



**KIVI NIRIA**

*Afdeling Mijnbouw  
Afdeling TME*

KIVI NIRIA Avondseminar

1

# ***Zeldzame Aardmetalen***

*Den Haag 1 november 2010*

# ***Zeldzame Aardmetalen***

# AVONDSEMINAR

## ZELDZAME AARDMETALEN

2

19:30 *Zeldzame (aard-)Metalen: voorkomen, productie en toepassingen*

Dr. J.H.L Voncken, Assistent professor Toegepaste Geologie, Afdeling Geotechnologie, TU Delft

20:00 *Verkrijgbaarheid High-Tech metalen*

ir. Max van der Zwet, Directeur Van der Zwet Metals

20:30 *Zeldzame metalen: Geopolitieke overwegingen*

Dhr. Michel Rademaker MTL, Plv. Directeur markt en interne zaken, Den Haag Centrum voor Strategische Studies

21:00 *Zaaldiscussie: Zeldzame aardmetalen: Hoe lang nog?*

21:15 *Borrel en napraten.*



OPTIMALE  
DUURZAAMHEID...

WE LATEN  
HET IN DE  
GLOND ZITTEN

CHINA  
EXCLUSIVE  
METAL  
MINE

TOT WE HET ZELF  
NODIG HEBBEN  
NATHUURLijk..

HEIN  
DE KORT

F.D. 28-10-2010

Illustratie: Hein de Kort

KIVI NIRIA Avondseminar

# *Zeldzame Aardmetalen*

*Den Haag 1 november 2010*



*Afdeling Mijnbouw  
Afdeling TME*

## *Zeldzame Aardmetalen*

Ir. Max van der Zwet,  
Van der Zwet Metals

# ZELDZAME AARDMETALEN

1. INLEIDING
2. HISTORISCHE ONTWIKKELING
3. INDELING van Z. AARDMETALEN
4. VRAAG EN AANBOD
5. TOEKOMST

# Periodiek Systeem der Elementen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																		
1 <b>H</b> Waterstof 1.00794	2 <b>He</b> Helium 4.002602	<table border="1"> <tr> <td><b>C</b> Vast</td> <td><b>Hg</b> Vloeistof</td> <td><b>H</b> Gasvormig</td> <td><b>Rf</b> Onbekend</td> </tr> </table>														<b>C</b> Vast	<b>Hg</b> Vloeistof	<b>H</b> Gasvormig	<b>Rf</b> Onbekend	3 <b>Li</b> Lithium 6.941	4 <b>Be</b> Beryllium 9.012182	5 <b>B</b> Boor 10.811	6 <b>C</b> Koolstof 12.0107	7 <b>N</b> Stikstof 14.0067	8 <b>O</b> Zuurstof 15.9994	9 <b>F</b> Fluor 18.9984032	10 <b>Ne</b> Neon 20.1797	11 <b>Na</b> Natrium 22.989769	12 <b>Mg</b> Magnesium 24.3050	13 <b>Al</b> Aluminium 26.9815386	14 <b>Si</b> Silicium 28.0855	15 <b>P</b> Fosfor 30.973762	16 <b>S</b> Zwavel 32.065	17 <b>Cl</b> Chloor 35.453	18 <b>Ar</b> Argon 39.948
<b>C</b> Vast	<b>Hg</b> Vloeistof	<b>H</b> Gasvormig	<b>Rf</b> Onbekend																																
19 <b>K</b> Kalium 39.0983	20 <b>Ca</b> Calcium 40.078	21 <b>Sc</b> Scandium 44.955912	22 <b>Ti</b> Titanium 47.867	23 <b>V</b> Vanadium 50.9415	24 <b>Cr</b> Chroom 51.9961	25 <b>Mn</b> Mangaan 54.938045	26 <b>Fe</b> IJzer 55.845	27 <b>Co</b> Kobalt 58.933195	28 <b>Ni</b> Nikkel 58.6934	29 <b>Cu</b> Koper 63.546	30 <b>Zn</b> Zink 65.38	31 <b>Ga</b> Gallium 69.723	32 <b>Ge</b> Germanium 72.64	33 <b>As</b> Arseen 74.92160	34 <b>Se</b> Selenium 78.96	35 <b>Br</b> Broom 79.904	36 <b>Kr</b> Krypton 83.798																		
37 <b>Rb</b> Rubidium 85.4678	38 <b>Sr</b> Strontium 87.62	39 <b>Y</b> Yttrium 88.90585	40 <b>Zr</b> Zirkonium 91.224	41 <b>Nb</b> Niobium 92.90638	42 <b>Mo</b> Molybdeen 95.96	43 <b>Tc</b> Technetium (98)	44 <b>Ru</b> Ruthenium 101.07	45 <b>Rh</b> Rhodium 102.90550	46 <b>Pd</b> Palladium 106.42	47 <b>Ag</b> Zilver 107.8682	48 <b>Cd</b> Cadmium 112.411	49 <b>In</b> Indium 114.818	50 <b>Sn</b> Tin 118.710	51 <b>Sb</b> Antimoon 121.780	52 <b>Te</b> Telluur 127.60	53 <b>I</b> Jodium 126.90447	54 <b>Xe</b> Xenon 131.293																		
55 <b>Cs</b> Cesium 132.90545	56 <b>Ba</b> Barium 137.327	57-71	72 <b>Hf</b> Hafnium 178.49	73 <b>Ta</b> Tantalum 180.94788	74 <b>W</b> Wolfram 183.84	75 <b>Re</b> Renium 186.207	76 <b>Os</b> Osmium 190.23	77 <b>Ir</b> Iridium 192.217	78 <b>Pt</b> Platina 195.084	79 <b>Au</b> Goud 196.966569	80 <b>Hg</b> Kwik 200.59	81 <b>Tl</b> Thallium 204.3833	82 <b>Pb</b> Lood 207.2	83 <b>Bi</b> Bismut 208.98040	84 <b>Po</b> Polonium (209)	85 <b>At</b> Astatium (210)	86 <b>Rn</b> Radon (222)																		
87 <b>Fr</b> Francium (223)	88 <b>Ra</b> Radium (226)	89-103	104 <b>Rf</b> Rutherfordium (261)	105 <b>Db</b> Dubnium (268)	106 <b>Sg</b> Seaborgium (271)	107 <b>Bh</b> Bohrium (272)	108 <b>Hs</b> Hassium (270)	109 <b>Mt</b> Meitnerium (276)	110 <b>Ds</b> Darmstadtium (281)	111 <b>Rg</b> Roentgenium (280)	112 <b>Cn</b> Copernicium (285)	113 <b>Uut</b> Ununtrium (284)	114 <b>Uuq</b> Ununquadium (289)	115 <b>Uup</b> Ununpentium (288)	116 <b>Uuh</b> Ununhexium (293)	117 <b>Uus</b> Ununseptium (294)	118 <b>Uuo</b> Ununoctium (294)																		

Voor elementen zonder stabiele isotopen staat het massagetal van de isotoop met de hoogste halveringstijd tussen haakjes.

Periodiek Systeem Copyright voor het ontwerp en de interface © 1997 Michael Dayah. <http://www.ptable.com/> Laatst geupdate January 18, 2010

57 <b>La</b> Lanthanum 138.90547	58 <b>Ce</b> Cerium 140.116	59 <b>Pr</b> Praseodymium 140.90765	60 <b>Nd</b> Neodymium 144.242	61 <b>Pm</b> Promethium (145)	62 <b>Sm</b> Samarium 150.36	63 <b>Eu</b> Europium 151.964	64 <b>Gd</b> Gadolinium 157.25	65 <b>Tb</b> Terbium 158.92535	66 <b>Dy</b> Dysprosium 162.500	67 <b>Ho</b> Holmium 164.93032	68 <b>Er</b> Erbium 167.259	69 <b>Tm</b> Thulium 168.93421	70 <b>Yb</b> Ytterbium 173.054	71 <b>Lu</b> Lutetium 174.9668
89 <b>Ac</b> Actinium (227)	90 <b>Th</b> Thorium 232.03806	91 <b>Pa</b> Protactinium 231.03688	92 <b>U</b> Uranium 238.02891	93 <b>Np</b> Neptunium (237)	94 <b>Pu</b> Plutonium (244)	95 <b>Am</b> Americium (243)	96 <b>Cm</b> Curium (247)	97 <b>Bk</b> Berkelium (247)	98 <b>Cf</b> Californium (251)	99 <b>Es</b> Einsteinium (252)	100 <b>Fm</b> Fermium (257)	101 <b>Md</b> Mendelevium (258)	102 <b>No</b> Nobelium (259)	103 <b>Lr</b> Lawrencium (262)

Rare Earth

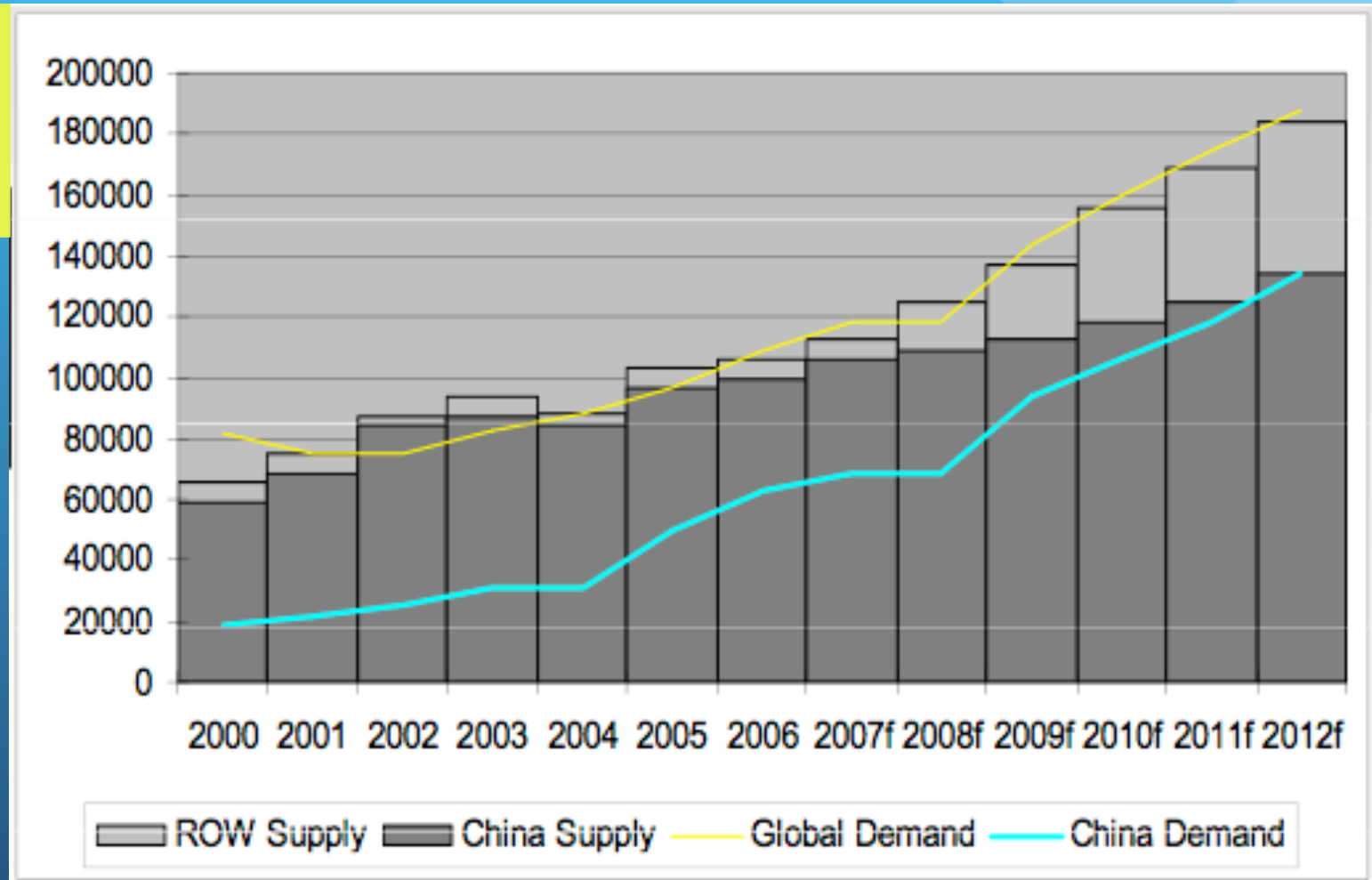
Light Ce- group

Heavy Y-group

	Monazite Rare Earth Oxide %		Bastnaesite Rare Earth Oxide %		Xenotime Rare Earth Oxide %
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23	] 93 %	32	] 98,7 %	] 10,6 %
CeO <sub>2</sub>	46,5		49,5		
Pr <sub>6</sub> O <sub>11</sub>	5,1		4,2		
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,4		13		
Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,3	] 7 %	0,8	] 1,3 %	] 89,4 %
Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,07		0,12		
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,7		0,15		
Tb <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	0,16	] 0,015	] 0,015	1	] 60
Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,52			7,5	
Ho <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,09			2	
Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,13			6,2	
Tm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,013			1,27	
Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,061			6	
Lu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,006			0,63	
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2			0,1	
ThO <sub>2</sub>	10			0,5	

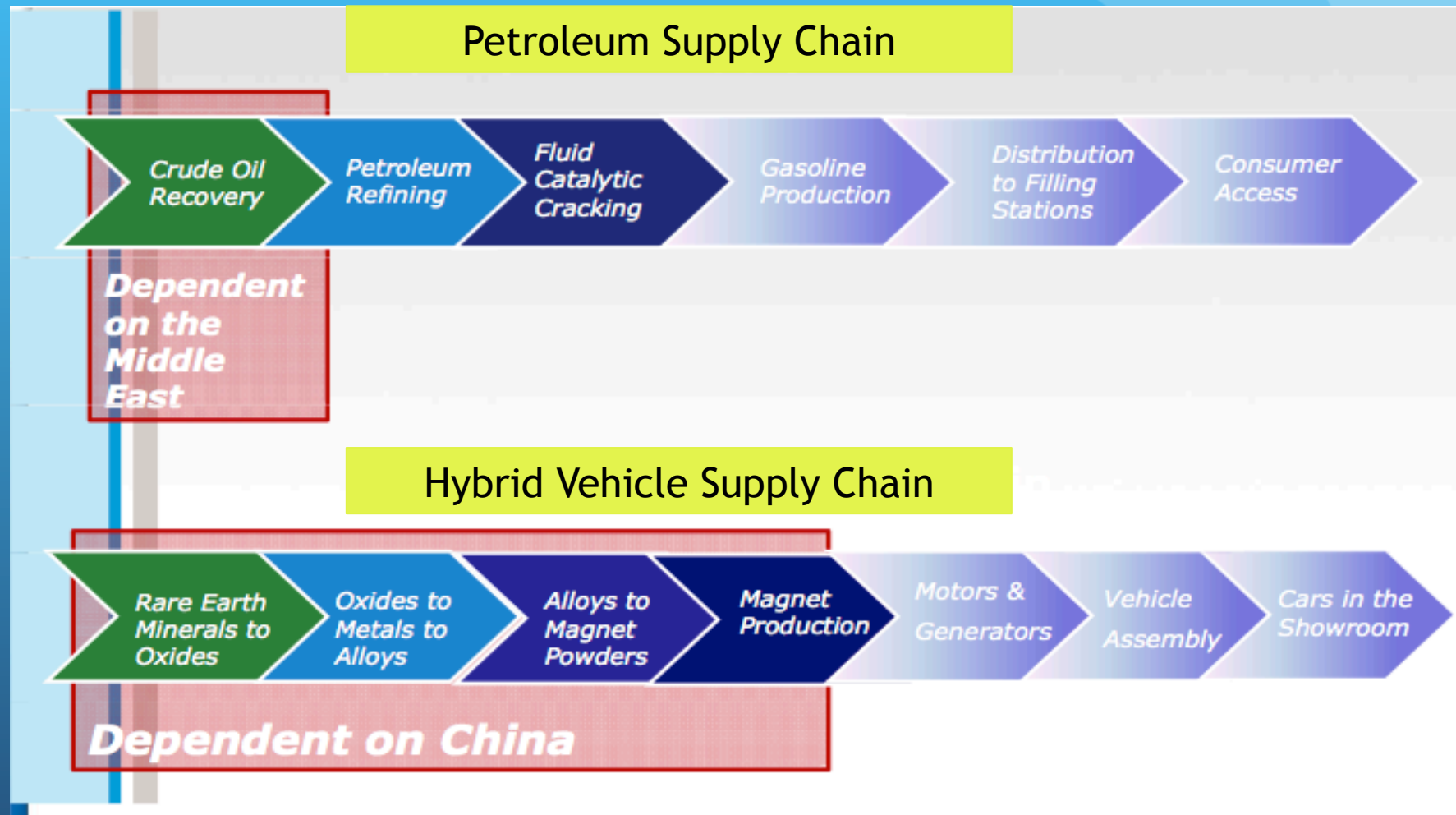
# Zeldzame aardmetalen: Productie- 'gat' in vraag en aanbod

RE Oxide  
Demand  
(mt per  
annum)

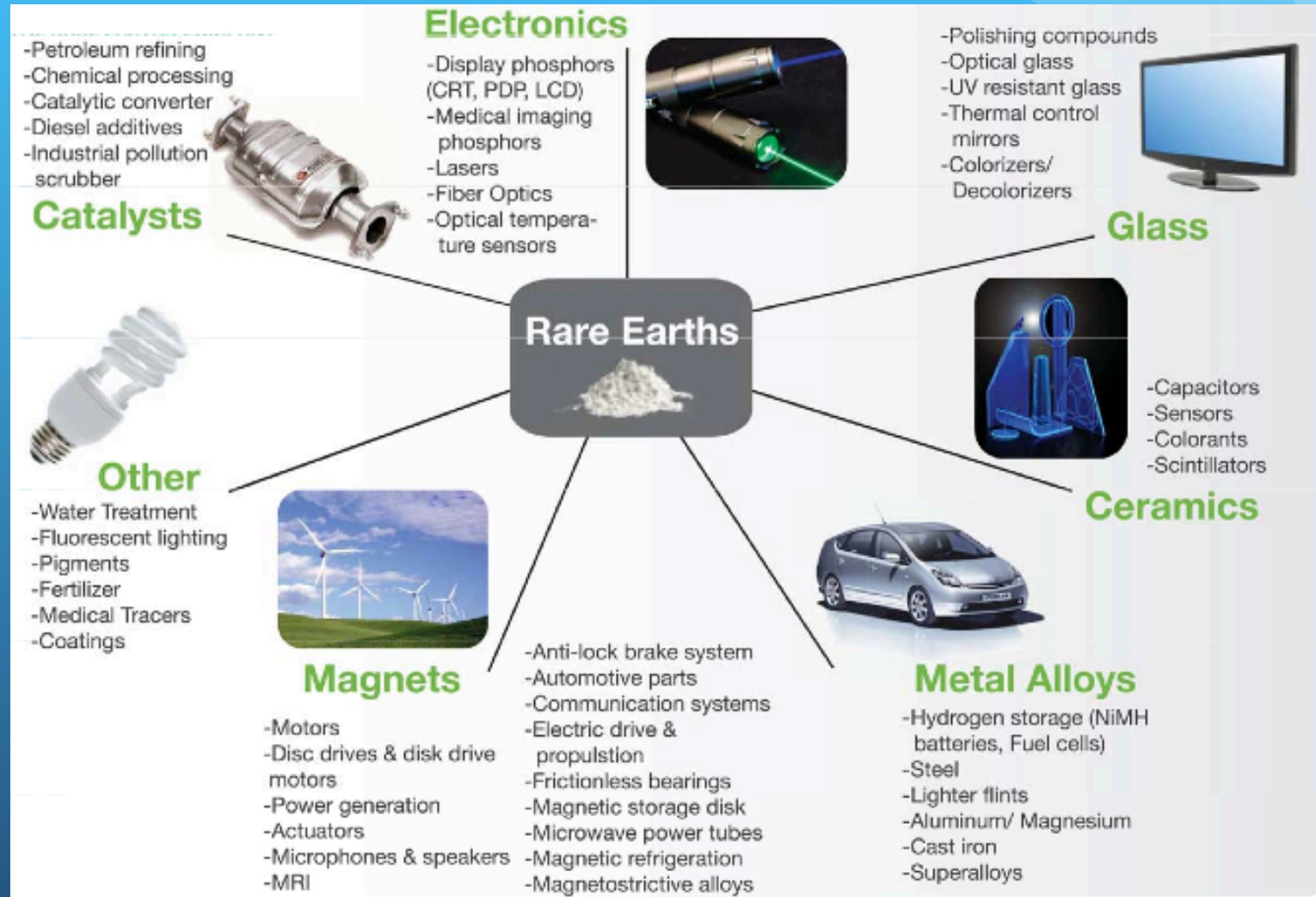




# Zeldzame metalen vs. Petroleum : Afhankelijkheid handelsstroom



# Zeldzame metalen: Gebruik in industrie en maatschappij



# Zeldzame metalen: Gebruik in industrie en maatschappij

