

Ivan Gábris





**Vedecké
okienko**

Ivan Gábris

Vedecké okienko

*100 odpovedí, ktoré vám pomôžu
lepšie pochopiť svet okolo nás*



Ivan Gábris: Vedecké okienko
100 odpovedí, ktoré vám pomôžu lepšie pochopiť svet okolo nás

Prvé vydanie, INTEREZ MEDIA
Copyright © 2023, Ivan Gábris
Ilustrácie: © Annamária Digoňová
Grafická úprava a sadzba: Marianna Lutková
Jazyková úprava a korektúry: Tím inspira publishing
Tlač: Pandan s.r.o.

ISBN: 978-80-974337-6-5

*Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto knihy nesmie byť reproduko-
vaná ani šírená v akejkoľvek forme alebo akýmkoľvek prostriedkami bez
predchádzajúceho písomného súhlasu vydavateľa.*

13 ÚVOD

Svet zvierat

- 16 VÝBUŠNÝ CHROBÁK
17 HADIA TERMOKAMERA
18 ŽRALOK A ELEKTRIKA
19 AKO SI SVIETIA ZVIERATÁ?
22 AKO VYLÚČIŤ DUSÍK?
23 PREČO MÁ SLON TAKÉ VEĽKÉ UŠI?
25 AKO SI TERMIT A VČELA POSTAVIA DOM?
29 PIJÚ RYBY VODU?
34 PREČO SÚ ZVIERATÁ PESTROFARBENÉ?
37 VTÁČIE SŤAHOVANIE
39 HMOTNOSŤ LIETAJÚCICH VTÁKOV
40 FORMÁCIA V
42 AKO JE MOŽNÉ, ŽE ČMELIAK LIETA, HOCI BY NEMAL?
44 AKO SA VYTVÁRA ŠKRUPINA?
47 PREČO TOLKO VAJÍČOK?
48 PREČO NEKLADIEME VAJCIA?
51 ODKIAL SA BERIE MLIEKO?
52 ČO MÁ ŤAVA V HRBE?
54 JE MOŽNÉ ZAPÁLIŤ KRAVU?
56 PREČO JE PRE PSY ČOKOLÁDA TOXICKÁ?
57 ČO SA STANE, KEĎ SI HAD ZAHRYZNE DO JAZYKA?
59 JE JED PO DÁTUME SPOTREBY JEDOVATÝ?
61 PREMENLIVOSŤ ORGANIZMOV
63 JE ZEBRA ČIERNO-BIELA, ALEBO BIELO-ČIERNA?
66 PREČO NEMÔŽE BYŤ ŽLTŮ-ČIERNA MAČKA KOCÚR?

Svet rastlín

- 70 SÚ RASTLINY VYROBENÉ ZO VZDUCHU?
72 PREČO RASTLINY RASTÚ?

- 74 ČO JE TO OHĚŇ?
 78 PREČO POTREBUJEME KYSLÍK?
 82 PREČO LUDIA NEDOKÁŽU FOTOSYNTETIZOVAŤ?
 84 RASTLINNÁ DIÉTA
 86 PREČO LISTY MENIA FARBU A OPADÁVAJÚ?
 88 MÔŽE STROM ZAMRZNÚŤ?
 90 ODKIAĽ SA VZAL KYSLÍK?
 91 BOLI NAJSKÔR VČELY, ALEBO KVETY?
 93 AKO MENDEL ROZLÚSKOL TAJOMSTVO HRÁŠKU
 94 PREČO BANÁNOVÁ PRÍCHUŤ NECHUTÍ AKO BANÁN?
 97 PREČO PUKANCE PUKAJÚ?

Technológia

- 100 AKO SME USCHOVALI ENERGIU
 101 LÚČE X
 102 Z ROHU DO BRÁNY
 104 PREČO SA LUDIA NA FOTOGRAFIÁCH NEUSMIEVALI?
 106 NAPALOVANIE CD
 108 AKO FUNGUJE OPALOVACÍ KRÉM?
 110 PREČO TREBA FÚKAŤ POLIEVKU, ABY SKÔR
 VYCHLADLA?
 112 AKO FUNGUJÚ ZÁPALKY?
 115 AKO FUNGUJÚ SAMOLEPIACE PAPIERIKY?
 116 MÔŽEME SA POZERAŤ DO MIKROVLNNEJ RÚRY POČAS
 OHREVVU?
 118 KOLKO KONÍ MÁ KÔŇ?
 120 PO STOPÁCH PNEUMATÍK
 121 AKO FUNGUJE AIRBAG?
 123 PREČO HÉLIUM ZMENÍ NÁŠ HLAS?
 125 DÝCHAME CÉZAROVE MOLEKULY?
 126 ČÍM NAPLNÍŤ VZDUCHOLOĎ?
 129 PREČO VTÁKA NEKOPNE ELEKTRIKA, KEĎ SI SADNE NA
 ELEKTRICKÝ DRÔT?

- 130 ZAFARBUJE SA BAZÉN NA MODRO?
 132 MÔŽE NÁS ZABIŤ MINCA HODENÁ Z MRAKODRAPU?
 133 MÔŽEME PREŽIŤ V PADAJÚCOM VÝŤAHU, AK Z NEHO
 TESNE PRED DOPADOM VYSKOČÍME?
 135 PREČO UŽ NEMUSÍME TLAČIŤ NA DOTYKOVÝ DISPLEJ?
 137 JE SKLO KVAPALNÉ, ALEBO PEVNÉ?
 140 AKO SPRÁVNE OPANCEROVAŤ LIETADLÁ?

Príroda

- 144 AKO VZNIKÁ POLÁRNA ŽIARA?
 145 PREČO SOLÍME CESTY?
 146 OD ALCHÝMIE K CHÉMII
 149 PREČO SÚ NIEKTORÉ LÁTKY HORLAVÉ?
 153 KAMEŇ MUDRCOV A NOVÉ PRVKY
 155 ODKIAĽ SA VZALI PRVKY?
 157 MYSTICKÁ PREMENA KOVU NA ZLATO
 158 ZLATO V OCEÁNOCH?
 160 ŠÁLKA KÁVY
 161 PREČO NA NÁS ÚČINKUJE KOFEÍN?
 163 PREČO CHILLI PÁLI NAPRIEK TOMU, ŽE JE STUDENÉ?
 165 KOLKO ČOHO NÁS ZABIJE?
 166 AKO JE MOŽNÉ, ŽE CHLADNIČKA VYRÁBA TEPLU, HOCI
 MÁ CHLADIŤ?
 169 ORANŽOVÉ NEBO A OBLOHA MODRÁ
 172 MÁ VODA FARBU?
 173 MÁ VODA CHUŤ?
 175 NEBEZPEČNÉ FARBY
 178 AKEJ FARBY JE ZRKADLO?
 180 PREČO DÁŽĎ VONIA? VONIA VÔBEC DÁŽĎ, ALEBO NIEČO
 INÉ?
 181 VÔŇA KNÍH
 182 PREČO NÁM MINCE SMRDIA?

Ľudské telo

- 188 SLANÝ KAMEL
188 PREČO SA ŽALÚDOK NESTRÁVI?
189 PREČO MODRINY MENIA FARBU?
190 PREČO NIEKTORÍ ĽUDIA NEMÔŽU JEŠŤ MLIEČNE
VÝROBKY?
191 MÔŽEME SA PRESÝTIŤ FARBOU?
193 ČUDNÉ OBRAZCE V OKU
194 PREČO NEVIDÍME VIAC FARIEB?
195 PREČO MÁ NIEKTO MODRÉ OČI ALEBO KAŽDÉ OKO INÉ?
197 NAOZAJ MÁME Z MRKVY LEPŠÍ ZRAK?
198 PREČO VIDÍME POD VODOU ROZMAZANE?
200 PREČO NÁS DYM PRENASLEDUJE?
200 PREČO TETOVANIE VYDRŽÍ VEČNE?
202 PREČO NÁM VO VANI VRÁSKAVEJÚ PRSTY?
204 PREČO NÁM NEDOKÁŽE DORÁSŤ KONČATINA?
206 AKÝ JE ROZDIEL MEDZI SLZAMI PO ROZCHODE A PRI
KRÁJANÍ CIBULE?
207 PREČO NÁS TO SVRBÍ?
209 AKO SA ZBAVIŤ „OPICE“ A PREČO MÔŽEME OSLEPNÚŤ
Z DOMÁCEJ PÁLENKY?
211 PREČO SA POTÍME?

215 POUŽITÁ LITERATÚRA

Úvod

Neľahkou úlohou učiteľa chémie nie je len vyrozprávať hromadu faktov, ale tiež snažiť sa tieto fakty spájať do súvislostí a pomáhať študentom objavovať svet z pohľadu molekúl – takpovediac pospájať hviezdy do súhvezdí. Pohľad na nočnú oblohu potom už nikdy nebude ako predtým.

Táto kniha je určená pre každú zvedavú myseľ a bádateľov všetkých vekových kategórií. Pre deti, študentov, no aj pre dospelých, ktorí radi objavujú záhady prírody.

Prečo je tráva zelená?

Odpoveď na otázku o farebnosti trávy nás zavedie k rastlinným farbivám. Keď sa dozvieme viac o zelenej molekule chlorofylu, ovládne nás túžba po poznaní. Mojou úlohou je po troche porozsýpať omrvinky vedomostí a zanechať za sebou cestičku vytvorenú z týchto omrviniek. Nieкто sa uspokojí s prvým sústom, iný pokračuje ďalej.

Na čo slúži? Z čoho sa skladá? Dokážeme ju vyrobiť?

Ani po zodpovedaní týchto otázok sa smršť nezastaví. A práve vtedy prichádza otázka, kedy ruka študenta vystrelí do vzduchu takmer rýchlosťou svetla. Otázka, pomocou ktorej sa študent snaží vzájomne prepojiť doposiaľ nadobudnuté vedomosti.

„Keď je teda fotosyntéza taká geniálna, prečo nedokážeme fotosyntetizovať aj my?“

Ihneď po odznení tejto otázky sa celá trieda rozosmeje. Na prvý pohľad sa to síce javí ako hlúposť, ale on potrebuje okamžite poznať odpoveď. Zvedavosť a záujem nesmieme krotiť. (Aby si si nemyslel,

že takéto otázky prichádzajú každodenne, v drvivej väčšine prípadov nasleduje po zdvihnutí ruky otázka: „*Môžem si odskočiť?*“)

Rovnako ako v prípade štiepenia atómu aj jedna otázka má silu spustiť nekontrolovateľnú kaskádu ďalších reakcií, pričom jediným moderátorom reakcie je naša zvedavosť. Preto som sa rozhodol niekoľko z nich spísať, hlbšie nad nimi pouvažovať a priniesť uspokojivé odpovede pre každého zvedavca.

Ako ďaleko si ochotný zájsť TY?

Svet zvierat



Výbušný chrobák

Obráťme pozornosť na chrobáka, ktorý využíva chemické reakcie vo svoj prospech. Je to naoko úplne obyčajný, ľahko prehliadnuteľný chrobák, žijúci temer na každom kontinente. No odrazu zdvihne nohy, zadoček jednoducho sklopí pod telo a premení sa na chemický guľomet. Jeho zadná časť v sebe ukrýva dvojicu spojených žliaz. Jedna slúži ako sklad chemikálií, predovšetkým hydrochinónov a peroxidu vodíka, tá druhá obsahuje enzýmy, ktoré urýchlia pohyb tejto chemickej nábojnice a vystrelia ju von. Týmto chrobákom je prskavec, ktorý používa jeden z najznámejších príkladov chemickej obrany v prírode.

Keď je v ohrození, otvorí poklop medzi dvoma nádržami, zmieša hydrochinón a peroxid vodíka s enzýmami, aby vyvolal silnú exotermickú reakciu. Vzniká pri nej veľké teplo a kvapalnú skupenstvo sa mení na paru. Tá následne vytvorí v komore pretlak a poklop medzi komorami sa automaticky uzatvorí, čím zastaví chemickú reakciu. Vzápätí vypustí paru so zvyškami tekutiny otvorom umiestneným na konci zadočka. Vystrekujúca tekutina má bežnú teplotu vriacej vody. Po vyprázdnení komory je prskavec schopný poklop medzi komorami opätovne bleskurýchlo otvoriť a vystreliť ďalšiu dávku. Takýmto spôsobom rozptýli dráždivú tekutinu, aby sa ochránil pred hrozbou. Paľba jednotlivých projektilov prebieha s frekvenciou až 500 výstrelův za sekundu, do vzdialenosti niekoľkých centimetrov a s rýchlosťou niekoľko desiatok metrov za sekundu. Poklop sa na základe zmeny tlaku otvára a zatvára samočinne.

Prečo pri explózii nevybuchne aj zadoček chrobáka?

Technológie nám umožnili pozorovať procesy vnútri žliaz prskavca. Za pomoci urýchľovača častíc a vysokorýchlostných kamier vedci rozlúskli jeho tajomstvo a sledovali tieto výbuchy pod drobnohľa-

dom. Zistili, že steny žliaz sú spevnené hrubou vrstvou chitínu, voskov a bielkovín, ktoré tohto chrobáka chránia nielen pred chemikáliami, ale aj pred vysokou teplotou a tlakom pri explózii.

Hadia termokamera

Čuch, chuť, zrak, hmat a sluch sú zmyslami, ktoré nám pomáhajú vnímať a objavovať svet okolo nás.

Príroda je plná živočíchov, ktorých schopnosti by im závideli aj superhrdinovia z komiksov. Niektoré sa pri love spoliehajú na infračervené žiarenie, dokážu vidieť v ultrafialovom spektre, rozlišovať teplotný rozdiel na desiatiny stupňa, orientovať sa podľa magnetického poľa Zeme, generovať elektrické impulzy a mnoho ďalšieho.

Viditeľné svetlo veľakrát nočným lovcom nestačí a spoliehajú sa na infračervené žiarenie. Nie, teraz nebude reč o filmovom predátorevi, ale o hadoch. Veľhady, pytony a štrkáče lovia svoju korisť pomocou tepla. To, či nám je teplo alebo zima, dokážeme rozlíšiť aj my ľudia, ale schopnosť zachytiť teplotný rozdiel s presnosťou na tisíciny stupňa Celzia, tak to si už vyžaduje špecializované termoreceptory. Tie sa u hadov nachádzajú v jamkách nad hornou perou alebo pod očami. Keďže sa živia teplokrvnými cicavcami, najčastejšie hlodavcami, takáto adaptačná schopnosť im pri love poskytuje priam nespravodlivú výhodu. Dokážu odhaliť možnú korisť, aj keď sa skrýva hlboko v nore. Porovnaním signálov z viacerých jamiek dokonca vedia presne určiť, kde sa korisť nachádza.

Žralok a elektrika

Povedzme, že si bezstarostne plávaš v mori a nešťastne si oškrieš nohu o ostrý kameň. Popritom ako sa krv vlieva do rany, pociťuješ nepríjemné štipanie. Ale nie si jediný, kto niečo cíti. Zatiaľ čo sa kvapky krvi riedia slanou vodou, žralokovi tvoja krv aktivuje vysoko citlivé receptory, vďaka ktorým ťa zacíti na kilometre ďaleko. Scéna ako z hororového filmu. Chýba už len dramatická hudba a prestrih. Žralok dokáže zachytiť pach krvi na naozaj veľkú vzdialenosť.

Ale nemusíš sa báť, takéto scény sa dejú viac-menej iba vo filmoch. Počas roka 2020 bolo v rámci celého sveta zaznamenaných 57 nevyprovokovaných útokov žraloka, z toho bolo len 10 prípadov fatálnych. Môžeme si to porovnať napríklad s úmrtiami zapríčinenými kravou alebo koňom. Ročne kone pripravia o život 20 osôb a kravy 22. To znamená, že vrcholový predátor oceánov za rok zabije menej ľudí než prežúvavec.

No akoby to nestačilo, príroda žralokom nadelila ešte jednu zásadnú výhodu. Z hodín fyziky vieme, že pohyb elektrónov cez vodič generuje okolo vodiča magnetické pole. A zase naopak, pohyb vodiča magnetickým polom vyvoláva vo vodiči tok elektrónov. Túto poučku dokážeme využiť aj pri žralokoch. Keď žralok pláva magnetickým polom, v jeho tele dochádza k posunu iónov a vzniká v ňom elektrické napätie. Pretože pláva v slanej vode, prostredie okolo neho je plné nosičov voľného náboja a je excelentným vodivým materiálom. Skrz jeho telo a okolitú vodu prechádza veľmi slabý elektrický prúd. Drvivá väčšina živočíchov by ho úplne ignorovala. Žralok má však k dispozícii Lorenziniho ampuly – malé rúrkovité dutiny vyplnené rôsolovitou hmotou, ktorá má elektrický potenciál okolitej vody, a bunky vnútri dutiny reagujú na rozdiel potenciálov tela a vody v okolí.

Toto žralokom umožňuje vnímať prítomnosť elektrického poľa, ktoré je vyvolané napríklad pohybom svalov. Ak si myslíš, že schopnosť zachytiť pohyb svalov koristi nie je voči nej spravodlivá, nasledujúca informácia sa ti bude zdať ešte horšia. Žraloky sú totiž schopné vypátrať koristi zahrabanú v piesku, v kalnej vode alebo v totálnej tme, a to i v prípade, ak by sa nepohybovala. Žraločie elektroreceptory zaznamenajú aj pomalý pohyb skriiel, pritom ako ryba dýcha. U drsnokožcov tieto receptory dokážu registrovať aj teplotu a tlak vody.

Ako si svietia zvieratá?

Predstav si tmavé miesto, kde slnečné lúče nikdy neprenikli. Miesto také tmavé, že si nedovidiš ani na špičku nosa. Obklopuje ťa len čierna tma.

Zrazu spozoruješ svetlo. Priblížiš sa k nemu.

Aké je nádherné. Dokázal by som sa naň pozeráť stále, pomyslíš si.

Ani sa nenazdáš a si dnu. Práve si na tebe pochutnala čertotvará ryba. (Áno, to je tá ryba z animovaného filmu Hľadá sa Nemo.)

Tmavé a chladné hlbiny oceánov ľuďom pripadali nehostinné a dlho si mysleli, že ich obývajú hrozivé obludy vyzbrojené zubami ostrými ako čepeľ a chápadlami schopnými rozdrviť loď aj s posádkou. Na dne oceánu majú často aj tie najmenšie ryby ohromné čeluste plné dlhých, zahnutých zubov a oceľové žalúdky so schopnosťou stráviť čokoľvek. Niektorým v žalúdku vyrastá svietiace vnadidlo, ktoré priťahuje príliš zvedavé koristi. Pre menšie živočíchky je veľa-krát aj svetlom na konci tunela. Teraz ti porozprávam o nástrahách bioluminiscencie, schopnosti živých organizmov produkovať svetlo.

Čertotvaré ryby žijú v totálnej tme, v hĺbke viac ako tisíc metrov pod hladinou, a sú k tomu dokonale adaptované. Ibaže svetlo si nevytvárajú samy. Za túto schopnosť vďačia symbiotickým baktériám. Tie žijú v štruktúre, ktorá sa vyvinula z chrbtovej plutvy, a pre zjednodušenie si ju nazveme návnada. Je totiž využívaná doslova ako živá návnada. Tento vzťah ale nie je jednostranný, parazitický len v prospech ryby, ale je symbiotický, pretože baktérie dodávajú svetlo a ryba zase živiny.

Analýzy odhalili, že baktérie obývajúce návnadu týchto rýb stratili gény potrebné k tomu, aby mohli slobodne žiť vo vode. Po rozlúštení ich genómu a porovnaní s voľne žijúcimi baktériami bolo zistené, že ich celková genetická výbava je zredukovaná o 50 percent. Baktérie stratili gény súvisiace s výrobou proteínov a spracovaním ďalších látok, ako napríklad cukru či glukózy. V takomto prípade ich ryba dopuje živinami a aminokyselinami. Na druhej strane im ale zostali gény nevyhnutné na to, aby boli schopné vytvoriť bičíky a opustiť svojho hostiteľa, kedykoľvek sa im zachce.

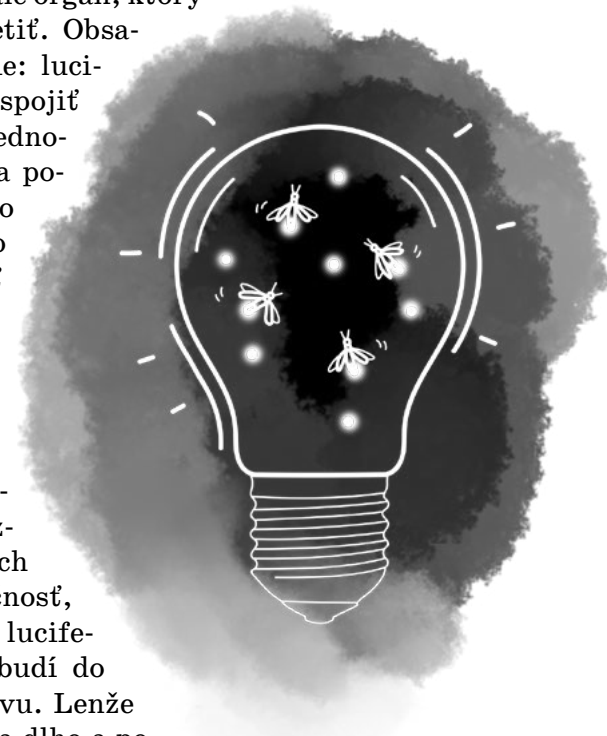
Červotvaré ryby nie sú jediné živočíchy, ktoré si môžu dovoliť vlastné podsvietenie. Pochváliť sa ním môžu aj obrnenky, svetlušky so svojimi zadočkami, kôrovce prezývané mušky obyčajné a mnoho iných.

Vedel si, že svietiť za pomoci svetlušiek je ekologickejšie než svietenie žiarovkou? (Etický pohľad v tom, pravdaže, nie je zahrnutý.)

Svetluška si svetlo vyrába sama, bez pomoci, a ide jej to naozaj bravúrne, pretože jej efektívnosť dosahuje až 95 percent. Zbytočne neplytvá a väčšinu energie používa na tvorbu svetla, a nie tepla. Klasické žiarovky by si mohli brať príklad od svetlušiek, keďže u nich je

to obrátené – 90 percent uvoľnenej energie sa využíva na tvorbu tepla a zvyšných 10 percent ide na svetlo. Svetlušky za túto svoju schopnosť vďačia chémii a taktiež skupine molekúl s označením luciferíny.

Fotofor nie je nejaký žart, ale orgán, ktorý svetluškám umožňuje svietiť. Obsahuje hlavne dve chemikálie: luciferín a luciferázu. Ibaže spojiť tieto látky nie je vôbec jednoduché, a tak musí prísť na pomoc univerzálne platidlo ATP. Len čo prebehne táto transakcia, môžu si užívať svetelnú šou. Luciferíny môžu byť excitované (nabudené, nadšené; teda aj ja by som bol, keby by som mohol byť svietiacou molekulou) tým, že podstúpia reakciu s kyslíkom. Aby rozsvietenie ich svetielkujúcich zadočkov netrvalo celú večnosť, reakciu urýchľuje enzým luciferáza. Tým sa elektrón vybudí do vyššieho energetického stavu. Lenže toto nadšenie mu nezostáva dlho a postupne prechádza opäť do základného stavu. Prechodom medzi týmito stavmi vyžarujú energiu prejavujúcu sa vo forme krásnej zelenožltej farby. Už predsa vieme, že svetlo je elektromagnetické žiarenie, takže smiem povedať, že vyžarujú viditeľné svetlo presne definovanej vlnovej dĺžky, ktoré spadá do oblasti zelenožltého spektra.



Ako vylúčiť dusík?

Občas príde vhodný čas na to, aby sme sa zbavili nahromadených toxických produktov metabolizmu v našom tele. Keďže život na planéte Zem rozkvitol aj na tom najtemnejšom mieste, našiel si cestu, ako sa čo najefektívnejšie prispôbiť prostrediu. Každý druh živých organizmov čelí iným výzvam, a preto je potrebná zakaždým iná stratégia – aj čo sa týka vylučovania.

Zo štyroch hlavných makromolekúl v biologických systémoch dve z nich obsahujú dusík. Pri rozklade týchto molekúl sa uhlík, vodík a kyslík uskladňujú vo forme cukrov a tukov. Nadbytočný dusík je nutné vylúčiť von z tela. Dusíkaté produkty majú tendenciu vytvárať toxický amoniak. Samotná tvorba amoniaku pri rozklade si vyžaduje energiu vo forme nášho univerzálneho platidla ATP, s ktorým sa bližšie oboznámime v jednej z kapitol, a tiež veľké množstvo vody na jeho zriedenie. Najprv nazrieme pod hladinu. Pre ryby je celý ich svet, v ktorom žijú, obrovským rozpúšťadlom. A tak si môžu dovoliť vylučovať dusík bez nadbytočných úprav a priamo vo forme amoniaku rovno do vody. Netreba zabúdať na to, že takmer za všetky procesy a kroky navyše musí naše telo platiť ďalším výdajom energie.

Nie je prekvapujúce, že biochemické dráhy ako močovínový cyklus sa adaptovali meniacemu sa prostrediu. Suchozemské organizmy prišli zas na iné riešenie. Keďže už nežijú vo vode, stratili aj možnosť vylučovať dusíkatý odpad priamo. Tieto zvieratá musia detoxikovať amoniak jeho premenou na relatívne netoxickú formu, akou je močovina alebo kyselina močová.

Cicavce vrátane ľudí produkujú močovinu, ktorú riedia vodou a následne vylúčia von z organizmu spolu s močom. Mimochodom, práve močovina stála pri zrode organickej chémie. Pred príchodom orga-

nickej chémie prevládala vo vedeckej obci teória vitalizmu. Verilo sa, že pre vznik organických látok je potrebná „vis vitalis“ – tajomná životná sila. Tým pádom nebolo možné vytvoriť z neživého niečo živé.

V roku 1828 Friedrich Wöhler publikoval prácu popisujúcu tvorbu močoviny, o ktorej bolo známe, že je hlavnou zložkou moču cicavcov, kombináciou kyanatanu draselného a zlúčenín amoniaku. V týchto experimentoch bola po prvýkrát dosiahnutá syntéza organickej zlúčeniny z dvoch anorganických molekúl. Wöhler jednoducho pripravil organickú látku v skúmavke a dokázal, že k tomu nie je potrebná žiadna tajomná životná sila. Týmto odštartovala éra organickej chémie.

Avšak plazy, vtáky a mnohé suchozemské bezstavovce produkujú kyselinu močovú namiesto močoviny. Je nerozpustná vo vode a vytvára bielu pastu alebo prášok. Premena amoniaku na kyselinu močovú si vyžaduje viac energie a je oveľa zložitejšia ako transformácia na močovinu. Je to síce úsilie navyše, ale v horúcom prostredí každý ušetrený mililiter vody stojí za tú námahu.

Prečo má slon také veľké uši?

Predstav si horúcu savanu so všadeprítomnými porastmi vysokých tráv či bylín a riedko roztrúsenými drevinami. Miesto, kde sa teplo šplhá do závratných výšin. Obdobie sucha spôsobuje nedostatok vlhky pre rast súvislého lesa, a preto tam stromy rastú naozaj len výnimočne. Potom si skús predstaviť presný opak – tropické prostredie monzúnových lesov plných vody a zelene.

Teraz ti dám na výber dva druhy slonov a tvojou úlohou bude správne ich priradiť k prostrediu. Jedného mohutného s veľkými klami aj ušami a druhého zas drobnejšieho, s menšími klami a pomerne