Nd - > 0,1 g**

- v silných Nd magnetech – unesou zhruba 1000x svou hmotnost
- $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$
- Magnetické součásti, **reproduktory a sluchátka**

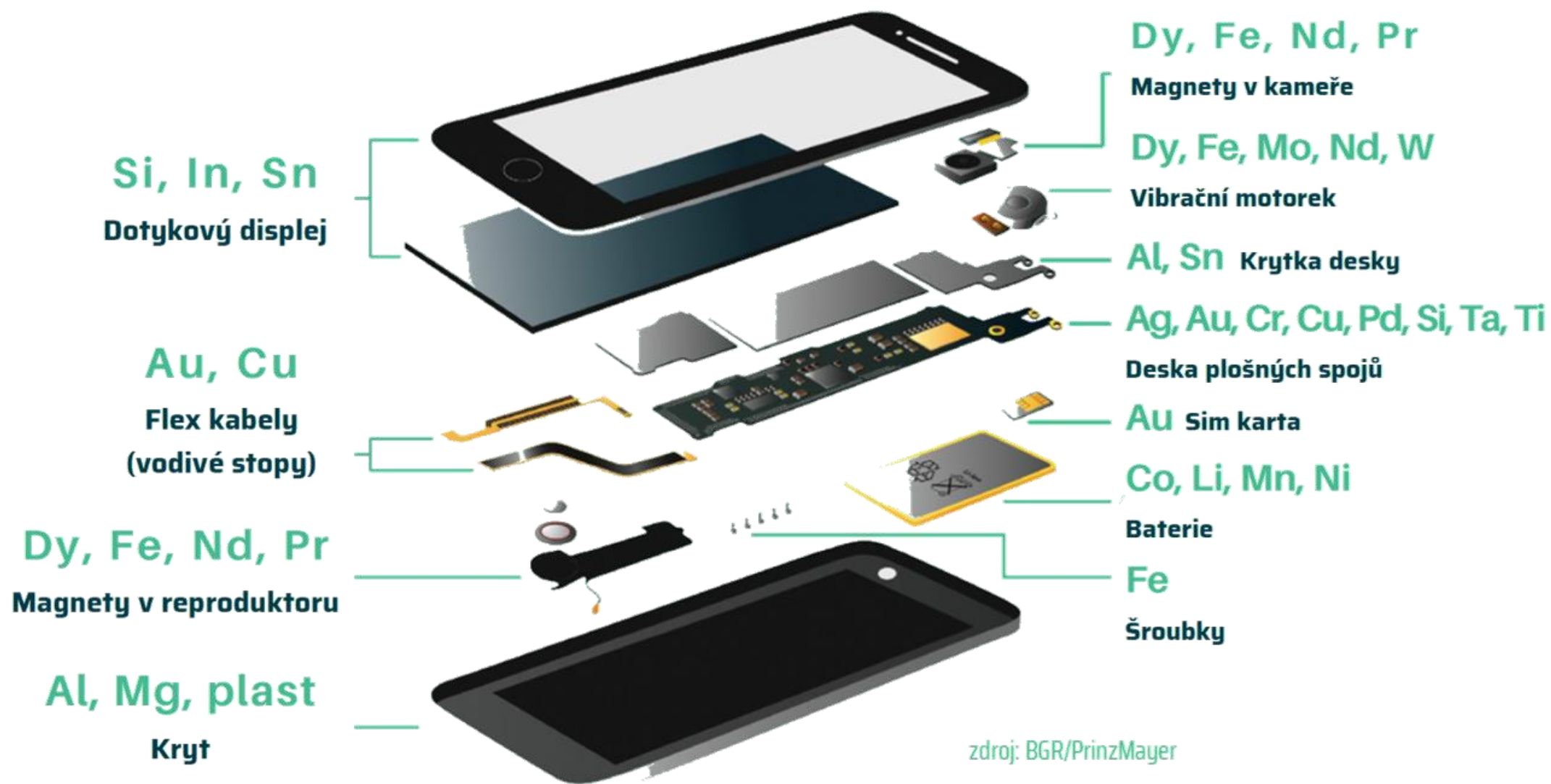


- Objevil spektroskopicky český vědec Bohuslav Brauner (1881 – 1882)
- Izoloval Karl Auer von Welsbachovi (1885)



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Neodimijski_magneti_\(Neodymium_magnets\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Neodimijski_magneti_(Neodymium_magnets).JPG)

OBSAH MATERIÁLŮ A JEDNOTLIVÉ DÍLY SMARTPHONU



zdroj: BGR/PrinzMayer

Jednotlivé díly smartphonu

- <https://www.prirodovedci.cz/magazin/kovy-ve-vasem-mobilu>



Obsah prvků ve smartphonu

1 H Vodík																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Berylium											5 B Bor	6 C Uhlík	7 N Dusík	8 O Kyslík	9 F Fluor	10 Ne Neon
11 Na Sodík	12 Mg Hořčík											13 Al Hliník	14 Si Křemík	15 P Fosfor	16 S Síra	17 Cl Chlor	18 Ar Argon
19 K Draslík	20 Ca Vápník	21 Sc Skandium	22 Ti Titan	23 V Vanad	24 Cr Chrom	25 Mn Mangan	26 Fe Železo	27 Co Kobalt	28 Ni Nikl	29 Cu Měď	30 Zn Zinek	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsen	34 Se Selen	35 Br Brom	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Stroncium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirkonium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybden	43 Tc Technecium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Stříbro	48 Cd Kadmium	49 In Indium	50 Sn Cín	51 Sb Antimon	52 Te Tellur	53 I Jod	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 - 71 *	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantal	74 W Wolfram	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platina	79 Au Zlato	80 Hg Rtuť	81 Tl Thalium	82 Pb Olovo	83 Bi Bismut	84 Po Polonium	85 At Astat	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 - 103 **	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennesine	118 Og Oganesson

* Lantanoidy

57 La Lanthan	58 Ce Cer	59 Pr Praseodym	60 Nd Neodym	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
---------------------	-----------------	-----------------------	--------------------	------------------------	----------------------	----------------------	------------------------	---------------------	------------------------	---------------------	--------------------	---------------------	-----------------------	----------------------

** Aktinoidy

89 Ac Aktinium	90 Th Thorium	91 Pa Protaktinium	92 U Uran	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Kalifornium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium
----------------------	---------------------	--------------------------	-----------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------



> 1 g



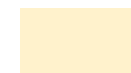
> 0,1 g < 1 g



> 0,01 g < 0,1 g



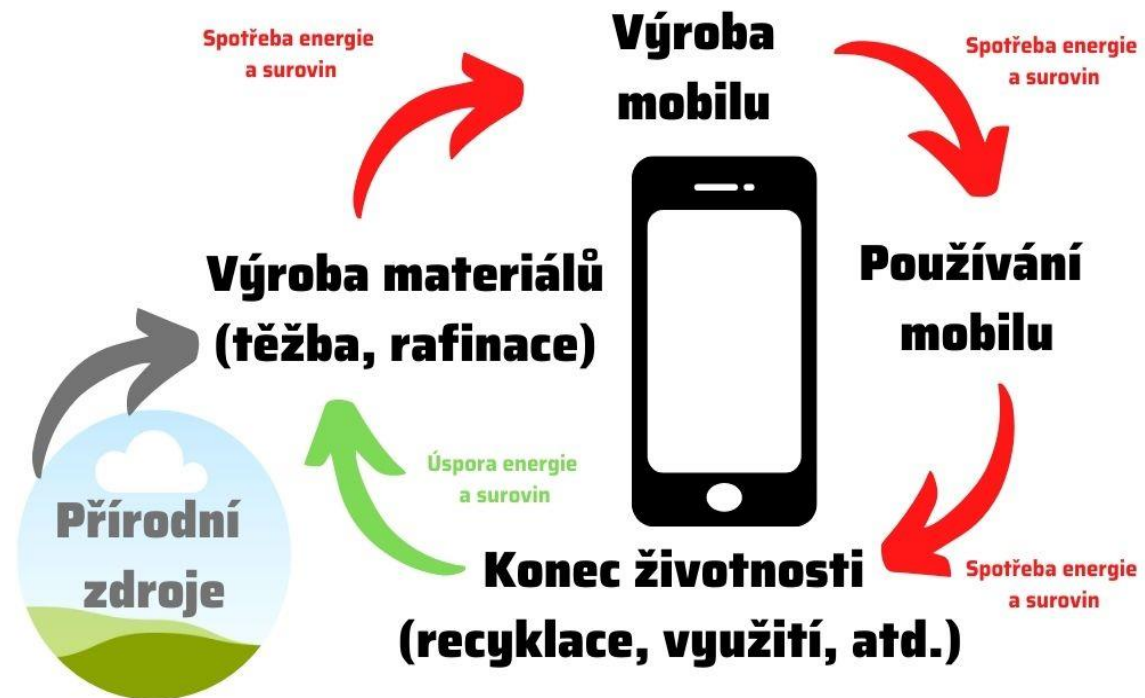
< 0,01 g



obsahuje,
nekvantifikováno

Energetická a surovinová náročnost

Životní cyklus mobilního telefonu



Energetická a surovinová náročnost



S povolením, © Seppo Leinonen, www.seppo.net

Zdroj: Seppo.net

Au (zlato)

0,0347

540 000,00

691 000,00

18,74

23,98

Energetická a surovinová náročnost

		Ekologický batoh vybraných primárních surovin		EKOLOGICKÝ BATOH MOBILU*	
Surovina	V 1 mobilu (g)	Neživá příroda (kg/kg)	Voda (l/kg)	Neživá příroda (kg/kg)	Voda (l/kg)
Cu (měď)	12,8	348,47	367,16	4,46	4,70
Au (zlato)	0,0347	540 000	691 000	18,74	23,98

N/A = nejsou dostupná data.

* Jedná se pouze o část ekologického batohu, který je způsoben výše zmíněnými kovy. Celý ekologický batoh je zhruba 100 kg těžký.

Ekologický
batoh
mobilu

Ekologický batoh

Surovina	V 1 mobilu (g)	Ekologický batoh vybraných primárních surovin		EKOLOGICKÝ BATOH MOBILU*	
		Neživá příroda (kg/kg)	Voda (l/kg)	Neživá příroda (kg/kg)	Voda (l/kg)
Cu (měď)	12,8000	348,47	367,16	4,46	4,70
Au (zlato)	0,0347	540 000,00	691 000,00	18,74	23,98
Pd (paladium)	0,0150	320 301,00	510 615,00	4,80	7,66
Ag (stříbro)	0,3630	7 500,00	N/A	2,72	N/A
Ni (nikl)	1,5000	141,29	233,34	0,21	0,35
Pb (olovo)	0,6000	15,60	N/A	0,01	N/A
Sn (cín)	1,0000	8 486,00	10 958,00	8,49	10,96
CELKEM	16,3127			39,43	47,64

Ekologický batoh - mobil

- Hmotnost 1 mobilu = uvažujeme **100 g** (tzn. 0,1 kg)
 - Mobil: 16,31 g kovů (viz tabulka) - celkem **39,43 kg** spotřebovaných surovin (např. uhlí na výrobu elektrické energie nebo horniny, ze které se daný kov získává) a **47,64 kg** spotřebované vody.
 - Ekologický batoh 1 mobilu = 100 kg skrytých materiálových toků
- Mléko (1 litr) - 3,41 kg surovin (abiotických čili neživých a biotických čili živých) a přibližně 4,42 litrů vody



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glass_of_Milk_\(33657535532\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glass_of_Milk_(33657535532).jpg)



<https://www.publicdomainpictures.net/cs/view-image.php?image=176509&picture=smartphone-mobilni>

Konfliktní kovy

Některé materiály používané v mobilních telefonech jsou známé jako „konfliktní kovy“, protože zisky získané jejich těžbou nelegálně podporují ozbrojený coltan (obsahující prvky tantal a niob), kasiterit (obsahující prvek cín), wolfram (obsahující prvek wolfram) a zlato, někdy společně označované jako 3TG (tantal, wolfram, cín a zlato).



[Zdroj: https://journals.plos.org/plosone/article/figure?id=10.1371/journal.pone.0206890.g001](https://journals.plos.org/plosone/article/figure?id=10.1371/journal.pone.0206890.g001)

Konfliktní kovy

Prvek	Značka	Hm. %	Použití v mobilu	Těžba
Měď	Cu	10-15 %	Dobrá elektrická vodivost. Měď se nachází společně s dalšími kovy na desce s plošnými spoji.	Chile, Peru, USA, Indonésie
Křemík	Si	8-15 %	Používá se v mikročipech a ve skle displeje, ale lze jej nalézt také v podložce klávesnice (jako silikon). Křemík se získává z čistého křemenného písku.	Celosvětově, zejména Čína, Rusko, USA
Hliník	Al	4 - 9 %	Používá se v tenkých krytech a bateriích (pokud je kryt vyroben z hliníku, může se hmotnostní podíl Al zvýšit až na 20 %).	Čína, Rusko, Kanada
Kobalt	Co	~ 4 %	Společná součást elektrod v lithium-iontových bateriích; je-li použit jiný typ baterie, je podíl Co výrazně nižší.	Kongo, Kanada, Čína, Rusko, Zambie
Lithium	Li	3 - 4 %	Tvrký lehký kov, tepelně stabilní, vysoká hustota energie. Používá se v baterii, pokud se používají lithium-iontové baterie, jinak podstatně méně (jako u kobaltu).	Chile, Bolívie, USA, Argentina, Tibet

Železo	Fe	~ 3 %	Běžný kov, který lidé používají již více než 3000 let. V mobilu najdete železo např. v podobě šroubků.	Brazílie, Čína, Austrálie, Indie
Stříbro	Ag	0,16%	Žádný jiný kov nevede elektřinu efektivněji než stříbro. Najdete jej např. v klávesnici, ve vodivých lepidlech a na desce s plošnými spoji	Peru, Mexiko, Čína, Austrálie
Zlato	Au	0,024 %	Stejně jako stříbro se i zlato používá pro kontakty kvůli své dobré vodivosti (deska s plošnými spoji, kontaktní plochy, konektory). Jelikož je velmi odolný proti korozi, používá se pro silně používané kontaktní povrchy.	JAR, Čína, USA, Austrálie
Palladium	Pd	0,005%	Nachází se v elektrických kontaktech a kondenzátorech.	JAR, Rusko
Tantal	Ta	~ 0,004 %	Tantal se získává z rudy koltan (kolumbit-tantalit) a používá se v mikrokondenzátorech. Tantalové kondenzátory nabízejí dlouhou životnost, jsou spolehlivé a navzdory své malé velikosti umožňují vysokou dielektrickou pevnost.	Brazílie, Austrálie, Kongo, Mozambik, Rwanda

Konfliktní kovy

Platina	Pt	< 0,001 %	Používá se ve slitinách, kde kovy nesmí za žádných okolností korodovat, například s vysoce namáhanými kontakty na desce s plošnými spoji.	JAR, Rusko, Kanada
Indium	In	~ 0,002 %	Těžký kov se v přírodě často vyskytuje společně se zinkem, a proto se získává jeho tavením; používá se jako dotyková vrstva v displeji (LCD a dotykové obrazovky).	Čína, Jižní Korea, Japonsko
Gallium	Ga	~ 0,0013 %	Používá se jako sloučenina arsenid gália pro přeměnu elektrických na optické signály → technologie LED	Čína

Spotřeba

3 000 000...

Spotřeba

3 000 000

...se ročně prodá **v ČR** mobilů

Spotřeba

12 000 000...

Spotřeba

12 000 000

...nepotřebných mobilů **v ČR** v rámci
tzv. hibernace (odložené mobily v
šuplíku)

Spotřeba

5 – 10 %...

Spotřeba

5 – 10 %

...je odhadovaná roční míra sběru a
recyklace nepotřebných či odpadních
mobilů **v ČR**

Spotřeba

3,6...

Spotřeba

3,6

...let je průměrná životnost mobilního
telefonu **V ČR**

V Německu a USA pod 2 roky ☹️

Krátká životnost

1. Materiálové/kvalitativní zastarávání
2. Funkční zastarávání: rychle se měnící technické a funkční požadavky na výrobky
3. Psychologické zastarávání: subjektivní stárnutí produktu kvůli módě, technickým trendům a vzorcům spotřeby.
4. Ekonomické zastarávání: ztráta funkčnosti v důsledku vysokých cen spotřebního materiálu, údržby a oprav a srovnatelně nízkých nákladů na nové

Proč se lidé zbavují smartphonů

- V EU a USA mění lidé mobilní telefon cca **každé 2 roky**
 - aby byli „in“ (tedy aby se nestalo, že budou „out“)
 - nástup nových technologií (EDGE-3G-4G,LTE-5G, ...; BT 3.0, 4.0, 5.0., ..., bezrámečkové displeje, lepší fotoaparát – vyšší rozlišení čipu, optický zoom, ..., čtečka otisků prstů, rychlé nabíjení, ...)
 - větší displej,
 - větší výdrž (nové baterie),
 - vyšší výkon (lepší procesor, více RAM),
 - více paměti (RAM, úložiště),
 - lepší zabezpečení pro internetové platby a bankovníctví,
 - nový (podporovaný) OS,
 - rychlejší WiFi



<https://www.piqsels.com/en/public-domain-photo-ifdztg>

Krátká životnost

Středa 5. května 2021, svátek má Klauďie

Aktivovat Premium za 1 Kč

Přihlásit

iDNES.cz / MAGAZÍNY

Ona Auto Bydlení Revue Technet **Mobil** Cestování Hobby Xman Bonusweb Kvíz

Mobil

Telefony Tech & Trendy Operátoři Navigace Aplikace Recenze CES 2020

Máte jeden z těchto mobilů? Brzy si s ním na mobilním internetu neškrtnete

4. května 2021 1:08, aktualizováno 18:21



Letošek je v Česku ve znamení vypínání sítí postavených na zastaralé 3G technologii. Jako poslední ji koncem listopadu vypne T-Mobile. Ve své síti přitom registruje řadu zařízení bez podpory modernější LTE technologie. Pokud budou chtít tito zákazníci i nadále využívat mobilní data, pak je nemine nutnost pořídit si nový telefon.



Na smartphonech bez podpory LTE/5G nebudou po vypnutí 3G sítí fungovat mobilní data. Ilustrační snímek | foto: Profimedia.cz

Reklama

HUAWEI

LIVE SALES ke Dni matek

5. 5. 21 | 18.00 LIVESTREAM

The advertisement features a red background with a white banner at the top containing the Huawei logo. Below the banner, the text 'LIVE SALES ke Dni matek' is displayed in white. Underneath, the date and time '5. 5. 21 | 18.00' are shown, followed by a Facebook icon and the word 'LIVESTREAM'. At the bottom, there is a collage of photos showing people smiling and interacting, framed by a white geometric shape.

Krátká životnost

No spada tam vetsina mt do 2013 jako rady mini samsung, trendy, iphony 4 a 5 dokonce , xperie, acery, blackberry atd. Malo jich neni. Na jihu jsou zakaznici co maji schvalne maly samsung napriklad a internet maji kvuli jizdnimu radu a zpravam. Ted jim to nepujde nez doma na wifi a co udelaji. Pujdou koupit novy a smer recy stary. A my bez oprav. Ano mame prace dost ale ten trend je zakerny... tak treba bude zase vice recy a vyberete 100tis jak nic 🙌

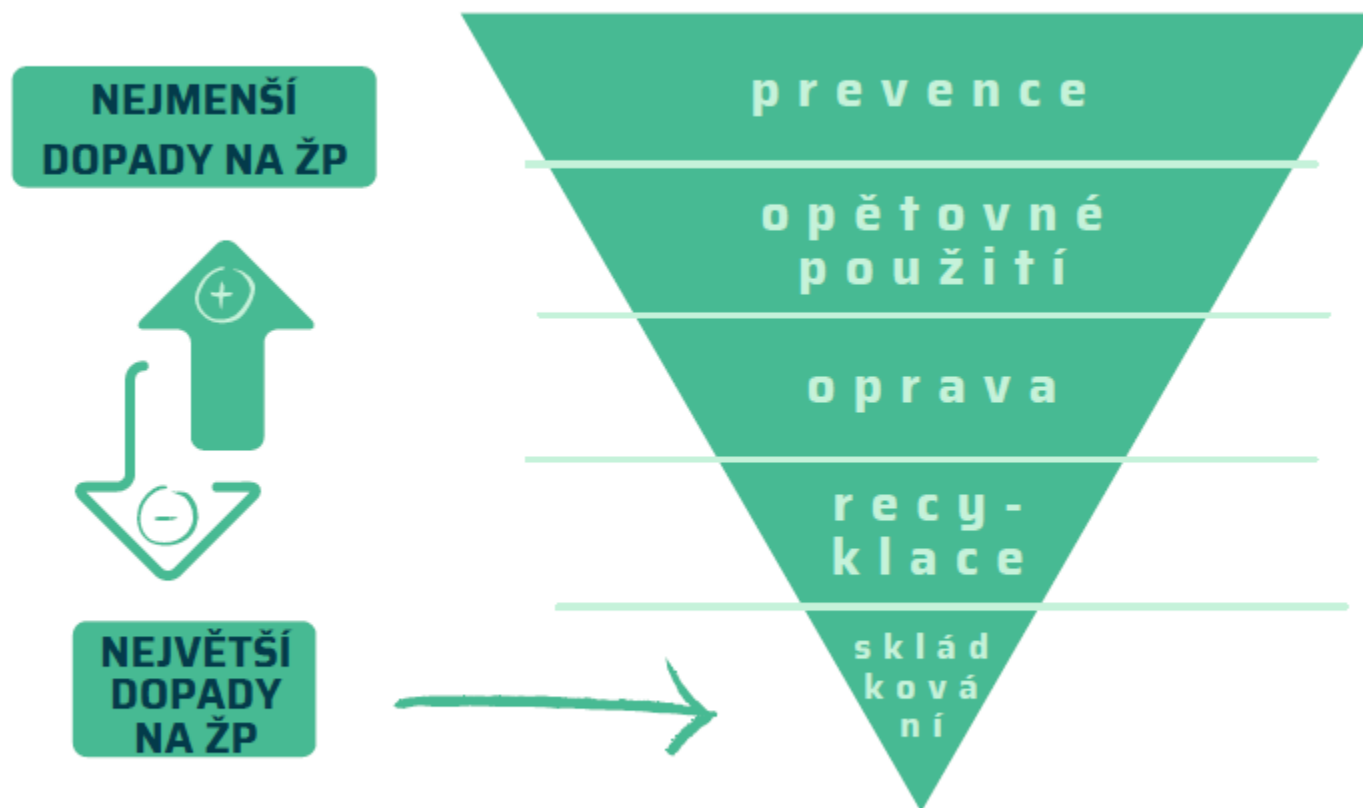
22:59



Napište zprávu.



Co s mobilem na konci jeho života (u uživatele)?



RETHINK, REFUSE, REDUCE, REUSE, REPAIR, RECYCLE
přehodnotit, odmítnout, snížit, znovu použít, opravit, recyklovat

Recyklace

z 1 tuny mobilních telefonů: **0,347 kg zlata, 0,15 kg palladia, 3,63 kg stříbra, 128 kg mědi, 15 kg niklu, 6 kg olova, 1 kg antimonu a 10 kg cínu**

Museli provést nákladné úpravy, aby upravili proměnlivější složení suroviny a instalovali vylepšené systémy čištění plynu, aby odstranili polychlorované a polybromované dioxiny a fluorany (PCDD / F a PBDD / F) uvolněné ze spalování bromovaného a chlorovaného plamene retardéry obsažené v plastech

U těchto velkých zařízení je míra využití vysoká:

- 98–99 % pro zlato
- 90–99 % pro stříbro a palladium
- 99 % pro měď
- 85 % pro nikl
- 85 % pro olovo
- 80 % pro cín

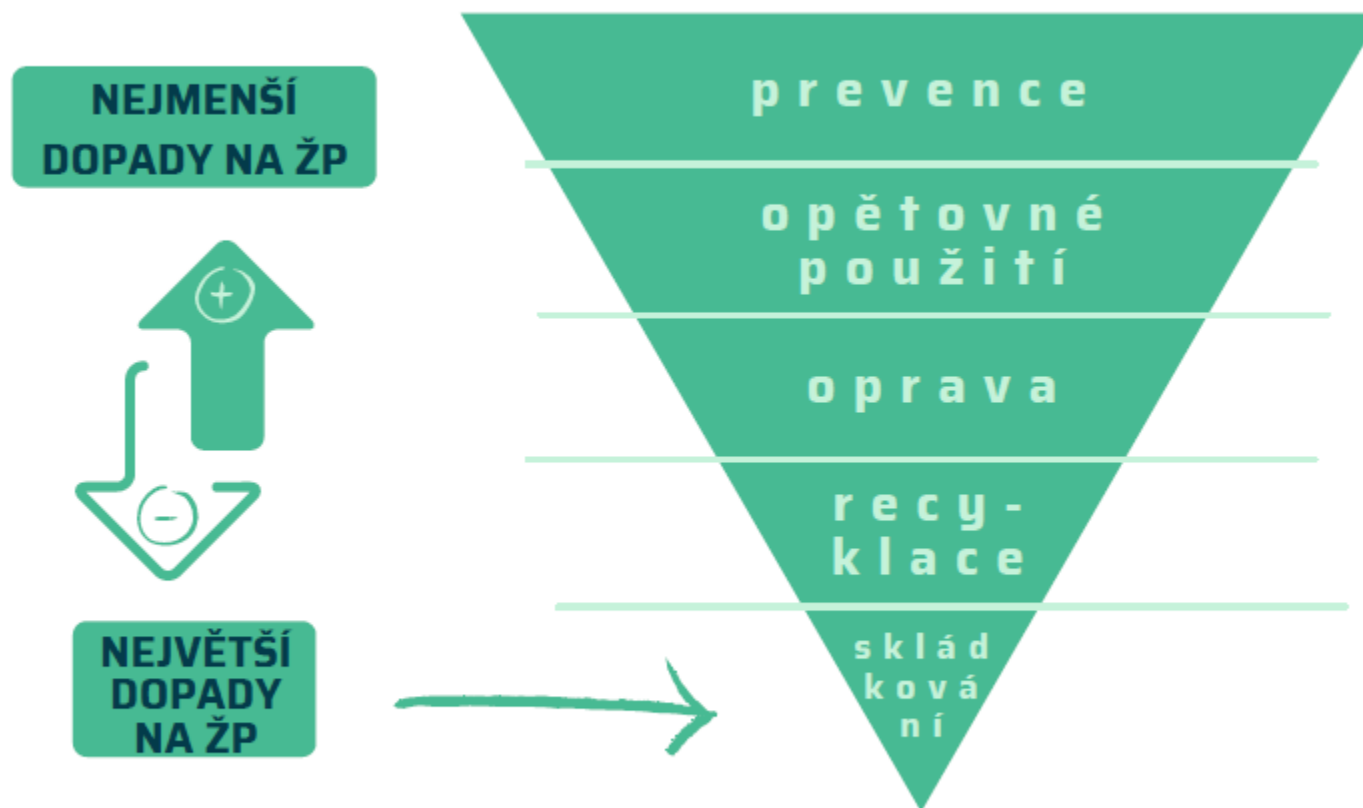
Integrované tavicí pece, a je ekonomicky proveditelný pouze ve velkém měřítku. Infrastruktura pro tyto procesy vyžaduje velké ekonomické investice. Například zařízení na pyrometalurgické využití společnosti Umicore v Hobokenu potřebovalo investici přes 1 miliardu USD

Urban mining neboli městské doly

Kov	Průměrná koncentrace prvku v zemské kůře	Průměrná koncentrace prvku v primární surovině	Průměrná koncentrace prvku ve smartphonu	Obsah prvku v 10,2 mld kusech smartphonů prodaných v letech 2012-2019	Globální produkce prvku v roce 2016	Kolik dní globální produkce prvku lze teoreticky nahradit recyklací 10,2 mld smartphonů
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	t	t	dny
Zlato (Au)	0,004	0,6 - 4,6	155	172	3 222	19
Kobalt (Co)	25	1 000 - 6 000	496	411	110 696	2
Měď (Cu)	60	3 400 - 20 000 (Ø4 900)	57 896	67 333	23 350 000	1
Gallium (Ga)	18	Ø 57, až 120	82	70	282	119
Germanium (Ge)	1,6	30 - 279, až 850	3	3	104	13
Indium (In)	0,049	25-50	23	19	689	14
Palladium (Pd)	0,015	0,03 - 12,28	17	14	221	32
Platina (Pt)	0,0005	0 03 - 19,2	5	5	192	9
Kovy vzácných zemin	0,3-63	300 - 88 000	2 749	2	127 400	9
Tantal	0,7-2	182 - 250	362	410	1 491	100

Zdroj: Bookhagen, B., & Bastian, D. (2020). Metalle in Smartphones. Commodity Top News, 1–13.

Co s mobilem na konci jeho života (u uživatele)?



RETHINK, REFUSE, REDUCE, REUSE, REPAIR, RECYCLE
přehodnotit, odmítnout, snížit, znovu použít, opravit, recyklovat

Co můžeme změnit hned – RT, RU?

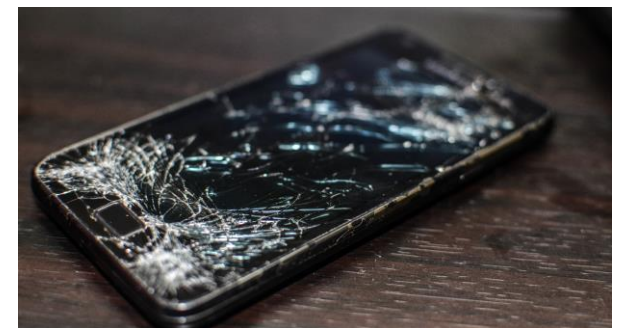
- RT, RU- Používat mobilní telefon třeba 5 i více let
- RT, RU - životnost, robustnost, trvanlivost, opravitelnost - důležitá kritéria nákupu
- RT, RU - Chránit mobil (další kryty, ochranná skla)
- RT, RU - Správné nabíjení pro dlouhou životnost baterie
- RT, RU - Reflexe, které funkce a služby člověk opravdu používá
- RP - Opravárny a servisy – opravit, vyměnit baterii, atd.
- **Nepoužívané mobily**
 - dejte jim smysl (prodej, darování, repurposing, Remobil,...)
 - RC – **Recycle** – odevzdejte je k recyklaci, RU
 - K recyklaci je bohužel odevzdnáno pouze 10 % mobilních telefonů (ČR), svět cca 1 % 😞



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Reduce_Reuse_Recycle.jpg

REUSE!!!

- Nejekologičtější způsob (společně s RT)
- Prodlouží životnost zařízení
- RU ale musí dávat smysl! – nesmí s ním být více trápení než radosti
- ☹️ - asi 10 % mobilů (smartphonů) jdoucích k recyklaci je plně funkčních, dalších 10 % omezeně funkčních
 - Cca 12 miliónu nepoužívaných telefonů v českých šuplících (a skříních, ...) – asi většina funkčních, ale morálně zastaralých
 - Cca 0,5 – 1 mil. mobilů je vyhozeno (v ČR)



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Samsung_Galaxy_S2_shattered_screen.jpg

Mobilní zařízení ve výuce

- Co je vlastně mobilní zařízení?
 - zařízení, které má s ohledem na svou konstrukci a rozměry takové parametry, že jej lze snadno přenášet za účelem jeho využití (ve výuce)
- Chytrá zařízení = smartphone, phablet, tablet
 - malé počítače, které mají dostatečný výkon, takže umí více
- Mobilní výuka vs. výuka s mobilem vs. výuka s tzv. chytrým (**interaktivním**) zařízením (smartphony, tablety, ...)



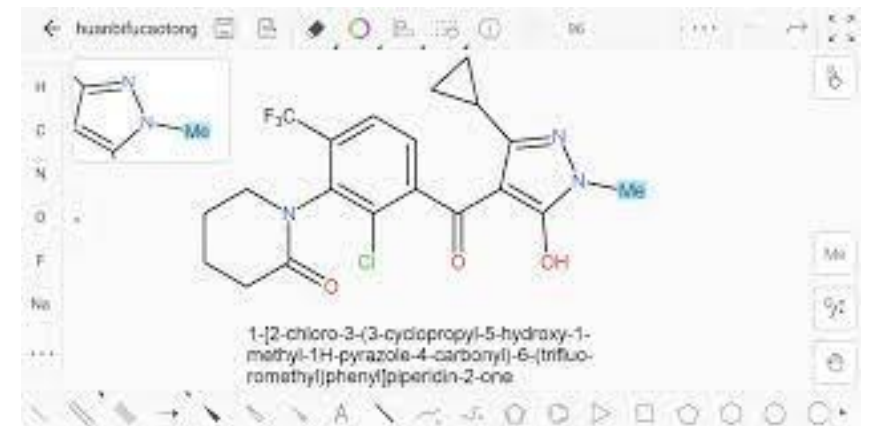
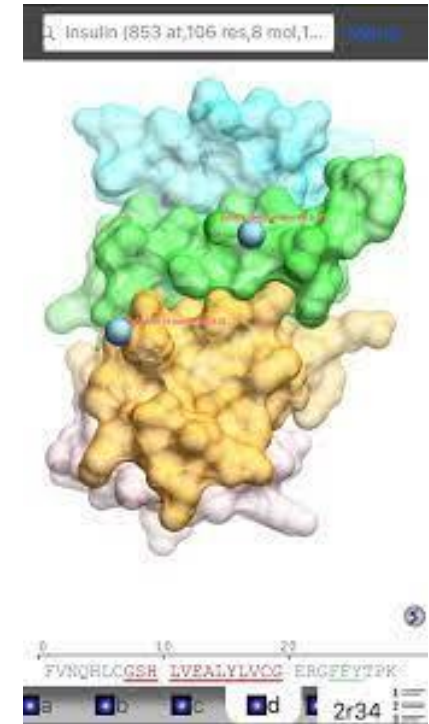
<https://pixabay.com/cs/photos/tablet-v%C3%BDkres-skica-automobil-4503879/>








































<https://pixabay.com/cs/illustrations/smartphone-mobiln%C3%AD-telefon-vol%C3%A1n%C3%AD-6723173/>

Mobilní zařízení ve výuce

- výuka s nativními aplikacemi - řada vynikajících aplikací, které jsme vyzkoušeli v ostrém použití přímo ve výuce
- měření s pomocí vestavěných senzorů (intenzita zvuku, zrychlení, ...)
- měření s pomocí ŠMS (využití jako datalogger či zařízení pro vizualizaci dat – pH, vodivost, spektra, ...)
- přístup na internet – zdroj informací, knihovna, čtečka
- zařízení na tvorbu a uchovávání poznámek
- ...

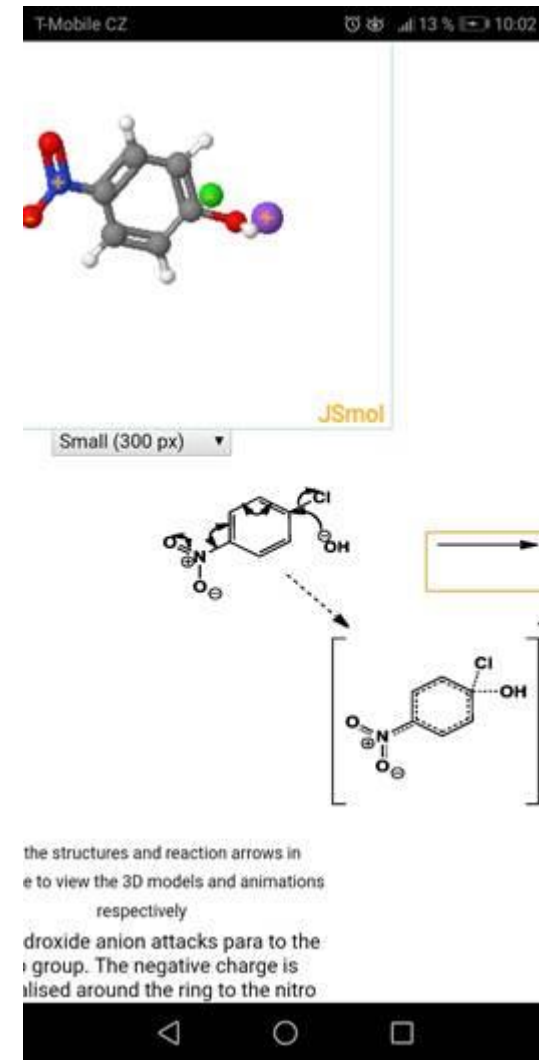
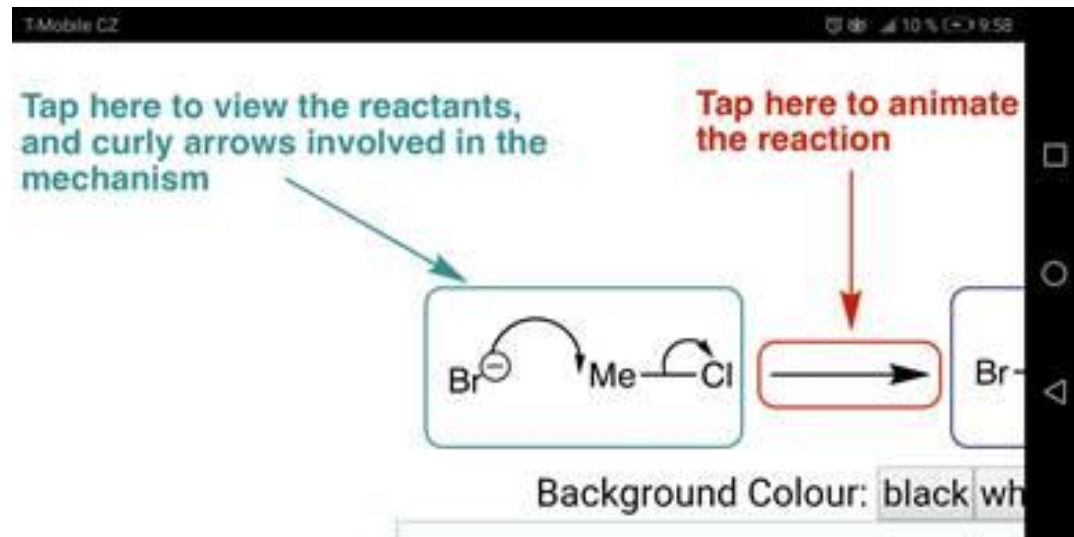


Téma	Aplikace	
Obecná a fyzikální chemie	ChemTube 3D  , Acid-Based solution  , PhET Simulations  , MEL VR Lessons  , Chemistry LAB  , ABG book  , Virtual Orbitals 3D  , Electron Orbitals 	
Anorganická chemie	Chemické vzorce kvíz  , Chemie názvosloví a testy  , Beaker  , Chemie hrou  , Chemistry Lab Compounds Game  , Chemické prvky 	
Organická chemie	Mechanisms  , ChemTube  , Funkční skupiny  , Chemické vzorce kvíz  , IUPAC Nomenclature Class XII  , Organic Reactions 	
Biochemie	Funkční skupiny  , ABG book 	
Nezařazené	Prohlížeče molekul	KingDraw Chemical Structure Editor  , Web MO  , Molecular Constructor  , MolPrime  , iMolview Lite 
	Pomůcky	Solution Calculator Lite  , MEL Science  , Chemie  , IUPAC Nomenclature Class  , Chemical Suite  , Learn Chemistry via Videos  , Chemické prvky 
	Periodické tabulky	Periodic Table (1)  , Periodic Table (2)  , Periodic Table 202 

A mnohem mnohem více...

ChemTube3D

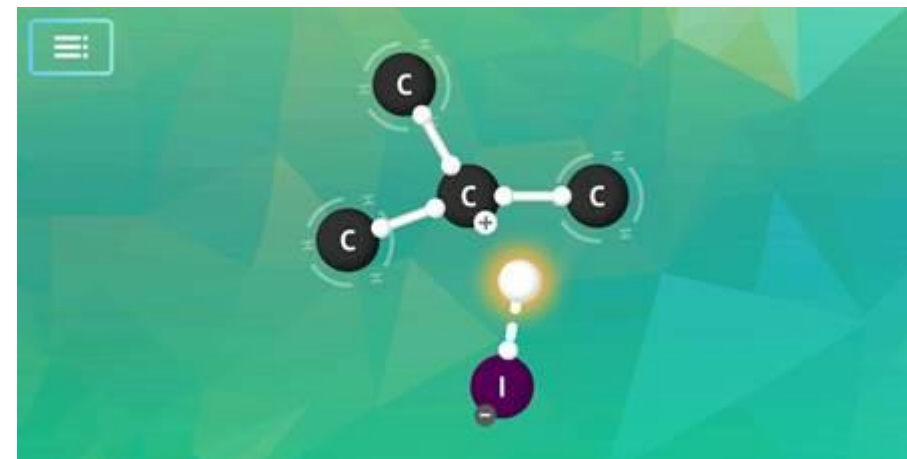
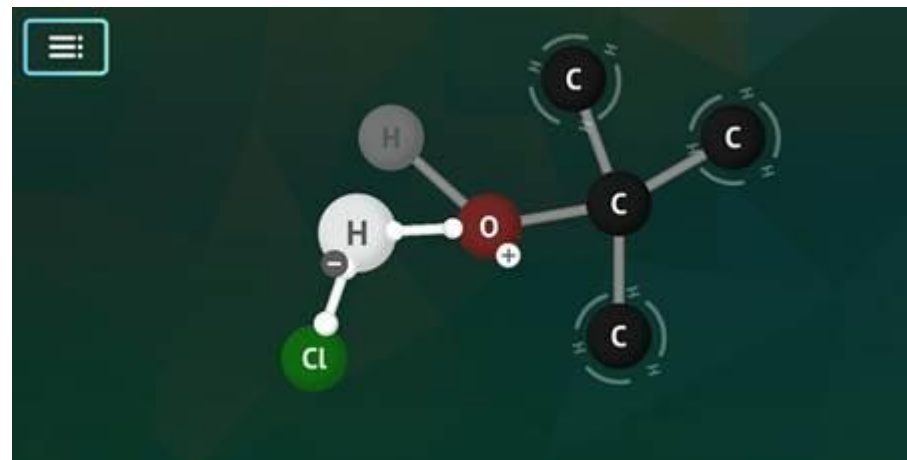
Vysvětlení mechanismů organických reakcí a některých témat z obecné chemie pomocí interaktivních animací.



<https://www.chemtube3d.com/>

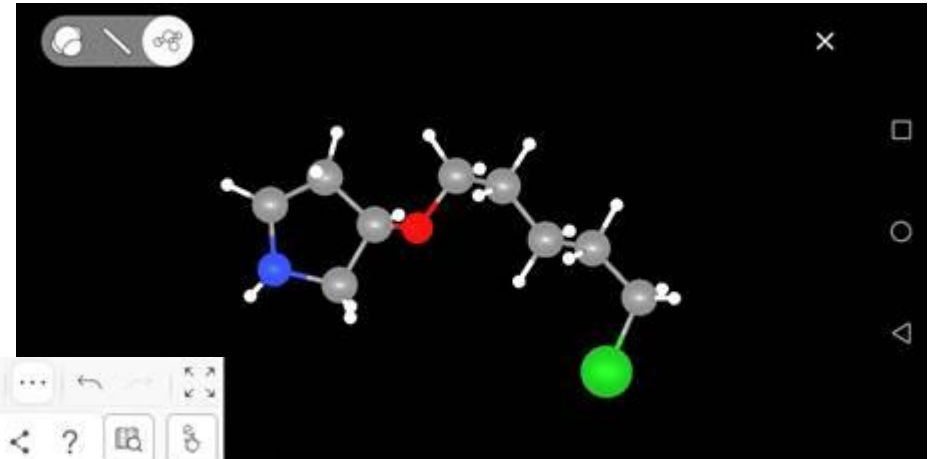
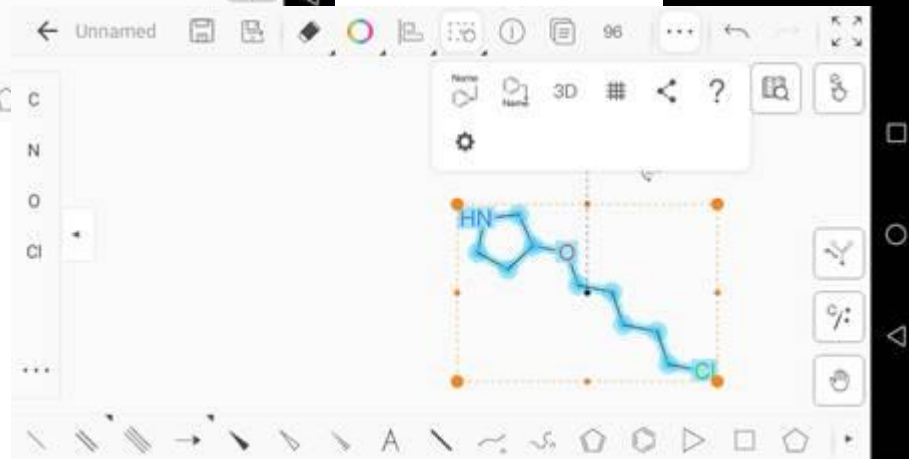
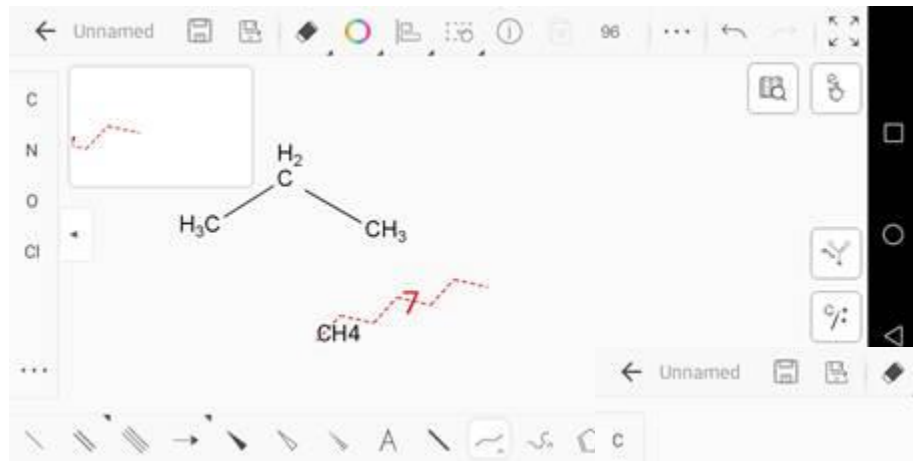
Mechanisms

Pomocí přesouvání elektronů mezi atomy se žák učí mechanismy organických reakcí. Pouze část obsahu je zdarma.



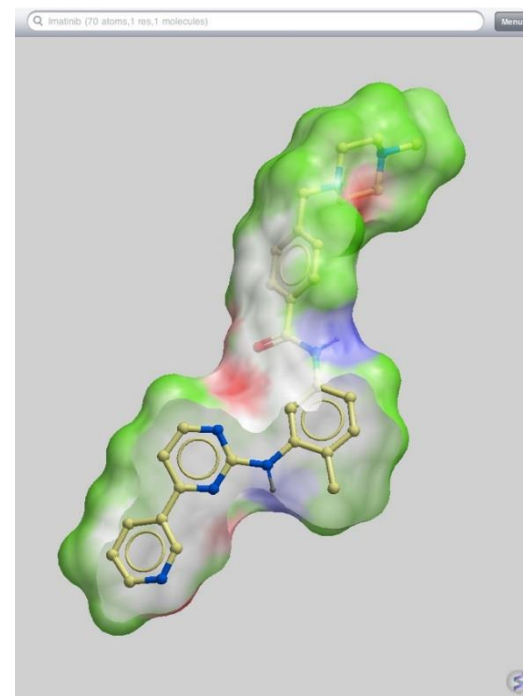
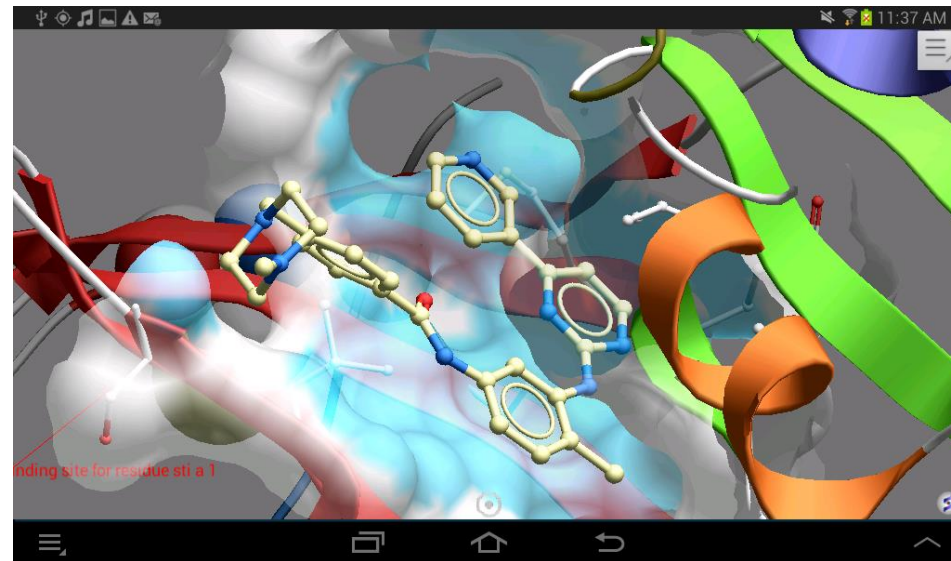
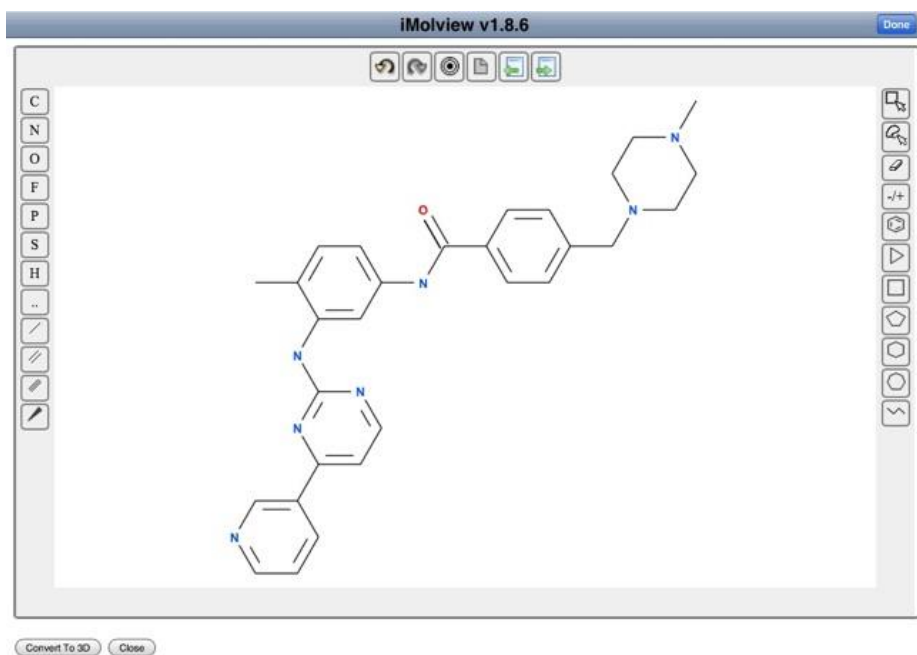
KingDraw Chemical Structure

Kreslení chemických molekul a jejich
zobrazování jako 3D modely



iMolView

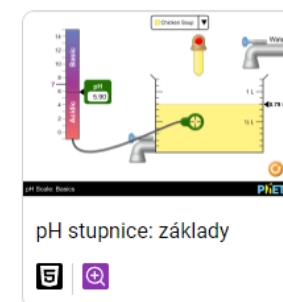
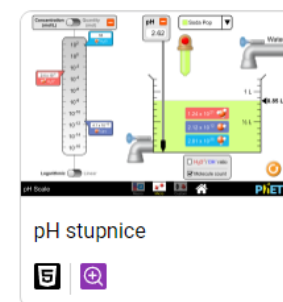
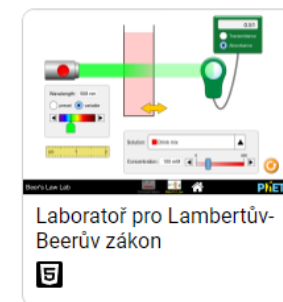
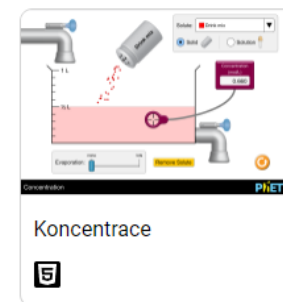
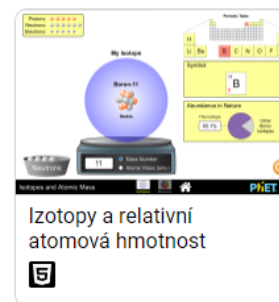
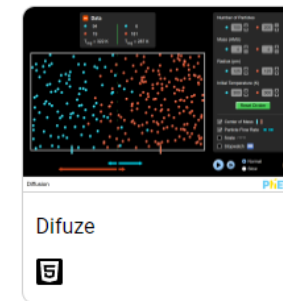
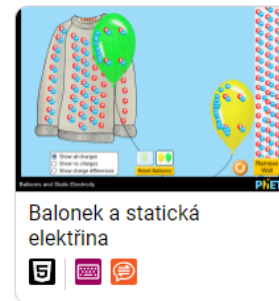
Zobrazování chemických molekul včetně složitých biomolekul. Kreslení a práce s vytvořenými modely.



PhET Simulations (Chemistry & Physics simulations)

Vysvětlení některých témat z chemie (a z dalších přírodních věd) pomocí interaktivních úkolů, ve kterých žák mění nastavení podmínek a pozoruje změny v soustavě.

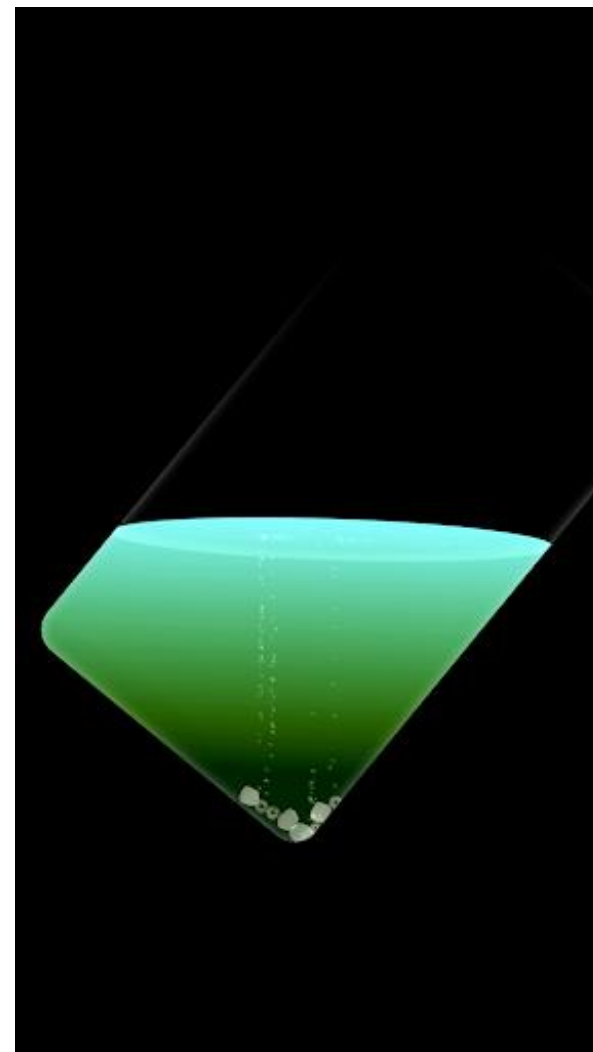
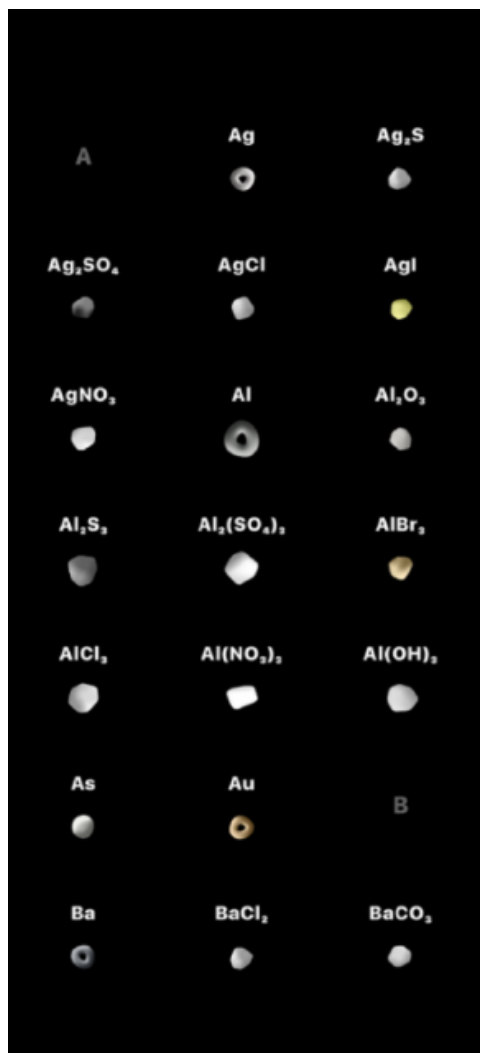
<https://phet.colorado.edu/cs/>



Beaker

– Mix Chemicals

Kádinka, ve které z nabídky chemikálií může uživatel provádět chemické pokusy.



Pracovní listy

www.studiumbiochemie.cz

Milada Teplá
KUDCH, PŘF UK v Praze
email: rostejnskamilada@seznam.cz

[O portalu](#) [Biochemie - základní kapitoly](#) [Biochemie - mezioborová témata](#) [Organická chemie](#)

[Další materiály \(aplikace / webové nástroje / únikové hry / pokusy pro nejmenší\)](#) [DVPP + odkazy](#)

Pracovní listy

Mobilní aplikace

Seznam aplikací

Rešerše mobilních aplikací

Návrhy pracovních listů

Interaktivní webové nástroje –
stručný přehled aplikací vhodných
do distanční výuky

Webové nástroje

Únikové hry

Únikové hry: Slovo úvodem

Únikové hry v ČR

Únikovky ke stažení

Domácí pokusy pro nejmenší

Pokusy pro nejmenší

Mobilní aplikace pro výuku chemie

Výukové materiály do výuky chemie s podporou mobilních aplikací

Na stránce budou ukládány pracovní listy, které vznikají v rámci závěrečných prací na PŘF UK, katedra učitelství a didaktiky chemie.

1. Pracovní listy č. 1 a 2 – Ibuprofen, Struktura organických molekul, KingDraw

2. Pracovní list – Netvař se tak kyselé (8. roč. základní školy)

3. Pracovní list – Netvař se tak kyselé (1 či 2. roč. střední školy)

4. Pracovní list – Atomy, pozor! Seřadit v útvar! ChemTube3D

5. Pracovní list – Škatulata, halogeny, hejbejte se! ChemTube3D

6. Pracovní list – Je to s jednoduchou vazbou jednoduché? ChemTube3D

7. Pracovní list – Jedna, dva, tři, kolik nás k sobě patří? Chemistry & Physics simulations

8. Pracovní list – Doprava, doleva, nahoru, dolů – kudy kam?, Chemical Suite Free

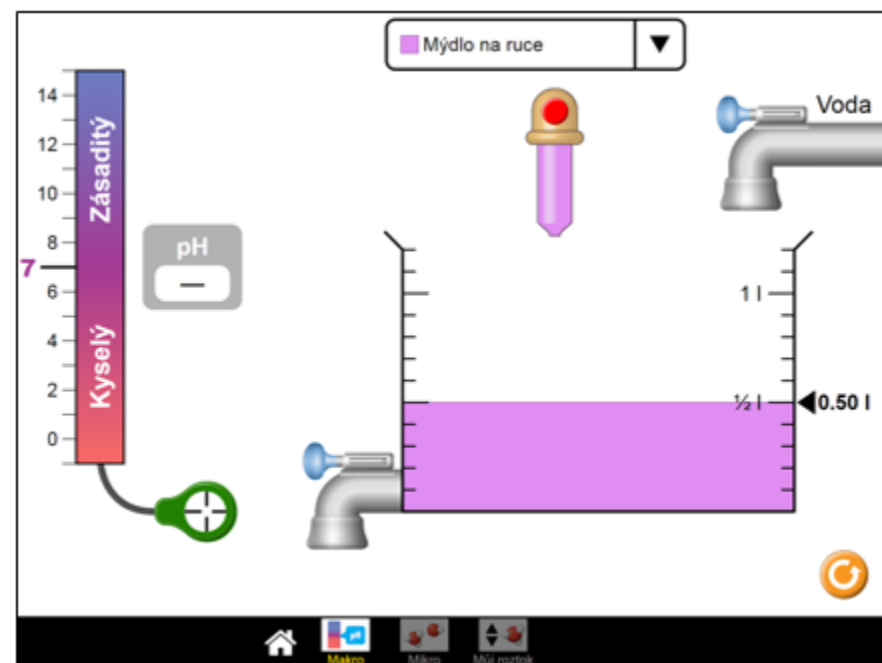
9. Pracovní list – Chemické barevné slavení, Beaker – Mix Chemicals

10. Pracovní list – Není kov jako kov, Beaker – Mix Chemicals

Pracovní list - Netvařte se tak kysele (ZŠ)

aplikace Chemistry & Physics simulations!

Vzorek	pH čistého vzorku (0,5 l)	pH čistého vzorku (0,25 l)	pH zředěného vzorku (1:1)	pH co nejvíce zředěného roztoku	kyselý/ zásaditý/ neutrální
Čistič odpadu					
Mýdlo na ruce					
Krev					
Sliny					
Voda					
Mléko					
Kuřecí polévka					
Káva					
Pomerančový džus					
Sodovka					
Kyselina z akumulátoru					



<https://phet.colorado.edu/cs/simulations/ph-scale>

Pracovní list - Netvařt aplikace Chemistry &

Vzorek	pH čistého vzorku (0,5 l)	pH čistého vzorku (0,25 l)	pH zředěného vzorku (1:1)	pH co nejvíce zředěného roztoku
Čistič odpadu				
Mýdlo na ruce				
Krev				
Sliny				
Voda				
Mléko				
Kuřecí polévka				
Káva				
Pomerančový džus				
Sodovka				
Kyselina z akumulátoru				

C) V následujícím textu z možností označené *kurzívou* vyberte (např. zakroužkujte) taková slova, aby tvrzení byla pravdivá.

Je-li hodnota $\text{pH} > 7$, poté je roztok *kyselý* / *neutrální* / *zásaditý*.

Je-li hodnota $\text{pH} = 7$, poté je roztok *kyselý* / *neutrální* / *zásaditý*.

Je-li hodnota $\text{pH} < 7$, poté je roztok *kyselý* / *neutrální* / *zásaditý*.

Hodnota pH *závisí* / *nezávisí* na objemu (množství) zkoumaného neředěného vzorku.

Hodnota pH *závisí* / *nezávisí* na koncentraci zkoumaného vzorku ve směsi (po naředění vodou).

Hodnota pH po naředění vodou *klesá* / *roste* / *nemění se* / *záleží na druhu zkoumané látky*.

Je-li zkoumaná látka kyselinou, poté naředěním vodou hodnota pH *klesá* / *roste* / *nemění se*.

(K jaké hodnotě pH se maximálně můžeme výrazným zředěním přiblížit?)

Je-li zkoumaná látka zásadou, poté naředěním vodou hodnota pH *klesá* / *roste* / *nemění se*.

(K jaké hodnotě pH se maximálně můžeme výrazným zředěním přiblížit?)

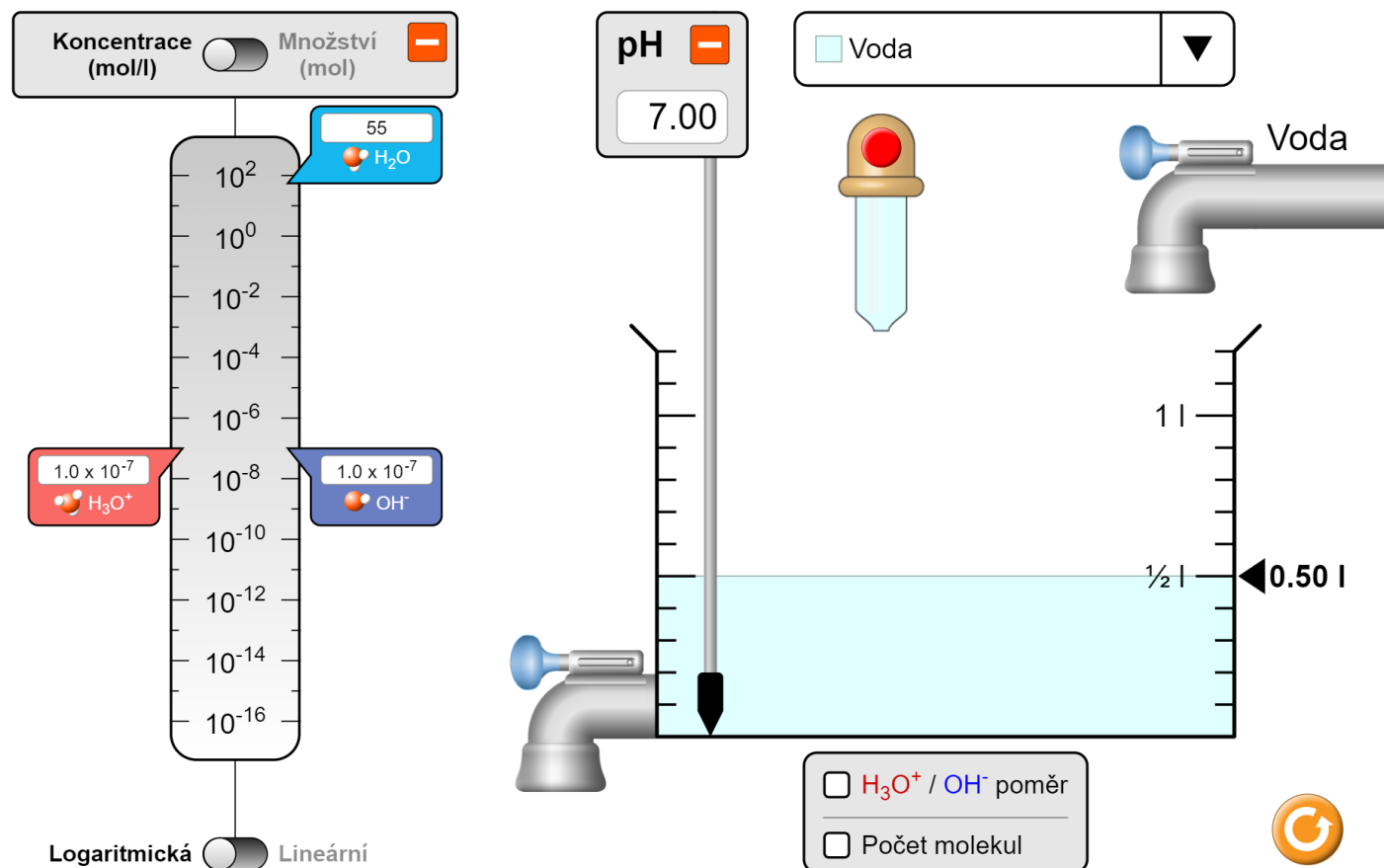
Je-li zkoumaná látka neutrální, poté naředěním vodou hodnota pH *klesá* / *roste* / *nemění se*.

Vlastními slovy popište, co vyjadřuje hodnota pH :

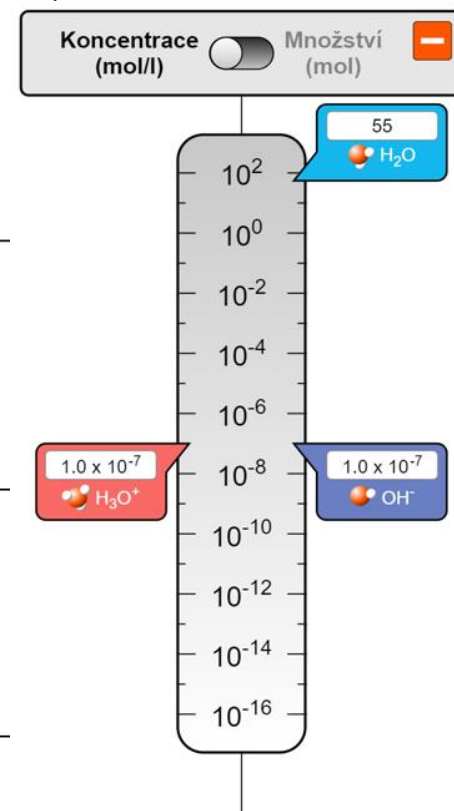
.....

Pracovní list - Netvařte se tak kysele (SŠ)

aplikace Chemistry & Physics simulations!



Vzorek	Nezředěný vzorek				Desetkrát zředěný vzorek (0,1 l vzorku + 0,9 l vody)				Stokrát zředěný vzorek (0,01 l vzorku + 0,99 l vody)			
	pH	Konc. H_3O^+ [mol·l ⁻¹]	pOH = 14 - pH	Konc. OH^- [mol·l ⁻¹]	pH	Konc. H_3O^+ [mol·l ⁻¹]	pOH = 14 - pH	Konc. OH^- [mol·l ⁻¹]	pH	Konc. H_3O^+ [mol·l ⁻¹]	pOH = 14 - pH	Konc. OH^- [mol·l ⁻¹]
a) Kyselina z akumulátoru												
b) Zvratky nebo Káva												
c) Mýdlo na ruce												
d) Čistič odpadů												



Pozn. naměřené hodnoty (vzhledem k nepřesnostem v ředění) je zapotřebí zaokrouhlovat:

- u pH na celá čísla,
- u koncentrací takovým způsobem, aby základem mocniny bylo vždy číslo 10.

Vzorek	Nezřaděný vzorek			
	pH	Konc. H_3O^+ [$\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$]	$\text{pOH} = 14 - \text{pH}$	Konc. OH^- [$\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$]
a) Kyselina z akumulátoru				
b) Zvratky nebo Káva				
c) Mýdlo na ruce				
d) Čistič odpadů				

6) Zapište matematický vztah mezi pH a pOH:

7) **Vlastními slovy zapište** (popř. odhadněte):

a) Jaký je vztah mezi pH a koncentrací H_3O^+ :

Danou skutečnost se pokuste zapsat matematickým vztahem:

b) Jaký je vztah mezi pOH a koncentrací OH^- :

Danou skutečnost se pokuste zapsat matematickým vztahem:

c) Jaký je vztah mezi koncentrací H_3O^+ a koncentrací OH^- :

Danou skutečnost se pokuste zapsat matematickým vztahem:

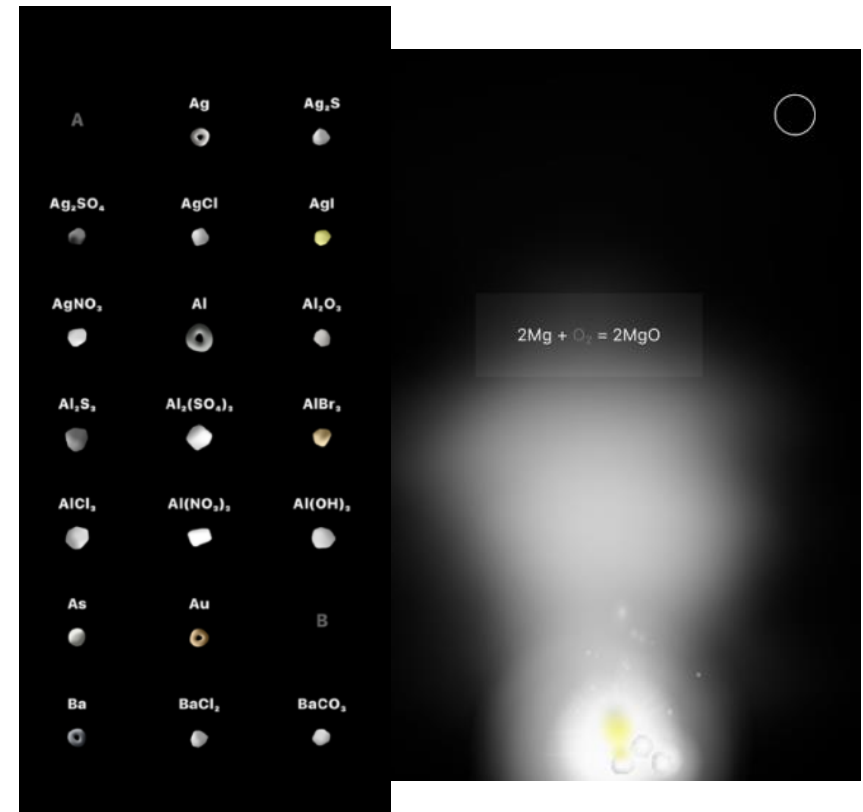
8) Vztahy si společně s vyučujícím (či se spolužáky) ověřte v mobilní aplikaci *PhET Interactive Simulation*, pH stupnice (**Můj roztok**).

Chemické barevné slavení, aplikace Beaker – Mix Chemicals

1. Otevřete si aplikaci *Beaker*. Kolečkem v pravém horním rohu rozviňte nabídku sloučenin a pouhým kliknutím vložte BaCO_3 do kádinky. Pohybem prstu po monitoru simulujte plamen kahanu a pozorujte, co se stane s plamenem, přiblíží-li se k vybrané látce. Totéž učiňte s Ba, KI a KClO_3 .

Zapište svá pozorování:

BaCO_3	KI
Ba	KClO_3



Chemické barevné slavení, aplikace Beaker – Mix Chemicals

2. Navrhněte, co by konkrétně mohlo být příčinou pozorovaných změn (lze pozorovat souvislost mezi chemickým složením látky a změnami plamene?):

Hypotéza č. 1:

.....

Svoji hypotézu prostřednictvím aplikace *Beaker* ověřte.

Potvrdili jste tak svoji hypotézu? **ANO/NE**

Pokud **ANO**, přejděte na **TABULKU** a vyplňte ji s pomocí aplikace. Ještě jednou zvažte (popřípadě upravte) znění Vaší hypotézy. Pokud znění hypotézy po vyplnění tabulky upravíte, doplňte ji jako hypotézu č. 3.

Pokud **NE**, navrhněte novou hypotézu č. 2:

Hypotéza č. 2:

.....

Chemické barevné slavení, aplikace Beaker – Mix Chemicals

2. Navrhněte, co by konkrétně mohlo být příčinou pozorovaných změn (lze pozorovat souvislost mezi chemickým složením látky a změnami plamene?):

Hypotéza č. 1:

Svoji hypotézu prostřednictvím aplikace *Beaker* ověřte:

Potvrdili jste tak svoji hypotézu? **ANO/NE**

Pokud **ANO**, přejděte na **TABULKU** a vyplňte ji s požadovaným (popřípadě upravte) zněním Vaší hypotézy. Pokud znění upravíte, doplňte ji jako hypotézu č. 3.

Pokud **NE**, navrhněte novou hypotézu č. 2:

Hypotéza č. 2:

Látka	Název látky	Pozorování látky v plamenu
Ba		
BaCO ₃		
CaCl ₂		
CaO		
K		
KI		
MgCl ₂		
Na		
Na ₂ SO ₄		

Chemické barevné slavení, aplikace Beaker – Mix Chemicals

3. Na základě výše uvedených poznatků zodpovězte na následující otázky.

a. Co se stane s plamenem po přidání vybraných látek?

.....
.....

b. Najdete ve sloučeninách, které zbarvují plamen stejně, něco společného?

.....
.....

c. Navrhněte, která část sloučeniny je odpovědná za barevnost plamene.

.....

4. Zkuste navrhnout, kde se podle Vás této vlastnosti barvit plamen využívá?

.....

Mobilní zařízení ve výuce

- Právní aspekty u BYOD principu – při využití mobilního zařízení v rámci výuky (na pokyn školy)
 - škola „ručí“ za případně zničené zařízení
 - škola nemůže žákovi využití jeho zařízení nařídit
 - existuje problém s přístupem do zařízení žáka (instalace aplikací, řešení problémů,
 - nejednotnost zařízení u žáků (Apple vs Google vs Blueberry OS vs Windows mobile, ...; iOS,)
 - žák v průběhu hodiny nevyužívá zařízení k plnění úkolů, ale k jiné činnosti
- ⇒ často je výhodou, pokud zařízení vlastní škola

BYOD



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BYOD_iPhone.png

Mobilní zařízení ve výuce – náš důvod využití použitých mobilních zařízení

- Tábory PŘF UK
 - konají se v přírodě, vybavení je v chatrných, snadno dostupných, chatkách a stanech
 - mobilní telefony a cenné předměty jsou u dětí zakázány
 - touha po měření v přírodě
 - pořádání fotosoutěží
- ⇒ hledáme zařízení
 - levné (když se rozbije či o něj přijdeme, tak aby to moc nebolelo)
 - mobilní (aby bylo reálné jej vzít do přírody)
 - multifunkční (dostupný internet, zvolené aplikace, některá čidla, ...)
 - fungují na něm aplikace, které potřebujeme ve výuce využít (u nás aplikace ŠMS – SparkVue, Spectrometry, Spectral Analysis, Graphycal Analysis, MoleGraph, ...)

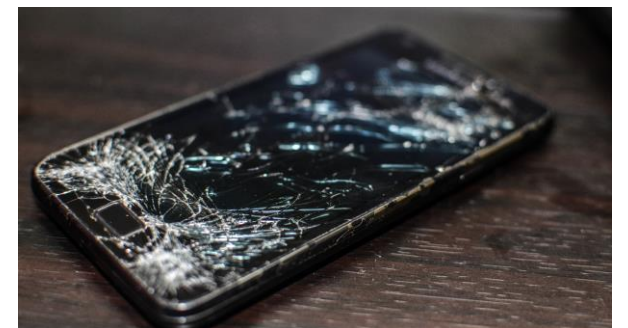


Kde takové vzít?

- Nový smartphone – min. 1.500,- Kč, otázka využitelnosti
- Použitý smartphone – cca 500,- Kč (u dřívější „vlajkové lodi“, např. Samsung Galaxy S3, Sony Xperia Z1, LG G3, ...)
 - mnohdy mají dostatečný výkon, srovnatelný se smartphony dnešní nižší střední třídy
 - Kvalitní displej
 - Kvalitní konstrukci



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BYOD_iPhone.png



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Samsung_Galaxy_S2_shattered_screen.jpg

Co se stane se starým zařízením

- A) skončí v šuplíku
 - B) skončí v koši
 - C) **jde do recyklace** (a asi 5 - 10 % chytrých telefonů, které jdou do recyklace, jsou funkční)
-
- vyzkoušeli jsme cca 800 zařízení, které zamířily do recyklace (2019 – 2021)
 - cca 60 funkčních přístrojů
 - většinou značka Samsung (Galaxy S3, Galaxy S3 mini, Galaxy Trend), Nokia (s WM8), Nokia (2.1), Lenovo (K6, řada A), Huawei (P8 Lite, Ascend, ...), Honor 7X, Alcatel C1



<https://pixabay.com/cs/vectors/recyklovat-z%3%a1sobn%3%adk-zelen%3%a1-um%4%9bt-310938/>



<https://pixabay.com/cs/vectors/no%4%8dn%3%ad-st%5%afl-postel-st%5%afl-d%5%99evo-576103/>

Repurposing (změna způsobu využití) použitých mobilních zařízení

- Co může takovému smartphonu chybět
 - Telefonní část nemusí být funkční
 - Mikrofon nemusí být funkční
- Bez čeho se můžeme v některých případech obejít
 - Fotoaparát
 - WiFi
 - Dotyk (na displeji - viz dále)
 - Bluetooth
 - Velká paměť
- Co musí fungovat
 - Telefon (čipy na desce, procesor, RAM, paměť, bootloader, OS)
 - Baterie a nabíjení
 - Displej
 - Tlačítka na telefonu (zapínání, zvuk)



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic_cups_repurposed_as_fish_bowls.jpg



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BYOD_iPhone.png
<https://freesvg.org/>



Kritická místa?

- telefon, displej, tlačítka (a další části)
 - většinou buď fungují nebo ne
- Výdrž baterie
 - Většinou výdrž cca 2,5 h a více (průměr 3,6 h) kontinuálního měření
- OS
 - problém – některé aplikace nelze nainstalovat na starších verzích OS Android – nutno aktualizovat OS Android na vyšší verzi (většinou 5 nebo 6 a vyšší),
 - výrobce ne vždy tuto aktualizaci poskytuje
 - lze využít tzv. neoficiálních distribucí (Cyanogen mod, Lineage OS, NeatROM – Custom firmwares/ROM)
 - Nefunkční WiFi



<https://pixabay.com/cs/vectors/google-hr%c3%a1-tikona-logo-favicon-1632434/>



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android_5.1_apk_icon.png



g, please wait
turn off your phone

Aktualizace OS smartphonu

- starší střední třída (starší Alcatel, např. One Touch Pop s Android 4.4.2, Lenovo řada A - A606, A820 s android 4.1 a 4.4.2) – nebyly nalezeny vhodné Custom ROMs/Android
- novější nižší střední třída (Alcatel Pixi 4, Nokia 5, Lenovo Vibe K5, modely Huawei ...) – již z výroby mají vhodnou verzi Androidu, aktualizace jsou v některých případech dostupné
- LG G3 a LG G3s (3 ks) – byly nalezeny ROMs, ale jejich update **nebyl** úspěšný
- Huawei (Ascend P7) – ROM/Android update nalezeny a update byl **úspěšný**
- Samsungy (Galaxy S3, S3 mini, Trend, Galaxy S4) – ROM/Android nalezeny a update byl **úspěšný** (dokonce ve více kusech – 8)



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android_5.1_apk_icon.png

Postup aktualizace Samsung (Galaxy S3)

- 1. root zařízení
 - Instalace Samsung USB Drivers
 - Instalace TWRP (firmware) skrze prográmek Odin v tzv. download módu (nejednou stisknout Volume Down + Home + Power)
 - Restart do TWRP (nejednou stisknout Volume Up + Home + Power), nebo jen zapnutí a spuštění originální verze Androidu
- 2. stažení a nahrání Lineage OS do smartphonu
 - Stažení např. Lineage OS (<https://download.lineageos.org/>, <https://lineageosroms.com/i9300/>)
 - Do vnitřní paměti telefonu nahrajeme příslušný Android obraz (telefon připojíme přes USB jako Flash/USB disk)
 - Vypnout telefon



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android_robot.svg



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LineageOS_16.0_home_screen.png

Postup aktualizace Samsung (Galaxy S3)

- 3. Instalace Androidu distribuce skrze TWRP
 - restart do TWRP (nejednou stisknout Volume Up + Home + Power)
 - instalace Androidu skrze menu TWRP – nejprve Wipe (Dalvik, cache, Android, Data) a pak Install, vybrat obraz z úložiště a „Install image“.
 - restart.
 - stáhnout Gapps pro naší verzi Androidu (<https://opengapps.org/>) – většinou postačuje Pico verze (má přiměřené nároky na úložiště)
 - nahrát Gapps do telefonu (telefon připojíme přes USB jako Flash/USB disk)
 - restart do TWRP (nejednou stisknout Volume Up + Home + Power)
 - instalace Gapps skrze menu TWRP – Install, vybrat obraz z úložiště a „Install image“.
 - restart
 - HOTOVO!



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android_5.1_apk_icon.png



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android_robot.svg



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LineageOS_16.0_home_screen.png

Postup aktualizace Samsung (Galaxy S3)

- Návody “step by step”

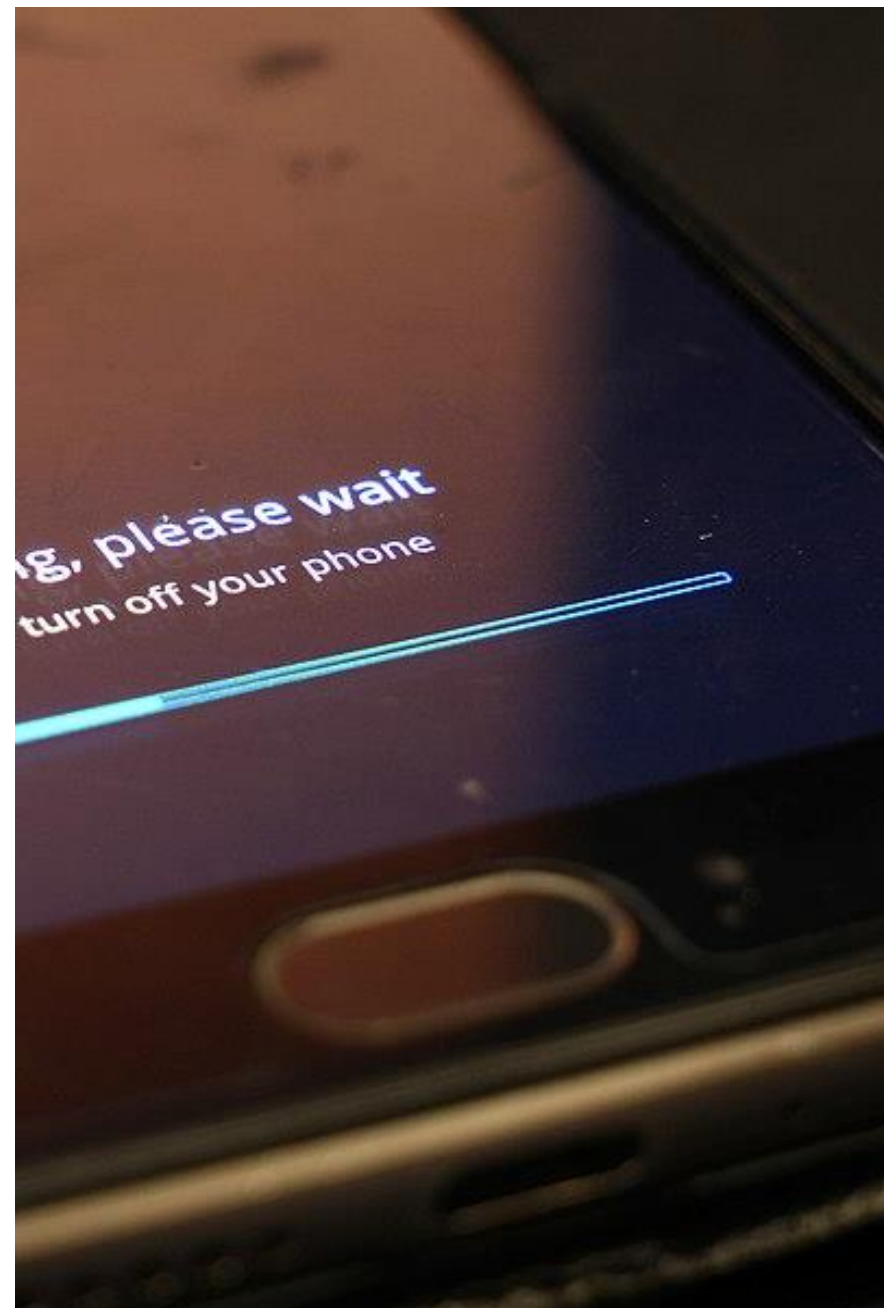
- <https://www.jayceooi.com/how-to-install-firmware-on-samsung-galaxy-s3-with-odin-video/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=lvSKluL8O2c>
- <https://techn3d.blogspot.com/2020/10/samsung-galaxy-s3-gt-i9300-lineageos.html>



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android_robot.svg



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LineageOS_16.0_home_screen.png



Android One (Go?)

- program pro výrobce telefonů
 - originální verze operačního systému Android s minimem úprav (rychlé reakce telefonu, výborná výdrž baterie, ...)
 - bezpečnostní aktualizace po dobu 3 let a aktualizace systému po dobu 2 let. Tyto aktualizace jsou poskytovány v co nejkratším čase
 - oproti běžným telefonům s upraveným Androidem od výrobce bývají telefony s Android One výkonnější a především bezpečnější
 - Android One mobily Nokia (V PRODEJI)
 - Android One mobily HTC (již se neprodávají)
 - Android One mobily Motorola (již se neprodávají)
 - Android One mobily Nokia (které se již neprodávají)
 - Android One mobily Xiaomi (již se neprodávají)



https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Android_One_logo.png#/media/Archivo:Android_One_green_logo_new.svg

OTG konektor – u nefunkčního dotyku displeje

- Skrze OTG lze připojit přes klasické USB-A rozhraní řadu periferií (např. USB mikroskop, myš, klávesnici atd.)
- Podporované telefony (většina) lze ovládat myší



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:USB_OTG_Type_C.jpg



<https://pixabay.com/cs/photos/computer-mouse-b%C3%ADl%C3%BD-%C4%8Dern%C3%A1-gray-4114422/>

Nejde display nebo dotyk? DEX mód nebo multiplikátor portů

- DEX mód – udělá z mobilu malé PC
 - Připojíme starší monitor, klávesnici, myš
 - Optimalizované aplikace pro velkou obrazovku
 - Pouze “vlajkové lodě” zn. Samsung (řada Galaxy S od v. 8 plus Note plus A90)
- Multiplikátor portů
 - Umí přenášet obraz na větší obrazovku u podporovaných telefonů
 - Opět lze připojit myš, někdy klávesnici (nebo ji připojit přes BT) a monitor
 - Není optimalizováno rozhraní k práci s myší a klávesnicí

<https://www.flickr.com/photos/pestoverde/34883002045>



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Samsung_DeX_top.jpg

Nefunguje WiFi - instalace aplikací skrze .apk

- Instalační balíček aplikací pro OS Android – Android application package
- Slouží k distribuci a instalaci aplikací pro OS Android, zejména zdrojů mimo aplikační obchod Google Play
- Menší míra zabezpečení oproti aplikacím – apk soubory stažené z neznámých zdrojů mohou obsahovat škodlivé kódy, viry a malware, u ověřených zdrojů, či pokud si balíček sami zkompilujeme/připravíme (např. s využitím vhodných aplikací z Google Play) je míra rizika malá
- Nutno povolit instalaci aplikací z neznámých zdrojů (Nastavení - Zabezpečení – Neznámé zdroje)



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android_5.1_apk_icon.png

Proč používat použitá mobilní zařízení?

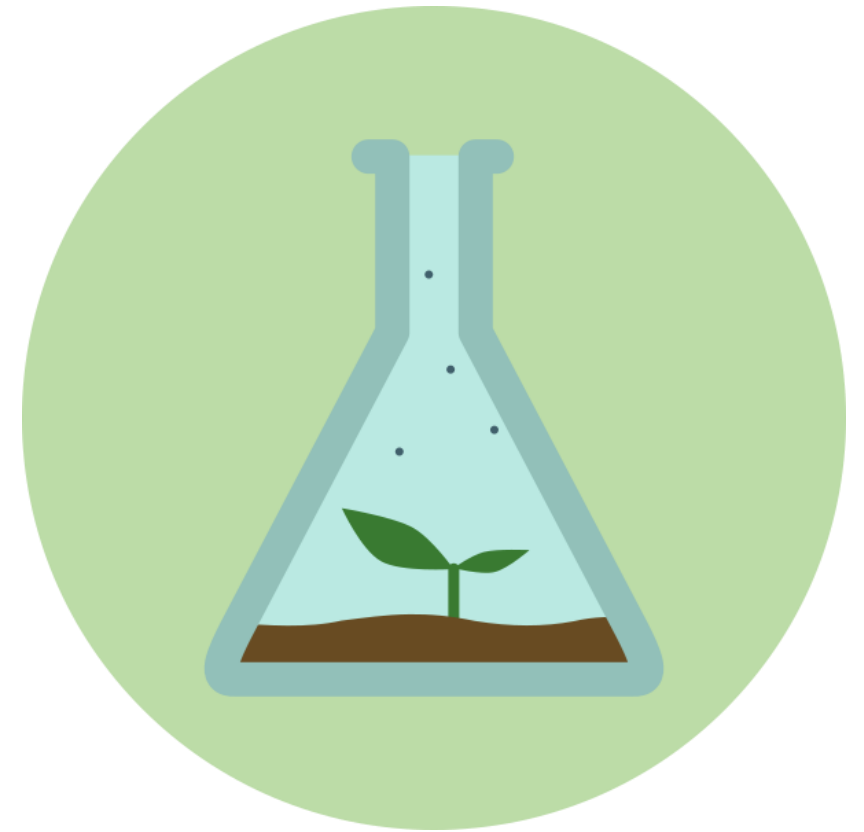
- Protože to funguje 😊
- Protože je to ekonomické 😊
- Nemusíme se bát zničení „našeho miláčka“ – znovu recyklovat se dá vždycky 😊
- Práce v laboratoři nás nemusí stresovat 😊
- Nemusíme se bát aplikací jako „S.M.T.H.“ – Send me to heaven
- Protože je to ekologické 😊



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yes-check-black-border.svg>

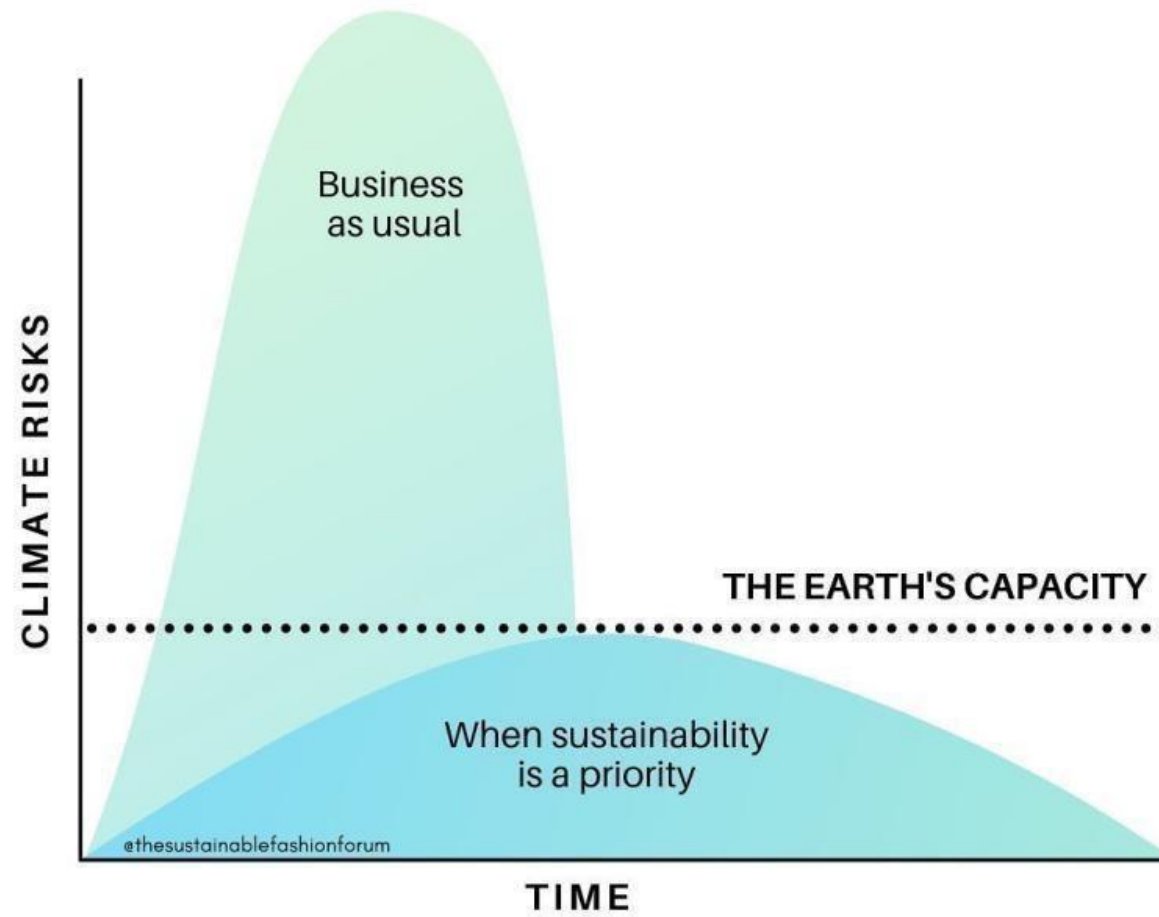
Trochu ekologie ...

- Ročně se prodá cca 3 - 4 mil. mobilních telefonů, zejména smartphonů
- Ekologická zátěž (batch) – 100 kg surovin a 1000 MJ energie
- Mobilní telefon měníme každé 2 - 4 roky ☹️
- V šuplíkách leží nevyužitých 10 – 12 mil. mobilních telefonů, které brzy budou zcela nepoužitelné
- Recyklací jednoho kusu telefonu uspoříme 10 ujetých km, 30 litrů vody a 1,5 kg oxidů uhličitých (plus materiály výše)
- Vyplatí se každý znovu použitý kus



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scientific_ecology_icon.svg

LET'S FLATTEN THIS CURVE TOO



Proč NEpoužívat použitá mobilní zařízení?

- Psychologické aspekty – žáky nemusí motivovat používání zastaralého zařízení
- Malý displej a s malým rozlišením
- Mohou se objevit technické obtíže související se stavem telefonu, nemáme záruku
- Je s tím nějaká práce navíc, nutno vše vyzkoušet



Nutno vše dobře zvážit, ale pokud chceme být ekologičtí, pak jsou nevýhody marginální!!!





Děkuji za pozornost

www.natur.cuni.cz

www.remobil.cz

www.recyklujmobil.cz

Vám za Vaši pozornost



UNIVERZITA KARLOVA
Přírodovědecká fakulta

+ Remobil



<https://freesvg.org/users19434>