



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



Název projektu:

Internacionalizace, spolupráce, inovace, reflexe a evaluace v přípravě budoucích učitelů

Registrační číslo:

CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_068/0015764

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons 4.0 ve variantě BY-SA



Didaktika organické chemie a biochemie

13

Znaky a složení živých soustav

(zprostředkování učiva se zaměřením na dynamiku procesů v živých organismech)

1 Analýza tematiky-rozdělení a rozsah

- Výrazný rozdíl rozsahu i obsahu mezi úrovní ZŠ a SŠ
- Na ZŠ se nevyučuje v komplexní podobě
- SŠ
- Co je biochemie
- Složení živých soustav
- Aminokyseliny, peptidy, bílkoviny
- Sacharidy
- Lipidy
- Enzymy, vitamíny, hormony
- Biochemické děje

2 Cíle

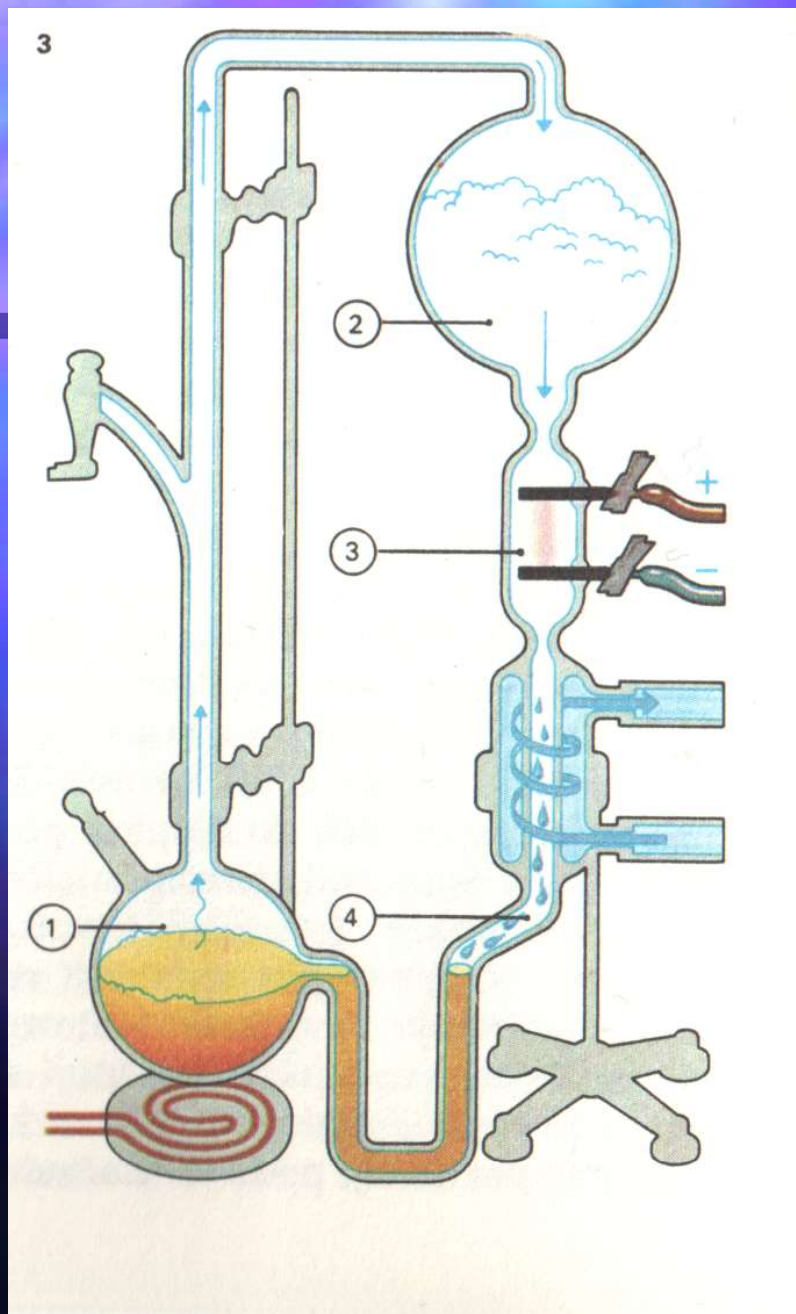
- Vytvořit systematický přehled základních látek charakterizujících problematiku „života“ (statická biochemie)
- V rámci popisu odlišit jednotlivé úrovně studia živých soustav (organismovou, buněčnou a molekulovou)
- Vybavit studenty základními pojmy z oboru dynamické biochemie, aby byli připraveni pro případné celoživotní vzdělávání, ale také k předvídání možných dopadů praktických aktivit lidí na přírodní prostředí; (není součástí RVP)
- Vést studenty k ochraně životního prostředí, svého zdraví i zdraví ostatních lidí;
- Směřovat studenty k využívání různých přírodních objektů a procesů pro plnohodnotné naplňování vlastního života při současném respektování jejich ochrany

3 Motivace

- Život jako složitý fenomén, základní životní projevy, alternativní pohledy na vznik života,
- Fotosyntéza a její vlivy na životní procesy (obnovitelnost a uchovávání energií, energetické bilance živých organismů, funkce dýchání apod.)
- Ukázky poznávaných látek a diskuse nad jejich zvláštnostmi (bílkoviny, nativita, sacharidy, lipidy, enzymy (kvasinky), vitamíny, obrazová podpora problematiky (koloběhy biogenních prvků v přírodě, schémata buněk, fosilie jako důkaz evoluce apod.)
- Experimenty – důkazy C, H, O, N v přírodních zdrojích, myšlenkový experiment přípravy tzv. prapolévky, nativita bílkovin apod...)

4 Výklad a jeho struktura SŠ (1)

- Biochemie – *bios* – život; *chemie* – věda o látkách a jejich přeměnách (studium biologických objektů chemickými metodami)
- **Život** – nezbytná přítomnost bílkovin a nukleových kyselin; živý organismus – základní funkční jednotka biosféry; **proces vázaný na vysoce organizované struktury, v nichž probíhá látková výměna (metabolismus)**
- Životní projevy – pohyb, schopnost rozmnožování, dráždivost, růst, schopnost poutat energii ze zdrojů, složení z buněk;
- Vznik života – východisko „prapolévka“ s následným vytvořením a vznikem nukleových kyselin;



Princip zařízení, ve kterém MILLER a UREY napodobili princip vzniku „životaschopných molekul“ z tzv.

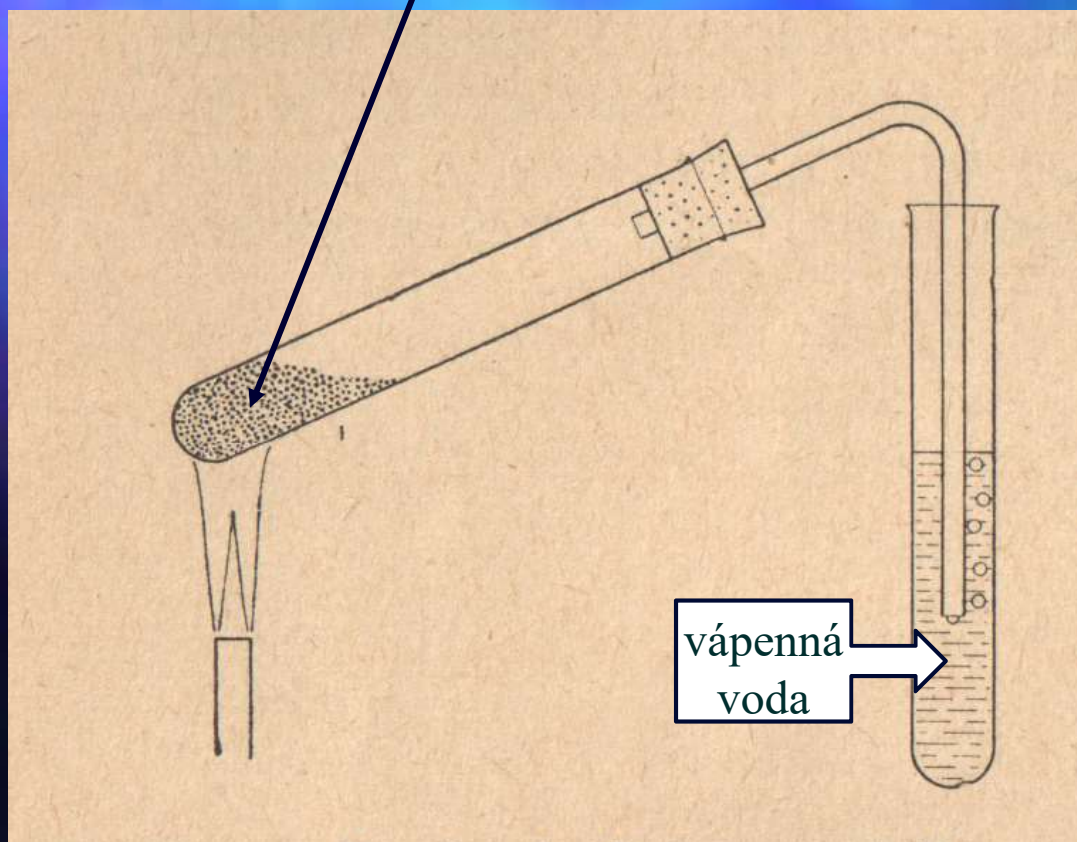
primitivní atmosféry (elektrické výboje do primitivní atmosféry – $\text{H}_2 + \text{CH}_4 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$)

Zdroj obrázku: BEAZLEY, M.: Rostliny a bezobratlí; Albatros, Praha, 1989, 1. vyd., 121 s.

4 Výklad a jeho struktura SŠ (1)

- Složení živých soustav; biogenní prvky C, H, O, N;
- Živé soustavy můžeme studovat na různých úrovních:
 - úroveň organismová (především biologie)
 - úroveň buněčná (buněčná biologie)
 - úroveň molekulová (především biochemie); pomocí dějů na molekulové úrovni se snaží vysvětlit biologické projevy hmoty
- Vzájemným propojením těchto přístupů je možné získat obraz o komplexním biologickém světě
- Chemickými reakcemi v aparaturách **se snažíme napodobit** reakce buněčné (zpravidla je, ale nutná vyšší teplota a tlak)
- Buněčné reakce probíhají za „**BIO**“ podmínek

Důkaz uhlíku a vodíku v organických sloučeninách (důkaz vody a CO_2)



Zdroj obrázku: BUCHAR, E.,
OTČENÁŠEK, L.: Chemie pro 10.
ročník; SPN, Praha, 1958, 159 s. s
úpravou dle KOLÁŘ, K.: Chemie pro
gymnázia II. SPN, 1997.

Biochemické děje (1)

- „BIO“ podmínky (podpora nativity)
- Podmínky „mírné“ – teplota a tlak, pH kolem 7, vodné prostředí;
- Stoprocentní výtěžek (zajišťují biokatalyzátory - enzymy);
- Reakce probíhají rychle a efektivně
- Buňka – základní stavební jednotka

cytoplazmatická
membrána

hladké endoplazmatické
retikulum

jádro

jadérko

jaderná membrána

cytoplasma

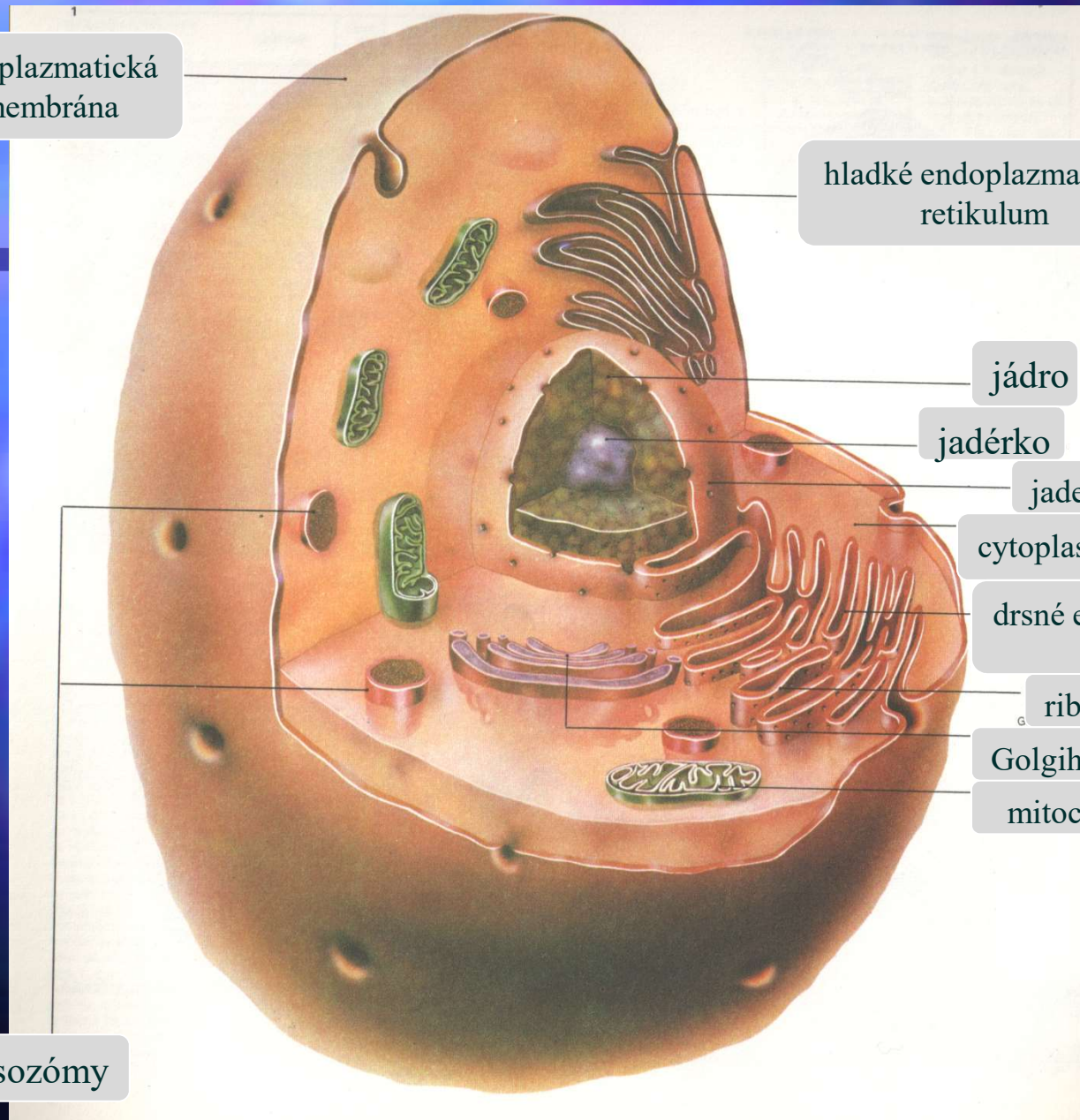
drsne endoplazmatické
retikulum

ribozóm

Golgiho aparát

mitochondrie

lysozomy



Zdroj obrázku a upraveno
dle: BEAZLEY, M.:
Rostliny a bezobratlí;
Albatros, Praha, 1989, 1.
vyd., 121 s.

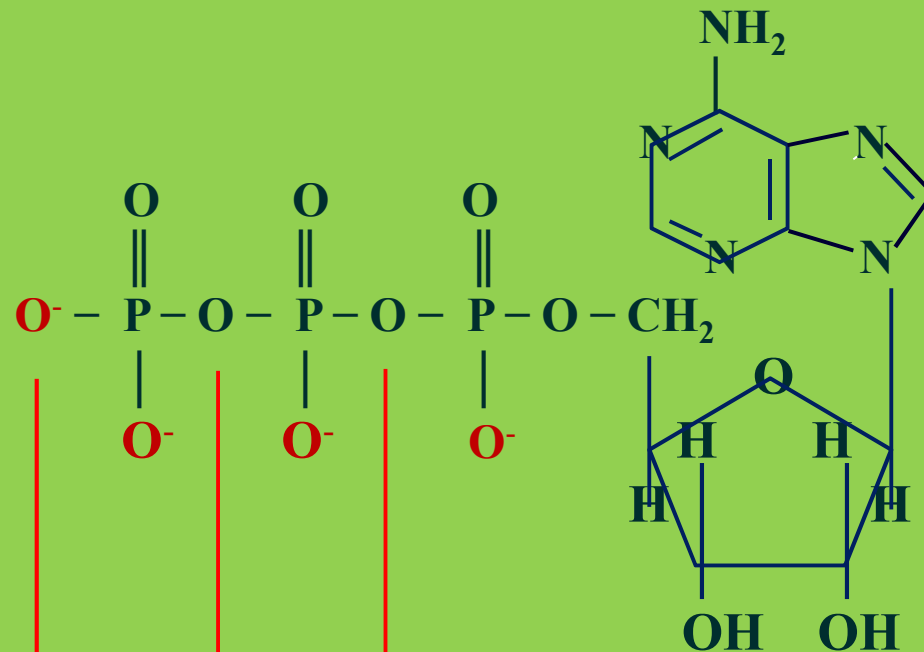
Biochemické děje (2)

- Metabolismus – soubor chemických procesů, které probíhají v organismu
- Anabolismus – soubor biosyntetických procesů, kterými si organismus vytváří z látek jednodušších látky složitější (většinou redukce, redukčním činidlem je tzv. **aktivní vodík – značíme [H]**)
- **Endergonomický děj** – je zapotřebí dodávat energii
- **Autotrofní organismy** – syntetizují si všechny potřebné látky
- **Heterotrofní organismy** – organické látky přijímají z vnějšího prostředí

Biochemické děje (3)

- Potravní řetězec – heterotrofní organismy „požírají“ jiné organismy za účelem získávání potřebných org. sloučenin
- Začátek potravního řetězce – autotrofní organismus
- Hlavní znak živých systémů – potřeba trvale získávat **ENERGII**
- **Energie je třeba na:** - syntézu organických látek, mechanickou práci, osmotickou a elektrickou práci, teplo, světelnou práci, informační a regulační práci;

Biochemické děje (4) – Nukleotid ATP – dodavatel energie



Adenosinmonofosfát AMP

Adenosindifosfát ADP

Adosintrifosfát ATP

AMP

ADP

ATP

Endergonický děj

FOTOSYNTÉZA

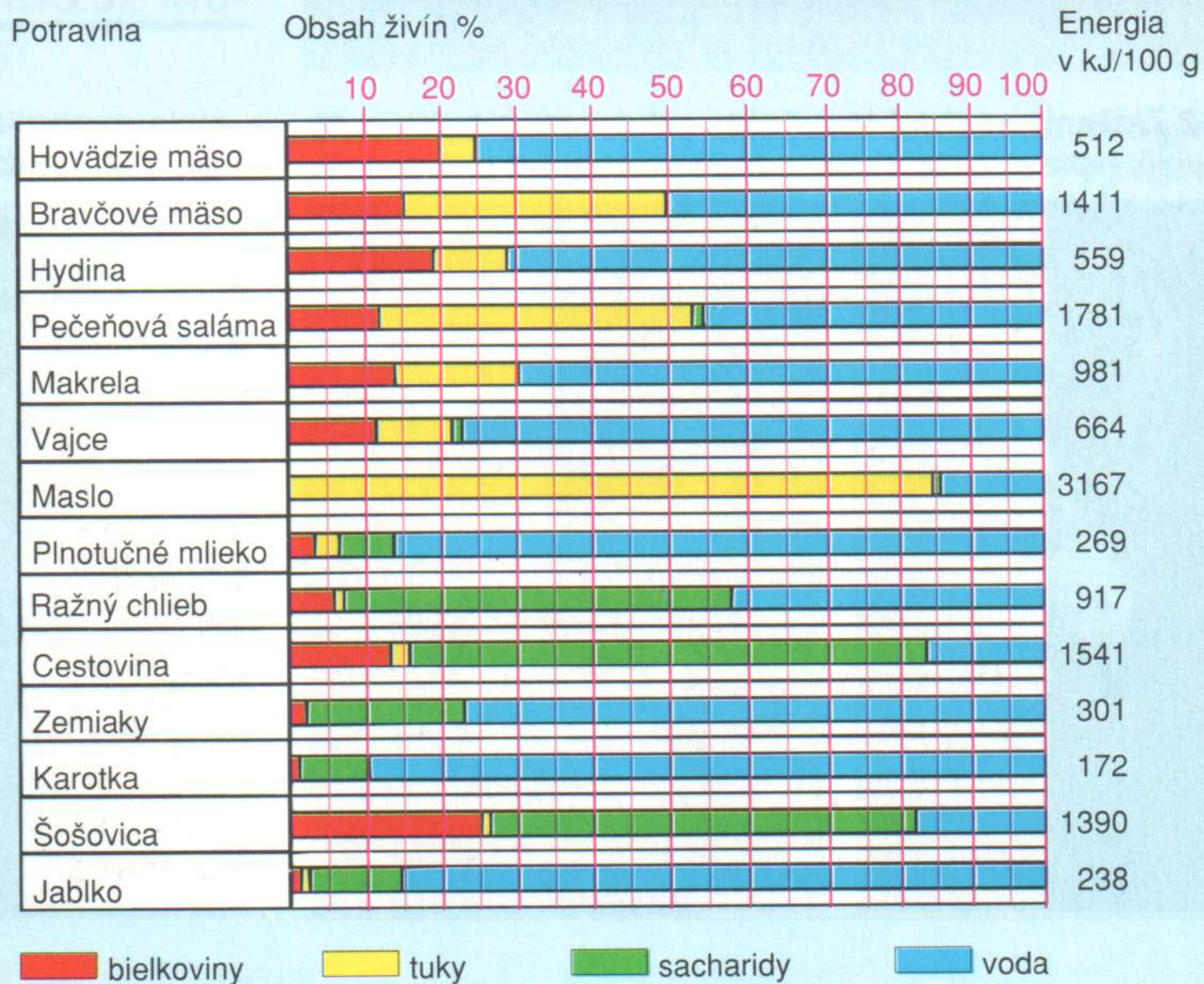
oxid uhličitý + voda + energie → sacharid + kyslík



DÝCHÁNÍ

Exergonický děj





1 rohlík =
42 g =
cca 385 kJ

Viz.: GREB, E., kol.: Chémia pre základné školy, Slov.PN, 1995

Biochemické děje (5)

- Člověk – aerobní chemoorganotrofní organismus
- Zdroj energie – velké molekuly vzniklé polykondenzací nízkomolekulárních organických látek – polysacharidy, lipidy a bílkoviny
- **Katabolismus** – rozkladný děj, při kterém vznikají látky jednodušší a zpravidla energie – má několik fází
 - Hydrolytické štěpení živin až na stavební jednotky
 - Rozklad jednotek na dvouuhlíkaté štěpy (acetylCoA)
 - Rozklad štěpu na CO_2 a $[\text{H}]$ v Krebsově cyklu
 - Oxidaci $[\text{H}]$ pomocí O_2 v dýchacím řetězci spojenou se syntézou ATP

Katabolismus aerobních chemoorganotrofů (člověk)

