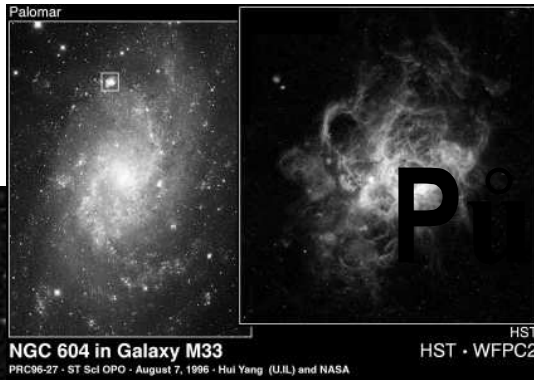


Původ Vesmíru



NGC 604 in Galaxy M33
PRC96-27 • ST Sci OPO • August 7, 1996 • Hui Yang (U.I.L) and NASA

HST
HST • WFPC2



Hubble Deep Field
HST • WFPC2

- Kde se vzala hmota?
- Proč jsme zde?
- Kam směřujeme?



Hickson Compact Group 87

Hubble
Heritage

PRC99-31 • Space Telescope Science Institute • Hubble Heritage Team (WURA/STScI/NASA)

- Kosmologie: Jaký je počátek Vesmíru?
- Vzájemná přeměna hmoty a energie:
- $E = m c^2$



Relativní síly mezi částicemi

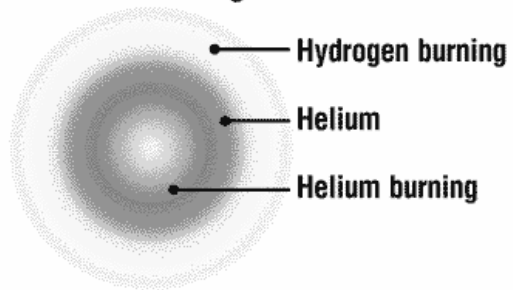
Síla	relativní velikost	chování
Silná	10^{40}	$1/r^7$
Elektromagnetická	10^{38}	$1/r^2$
Slabá	10^{15}	$1/r^{5-7}$
Gravitační	10^0	$1/r^2$

Vznik hvězd

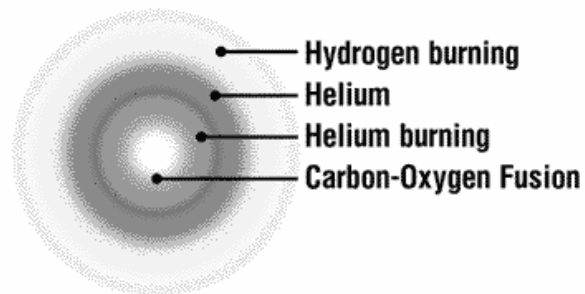
- Gravitační ztažení: formování hvězd Summarize key points you want your audience to remember
- Nukleosytéza: 10 až 100 milionů K
- Ve hvězdách se syntetizují prvky až do AČ 26 (Fe)
- Těžší prvky s AČ 27 až 92 (mangan až uran) při jejich kolapsu (*s*- a *r*-záchyt neutronů).

Život hvězd

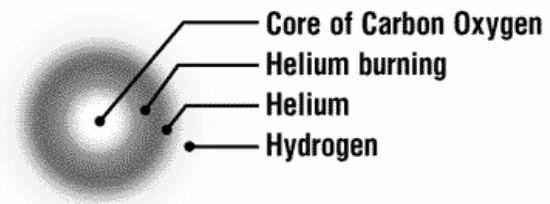
Schematic diagram of our sun



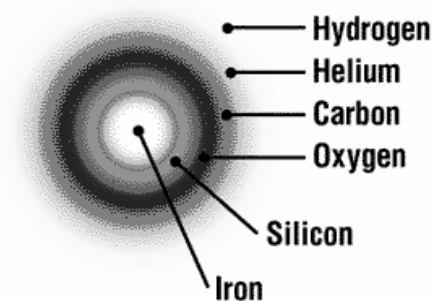
Mass of Atoms cause them to differentiate



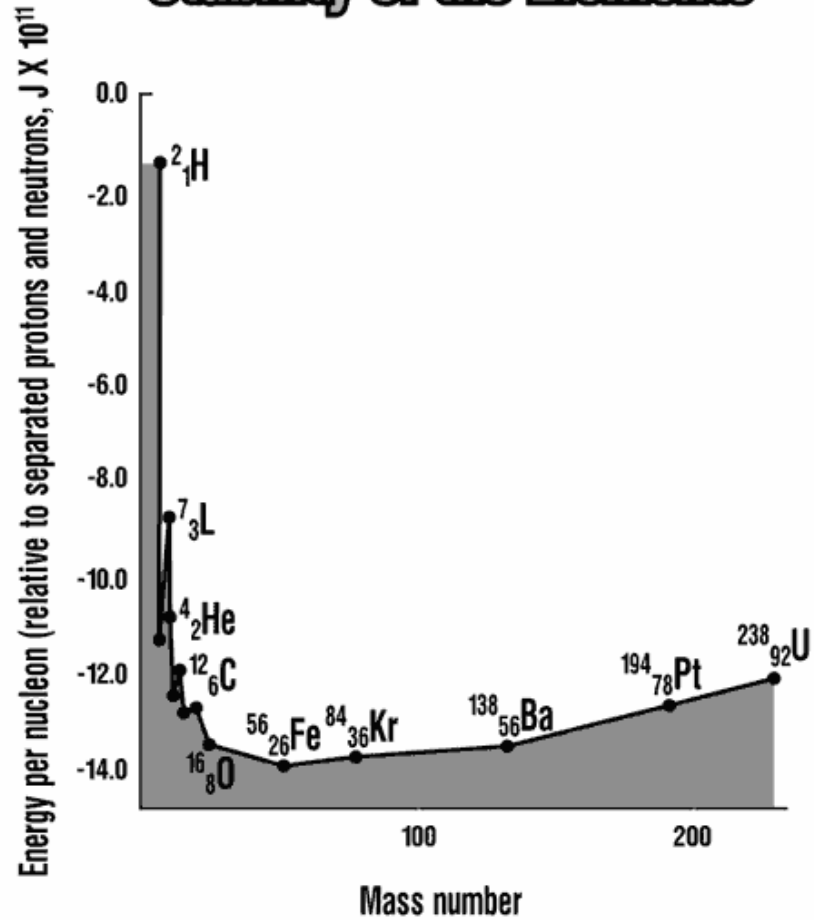
Star with mass 3 times our sun



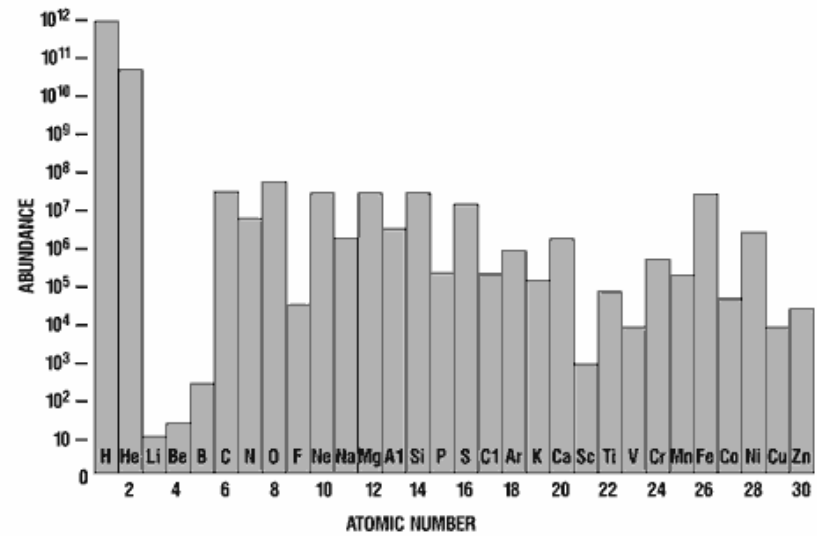
Star immediately prior to supernova



Stability of the Elements

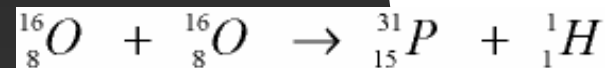
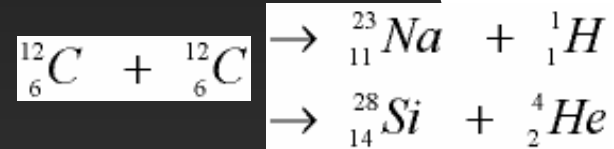
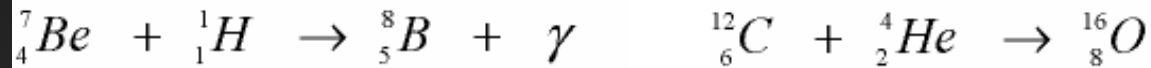
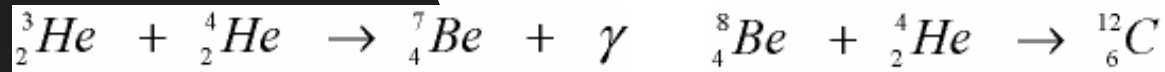
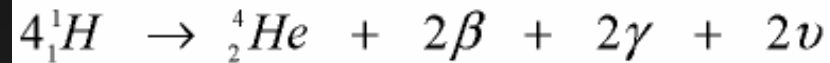
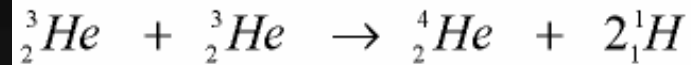
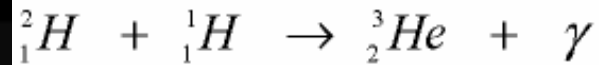
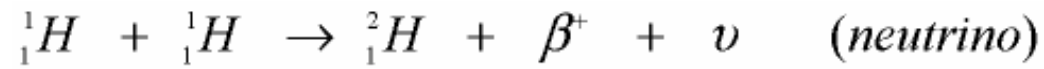


Relative Abundances of the Elements in the Universe



Nukleosyntéza

- 10 až 100 milionů K
- Ve hvězdách se syntetizují prvky až do AČ 26 (Fe)
- Těžší prvky s AČ 27 až 92 (mangan až uran) při jejich kolapsu (*s*- a *r*-záchyt neutronů).





Radioaktivní rozpad

- Nestabilní prvky: radioaktivní rozpad, některé z prvků (např. U a Th) mnohastupňově
- Typy radioaktivity

Typy rozpadů

- **Alfa rozpad** – uvolnění heliových jader – reakce s ostatními atomy. Ve vzduchu pronikají na vzdálenost 20 cm, nepronikají hmotou. V těle mohou způsobit značná poškození (plíce, zažívací trakt). Příklady ^{238}U a ^{222}Rn .
- **Beta rozpad** – emise vysoce energetických elektronů, pohybují se rychlostí blízkou rychlosti světla. Ve vzduchu urazí vzdálenost kolem 4 m. Hmotou pronikají do hloubky kolem 1 cm. Způsobují menší poškození než α -částice. Příklady: ^{14}C a ^3H .

Typy rozpadů

- **Gama záření** – fotony s kratší vlnovou délkou, než má rtg záření. Proniká hmotou. Příklad: ^{40}K (člověk 110 000 piko curies K).
- Při interakci předchozích částic se hmotou – ionizace → vyšší reaktivita, poškození DNA (někdy rakovina).

Důležité pojmy

- **Aktivita**
- Počet rozpadů za jednotku času. Základní jednotkou je curie (Ci) = $3,7 \times 10^{10}$ rozpadů za vteřinu. Požívá se především v medicíně. SI: $1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{-10} \text{ Bq}$ (Becquerel).
- Aktivita je inverzně proporciální poločasu rozpadu.
- ^{238}U : $t_{1/2} = 4,5$ miliardy let – 1,5 milionu g má aktivitu 1 Ci
- ^{222}Rn : $t_{1/2} = 3,8$ dne – 0,00000653 g má aktivitu 1 Ci

Důležité pojmy

- **Dávkový ekvivalent**
- Různé druhy záření mají různý účinek na biologické tkáně. Dávkový ekvivalent zohledňuje rozdíly a pomáhá vyhodnotit biologické účinky ionizujícího záření. Jednotkou REM (Roentgen Equivalent Man) a vyznačuje stejné biologické účinky. Ve vědecké komunitě sievert = 100 rem

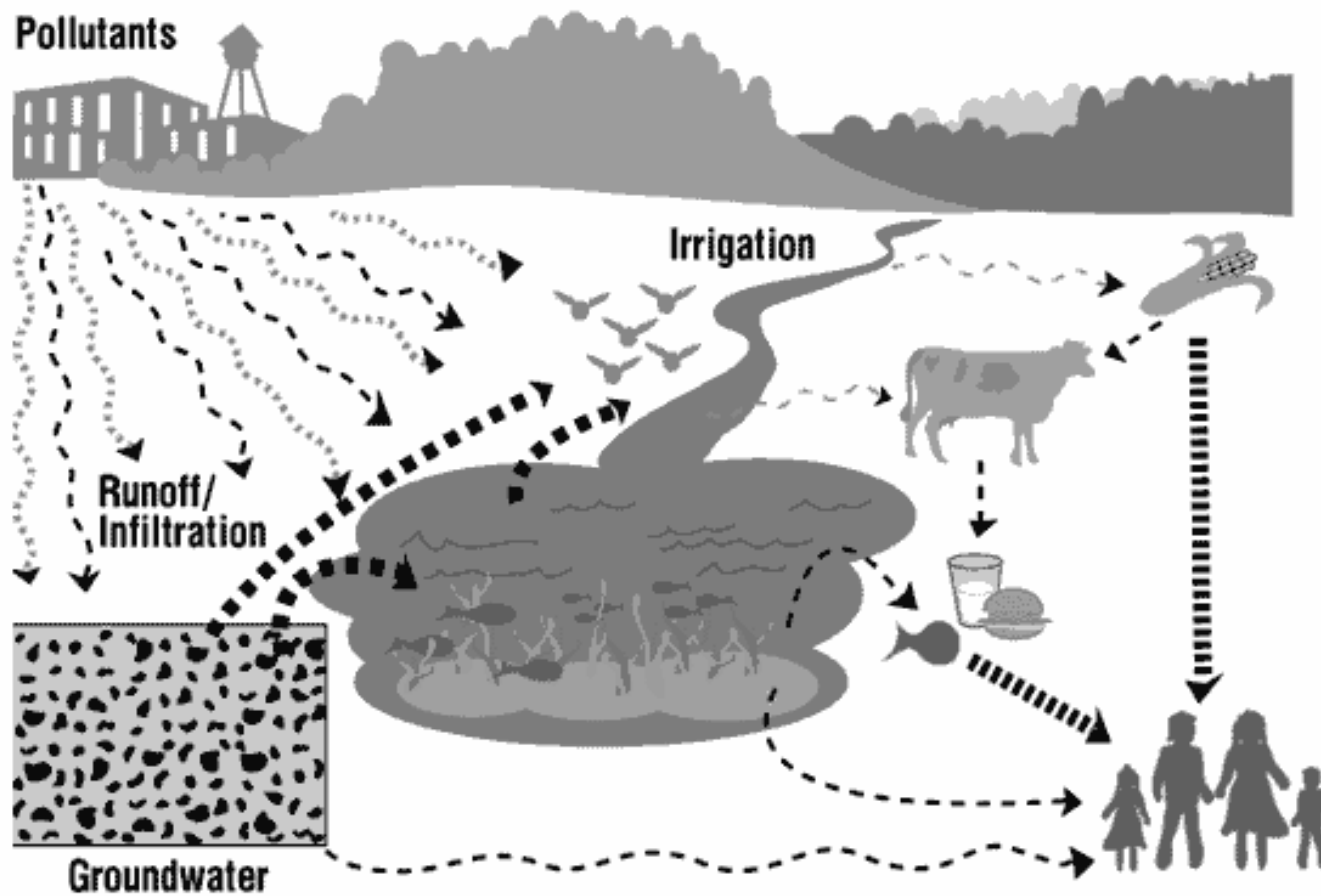
Důležité pojmy

- Pozad'ové záření
- Přirozený radioaktivní rozpad, kosmické záření
- Typické hodnoty pozad'ového záření: 360 mrem/rok
- 82 % přirozeného původu (55 % Rn, 8 % kosmické záření)
- 18 % způsobeno člověkem (15 % rtg diagnostika, 3 % spotřební výrobky)

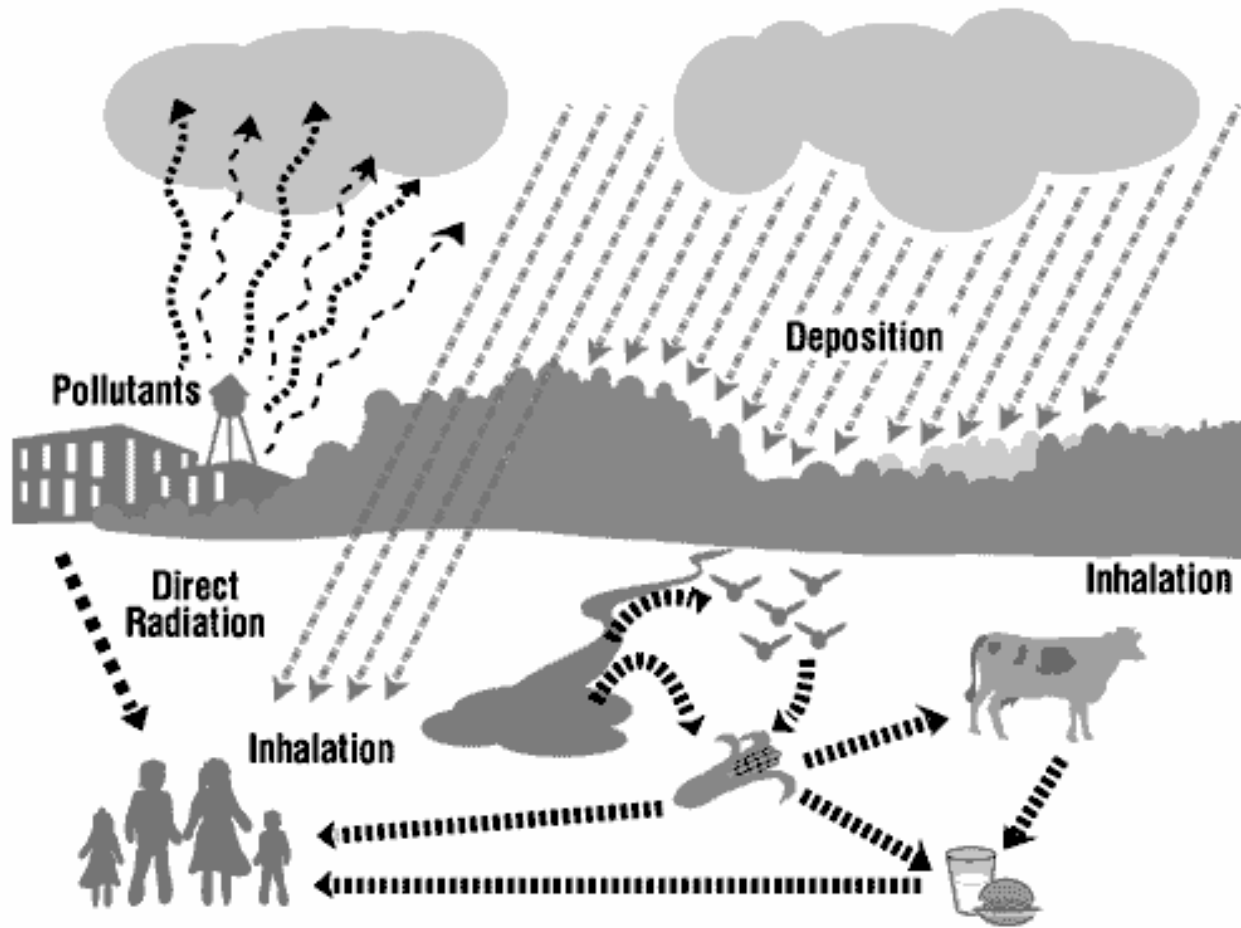
Působení

- Rakovina – více než 100 různých nemocí, nekontrolovaný růst tkání.
- Lidské tělo – 30 bilionů buněk, které musí spolupracovat.
- Mutace DNA:
 - – Expozice ionizujícím zářením
 - – Těžké kovy
- Organické látky

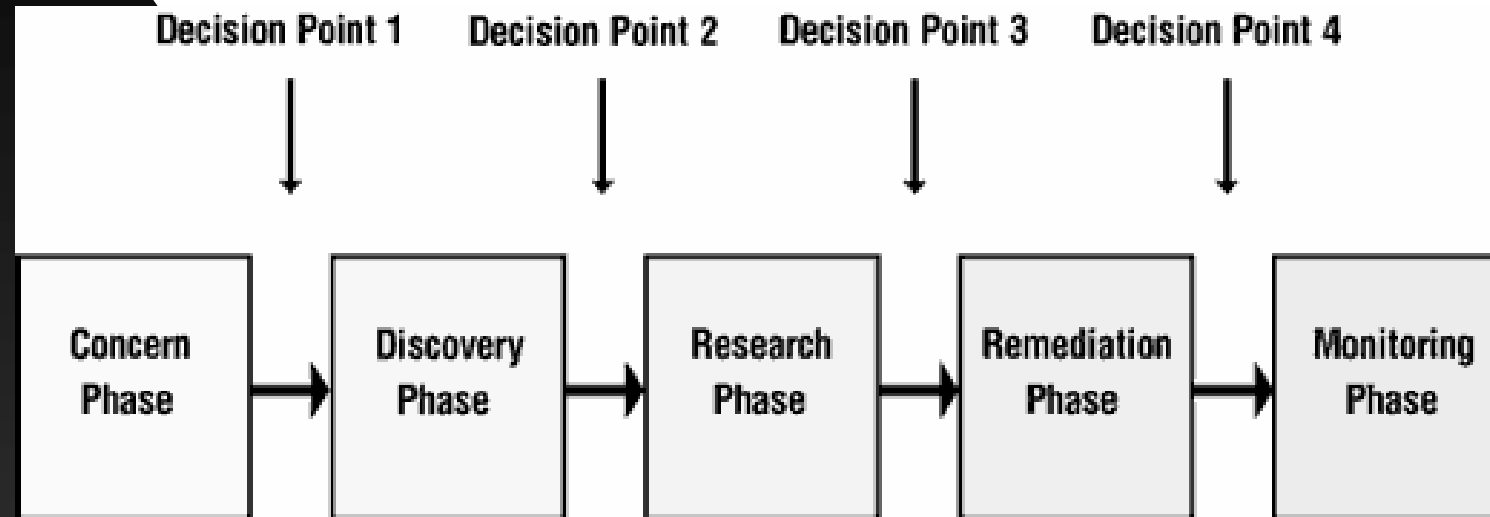
Expozice



Expozice



Remediate



The five phases common to all environmental projects.

Remediate

Pattern of Expenditures for a Typical Remediation Project

