

OBSAH

ÚVOD	11
SEZNAM SYMBOLŮ	14
CO JE TEPLOTA?	17
Fyziologie teploty • Srdnatí rybáři? • Citlivost plazů • Střípky z historie teploty • Líhně • Galileův teploměr • Kapalinové teploměry • Lpění na tradici • Nenechejte se zmást stupnicí • Je to zvýšená teplota? • Neobvyklé teploměry • Drát místo teploměru • Neobvyklé teploměry v geologii • Jak se měří teplota? • Jaká kapilára • Proč máme rtuťové teploměry, a ne vodní? • Kruh se uzavírá • Plynová teplotní stupnice • Teplota a termodynamika • Nultá věta termodynamická • Tranzitivita v běžném životě • Co nám vlastně nultá věta poskytuje? • Měření srovnáváním • Teplota a druhá věta termodynamická • Účinnost tepelného stroje • Teplota a třetí věta termodynamická • Teplota a kinetická teorie plynů • Nedokonalé receptory • Jsou molekuly rychlejší než auta Formule 1? • Záporné absolutní teploty • Zázračná matematika	
ABY SE ZACHOVÁVALA	31
Fyzici lpí na zákonu zachování energie • Disipace energie • Vnitřní energie • Můžeme tak přesně vážit? • Žádná změna po výbuchu? • Práce a teplo • Když dochází k vazebním změnám • Lze opakovaně "vstoupit do téže řeky"? • Když dva dělají totéž, není to vždy totéž • Perpetuum mobile prvního druhu • Tepelná kapacita • Co bude teplejší? • Která nádoba bude mít vyšší teplotu? • Entalpie • Roztaje olovená kulka po zásahu? • Vodní kolo	
CO JE ENTROPIE	45
Práce a teplo ještě jednou • Tepelné stroje • Všechny jouly jsou si rovny, ale některé si jsou rovnější • Perpetuum mobile druhého druhu • Co nezakázal otec, zakázala matka • Proč se říká „plakat nad rozlitým mlékem“? • Entropie v izolovaném systému neklesá • Příklady samovolných dějů • Nepořádek se dělá sám! • Babylonská věž • Energetická nebo entropická krize? • Entropie a tržní cena • Entropie a dostupné stavy • Ještě jednou o nepořádku • Entropie a směr času • Je mládnutí vyloučeno?	
STUDIUM PLYNŮ	54
Odpoutat se od země a létat • Zátěž balónu • Gay-Lussacův zákon • Absolutní teplota • Vzducholodi • Daidalos • Teplotní gradient v troposféře • Problémy s hořením • Stáčení piva • Jak je to s relativními hmotnostmi •	

Jak lze počítat molekuly • Odhad Avogadrovy konstanty • Objevitel inertních plynů • Další stabilní plynná složka v ovzduší? • Stavová rovnice • Přesnější stavová rovnice • Odchytky od ideálního chování • Co je pro člověka nejdůležitější • Plnění potápěčských bomb • Parciální tlak • Řekni mi, co dýcháš • Do jaké hloubky se smí potopit potápěč? • Také váš byt dýchá

JAK SI MOLEKULY VYBÍRAJÍ SKUPENSTVÍ 65

Čistá látka ve dvou fázích • Při odpařování dochází k ochlazení • „Odvázané“ molekuly • Jak je to se skupenstvím? • Jak se podívat na kapalný oxid uhličitý • Jak se vaří na jiných planetách • Média nemusí mít vždy pravdu • A jak je to s vařením ve Lhase? • Ether • Kolik vody se vypaří? • Problémy v tropech • Diagram p - V • Čarování v okolí kritického bodu • Horký led • Sušení prádla • Kdy bude pršet? • Hospodyňky • A ještě jednou var • Opět entropie • Termodynamický pták

SVATBY A ROZVODY ANEB CHEMICKÉ REAKCE 77

Jako smečka divoké zvěře • Nebezpečné reakce • Chemické reakce kontra jaderné reakce • Srovnání z hlediska energie • Srovnání z hlediska zákonů zachování • Srovnání z hlediska kinetického • Řetězové reakce • Trocha počtů na ukázkou • A pro srovnání • Kritérium „lenosti“ • Kritérium izobaricko-izotermní • Která modifikace je stálejší? • Kdy dojde k přeskupení sil • Rovnovážná směs • Mulda • Rovnovážná konstanta • Když se síly vyrovnají • Entropický a entalpický příspěvek • Vratné a nevratné reakce • Co lze očekávat při růstu teploty • Teplota a tuňáci • Je Český kras termodynamicky stabilní? • A když je teplota ještě vyšší • První rakety • Kdy se rovnováha neustaví • Komu vděčíme za život? • Kolik molekul dosáhne na limit? • Hop sem, hop tam • Makroergické sloučeniny • Adenosin trifosfát

NEÚPROSNÝ ČAS 93

Kdy se chemická reakce uskuteční? • Pokuste se tipovat • Jak se mění rychlost nějakého procesu • Interpretace kinetických zákonů • Snižování ceny aut • Prvky a jejich izotopy • Radioaktivní rozpad β^- • Jak rychle se rozpadá? • Energetická bariéra • Vznik ^{14}C • Uhlíkové radioaktivní hodiny • Argonové hodiny • Stáří měsíčních hornin • A co chemické reakce? • Arrheniova rovnice • Které reakce splňují chemikův odhad? • Ještě aktivační energie • Odhad aktivační energie • Kvašení cukru • Chemické reakce v organismech • Mechanismy • Modrá láhev • Jak oddálit smrt (u jablek) • Záchrana dítěte • Spontánní hoření • Kinetický model tepelné exploze • Excitovaný stav • Fluorescence • Fotochemické reakce • Sluneční malování • Světlem iniciovaná reakce mezi vodíkem a chlorem • Radiační chemie

NA SCÉNĚ SE OBJEVUJÍ IONTY 113

Vodivé a nevodivé • Kde se vzal, tu se vzal • Kypřící prášek • Vápnění kyselých půd • Kolik vody rozpustí vápenec? • Co to číslo znamená? • Oxoniový ion • Doba života oxoniového iontu • Hydratace • Slabé a silné kyseliny • A jak je to doopravdy? • „Naše kosmetika má vyvážené pH!“ • Kdy zanedbáme disociaci vody? • Jak získáme rovnovážnou konstantu? • „Slabá“ kyselina • Magická kyselina

KDYŽ SE ROZEBĚHNOU ELEKTRONY 121

Elektrochemické reakce • Co se děje na rozhraní? • „Transmutace kovů“ • Jednoduchý výpočet • Já na bráchu, brácha na mne • Ještě jednou historie • Elektrochemické články • Galvanické • Zajímavá demonstrace článku • Solný můstek • Guinnessovy rekordy • Danielův článek • Článek v ústech • Olověný akumulátor • Vybitá baterie? • Lithiové baterie • Kdy se rozpouští zlato • Iontový součin vody • Termodynamika a elektrochemie • Skladování energie • Palivový článek • Když se dodá energie • Tvorba názvosloví • Elektrolytické články • Výroba hliníku • Jak vzniká přepětí • Všechno lzé je k něčemu dobré • Změna napětí akumulátoru při startu auta • Výroba chloru • Vodík • Fyzikální konstanty • Jaký náboj nese jeden elektron • Ventilový článek • Elektrochemie pro každého

NIC NETRVÁ VĚČNĚ 137

Co se děje při korozi • Oxidace železa kyselinou chlorovodíkovou • Galvanické a koncentrační články • Potíže britské admirality • Přírodní a průmyslové vody • Bude látka v daném prostředí stabilní? • Stabilita vody • Přepětí • Bludičky • Pourbaixovy diagramy • Co je to pasivace • Rozpustnost hliníku • Pourbaixův diagram železa • Jsk vyjít s přírodou po dobrém • Změna zktivity • Malé příčiny, velké následky • Pokusy s Evansovým roztokem

VELKÁ ČÍSLA 147

Velikost Avogadrovy konstanty • Poslední vydechnutí • Hrášková kalamita • Citlivé detektory • Feromony • Ropné skvrny • Tankery • Likvidace ropných skvrn • Kontaminace okolí • Kolik atomů radioaktivního uranu se rozpadne za 1 den? • Helium • Kolik váží vzduch? • Jak velkou potřebuje přepravku

VODA, SAMÁ VODA 153

Neobyčejná látka • Světová zásoba vody • Teplota oceánů a atmosféry • Není procento jako procento • Pevnina a oceán • O kapičkách • Projít se po vodě • Jak se nemožné stává možným • Moloch • Jakou práci dá vytvoření mlhy? • Mraky • Déšť • Vítr • Podivuhodná stavba • Na poušti • Továrny na

vodu • Jak se tvoří jinovatka • Sublimace • Ochlazování kropením • Proč je v horkém létě příjemně v lese? • Smrt z přehřátí • Pocení • Opět chlazení • Jak se chladí vodní živočichové • Mořská voda je slaná • Proč je voda modrá? • Oceán • Lehká a těžká voda • Mořská a pitná voda • Život • Pozorování

JEZDÍM, JEZDÍŠ, JEZDÍME 169

Ropa • Bezpečnost především • Benzín a oktanové číslo • Jak se určuje oktanové číslo • Čeho je moc, toho je příliš • Smog • Hlavní polutant - automobil • Vznik oxidů dusíku • Oči pálí, trápí nás kašel • Co vychází z výfuku • Kolik by to bylo kyseliny • Rakovina • Mechanismus úniku složek benzínu do vzduchu • Vzduch ve velkoměstě • Fotochemický smog • Historie • Tetraethylplumbium • Olovo sem, olovo tam • Bezolovnatý benzín • Dnešní benzín • Gasohol • Akumulátory • Proč nechce startovat? • Elektromobily • Příjemná jízda • Elektrina na kolejích

BOŽE, JAKÁ JE TO KRÁSA! 179

Co dělají vojáci před bojem? Před bojem se vojáci bojí • Řecké ohně • Jaká je to teplota? • Válečný balón • Střelný prach • Benzín nebo dynamit? • Co je výbušnina? • Chlazení děl • Je to pravda? • Kde si chemiků váží • Jak je důležité mít fyzikálního chemika • Porč nepůsobí dostatečně rychle • Jak dlouho se mě musí bát • Nemrznoucí jedy • Lepší než experiment • Za každého počasí • Mohou se jedy zkazit? • Kvalitní konzervy • Kolik je to molekul • Dusivé látky • Ochrana • Plynová maska • Biologická válka • Jaderné štěpení • Kritická velikost atomové uranové bomby • Rakety • Potíže s heliovou atmosférou • Rychlost zvuku • Vyzkoušejte si sami

POTĚŠTE SVÉ NADLEDVINKY 193

Biomolekuly aneb z čeho se skládáme • Živý nebo neživý • Biologické palivo • Spotřeba kyslíku • Proteiny • Kolik váží naše proteiny? • Tuhy • Máslo a margarín • Vaření, pečení, smažení • Kažení potravin • Ochrana potravin • Ryby • Konzervace chladem • Chladnička ohřívá kuchyni • Odmrazování výparníku • Zamknutá mraznička? • Chladicí stroje • Kolik energie spotřebuje otevření mrazničky? • Mraznička nebo chladnička? • Fermentace • Jak urychlit zrání • Potravinová aditiva • Dusitany • Aditiva v kuchyňské soli • Kontrola údajů • Je to, co je přírodní, vždy lepší? • Nulové prahové hodnoty? • Kulinářská tajemství

ŠTÍHLÁ JAK LAŇ 209

Ústrojí chuťové • Ústrojí čichové • Kolik molekul cítíme? • Obezita • Teplá a studená potrava • Baštím, baštíš, baštíme • Energetická spotřeba • Limonády • Nový typ hubnutí? • Přibližný výdaj energie • Jak rychle lze

hubnout • Energetické hodnoty potravin • Energetická hodnota koláče • Glykogen • Žaludeční šťáva • Alkohol • Šetření energií

CHEMIE V NAŠEM TĚLE 219

Původ života • Datování kostí • Prvotní biogeneze • Životně důležité prvky • Otrava olovem • Pitná voda? • Homeostatický mechanismus • Rtuť • Jedovatost látek • Číhají všude • Smrtelné dávky některých látek pro člověka • Akumulace škodlivin v potravinovém řetězci • Chlorované uhlovodíky • Funkce orgánů těla • Kyslík • Kolik vzduchu vdechneme? • Akutní horská nemoc • Otrava oxidem uhličitým • Hemoglobin • Otrava oxidem uhelnatým • Krev • Elektrochemie v lidském organismu • Stabilizace pH krve • Koncentrace kyseliny uhličitě v krevní plazmě • Anaerobní a aerobní procesy • Srdece - čerpadlo života • Výživa a odpad • Vykonaná práce • Trávení • pH žaludeční šťávy • Proč žaludek a trávicí trakt nestráví sám sebe? • Metabolismus • Co se děje v lidském organismu, když člověk „chytí druhý dech?“ • Ledviny • Donnanova membránová rovnováha • Umělá ledvina • Jak je to s pitím? • Vylučování dusíkatých odpadů • Jak se krev ohřeje v játrech • Plynatost • Jak se nepřehřát • Nebezpečná přednáška • Enzymy • Změna pH • Nervová vlákna • Smysly • Citlivost lidského oka • Hormony a vitamíny • Příliš mnoho vitamínů • Hlučné klouby

KDE VZÍT A NEKRÁST (ENERGII) 245

Primární zdroje energie • Spotřeba energie • Podíl primárních zdrojů energie • Fosilní paliva • Jak vznikají • Na úkor ostatních? • Spalování uhlí a skleníkový efekt • Boj s globálním oteplováním • Tepelná elektrárna • Kontrola znečištění vzduchu u tepelných elektráren • Vystačíme s kyslíkem? • Ropa • Zemní plyn • Jaderná energie • Uhlí nebo uran? • Radioaktivní záření • Radioaktivní odpad • Jak se mění radioaktivita s časem • Jak dlouho bude hrozit • Tepelné znečišťování okolí • Jaderné nehody • Jaderná syntéza • Sluneční energie • Solární články • Skladování sluneční energie • Vodík • Energetická konzerva • Doprava vodíku • Nejlepší palivo

VÁNOČNÍ 259

Co vlastně hoří? • Není nad experiment • Vánoční pozorování • Svíčka s alobalovou sukénkou • Nejen o plameni svíčky • Kouzla s ohněm • Jak zapálit uhlík • Sodík a voda • Kyslíkový nenasyta • Chcete se u stromečku vyfotografovat?

LITERATURA 261