

Tunneling: Neobvyklé chování porkanu

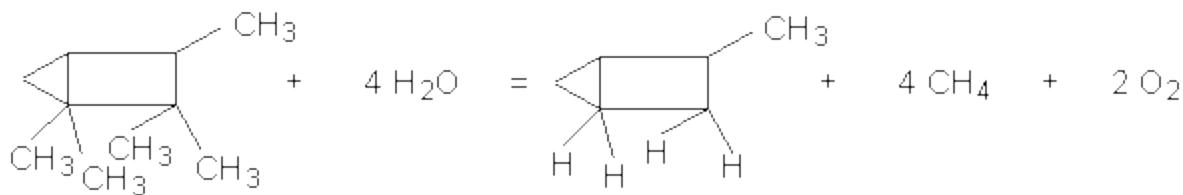
Jiří Patočka

Úvod do jevu tunnelingu u porkanu

V poslední studii věnované tzv. feedingu v porkanové řadě¹ jsme se zmínili o tom, že u porkanu byl pozorován nový chemický jev, předběžně nazvaný **tunneling**². Poznámka o tunnelingu vyvolala neobvyklý zájem lidí, a to i těch, u nichž bychom to nikdy nečekali. Patrně jsme v nich vzbudili neopodstatněnou naději, že tento jev by se dal využít i v praktickém životě a byli jsme zavaleni množstvím dotazů, jak celá věc funguje³. Protože vyřizování e-mailů, telefonátů i klasické korespondence nás stálo velké množství času i finančních prostředků⁴, rozhodli jsme se celou věc publikovat a zabránit tak různým spekulacím. Činíme tak ovšem neradi, protože experimenty nejsou ještě zcela dokončeny a zůstává řada nevyjasněných otázek.

Experimentální pozorování

Celá věc souvisí s tak jednoduchou záležitostí, jako je rozpouštění porkanu ve vodě. Vypsali jsme toto neobyčejně inspirativní téma jako námět doktorské disertační práce, ale když se už po dva roky k řešení tohoto problému nikdo nepřihlásil, pustili jsme se do toho sami. Vzhledem k předpokládané vysoké lipofilite porkanu⁵ jsme očekávali, že se ve vodě vůbec rozpouštět nebude. Již první pokusy nás vyvedly z omylu. Stačilo jen trochu zahřát a porkan se nejen začal rozpouštět, ale dokonce při tom začal uvolňovat jakýsi plyn⁶. Domnívali jsme se, že jde o oxid uhličitý, ale jaké bylo naše překvapení, když jsme zjistili, že vznikající plyn hoří ba dokonce třaská! Později jsme jej identifikovali jako směs methanu a kyslíku⁷. Po skončení reakce (vyšumění) zůstávala na dně nádoby lehce našedlá, trochu mazlavá, trochu páchnoucí a ve vodě nerozpustná hmota, jejíž elementární analýza (35 % C a 65 % H) vedla k sumárnímu vzorci C_3H_5 , ale hmotová spektroskopie odhalila, že mol. hmotnost této substance je 82,0, což odpovídá sumárnímu vzorci C_6H_{10} . Pomocí PPIC-MALDI-TOF (Pace for Pace Identification Cabal with Matrix Assisted Laser Desorption/Ionisation- Time of Flight Mass Spectrometry)⁸ byla látka identifikována jako 2-methyl-bicyklo-[1,0,2]-pentan. Pak již bylo snadné sestavit reakční rovnici, při níž jedna molekula porkanu reaguje se 4 molekulami vody za vzniku uhlovodíku C_6H_{10} a uvolnění 4 molekul methanu a 2 molekul kyslíku.



Bilance a záhada ztraceného vodíku

Vyhodnocení reakce a bilanční rovnice

Když jsme provedli celkovou bilanci této reakce, dostali jsme následující rovnici/nerovnici:



Problém chybějícího atomu vodíku

A ať jsme počítali jak počítali⁹, na pravé straně rovnice nám pořád chyběl jeden atom vodíku. Na levé straně jich bylo 27, na pravé jen 26! Něco tak nicotně malého jako je atom vodíku se může jistě snadno přehlédnout a zprvu jsme proto byli klidní a chovali se bezstarostně. Když jsme jej však ani po velmi usilovném a dlouhotrvajícím hledání nenašli, začaly nás obcházet mrákoty. Nešlo o to, že by nás snad někdo obviňoval z nedostatečné bdělosti či ostražitosti. Konec konců, ten atom nebyl nikde v evidenci a jeho ztrátu by neodhalila žádná inventurní komise a možná ani pracovníci NKÚ¹⁰. Jenže celá chemie od dob Lavoisiera¹¹ je založena na principu, že kolik atomů do reakce vstoupí, tolik atomů zase musí z reakce vystoupit. To je prostě nezpochybnitelné paradigma. Tedy až donedávna bylo. Takže co teď? S Lavoisierem jsme nechtěli polemizovat, jistě by se to neobešlo bez mezinárodního skandálu.

Pokus o vysvětlení mechanismu reakce

Začali jsme proto studovat detailní mechanismus této reakce, abychom se dopátrali pravdy či alespoň polopravdy. Z polohy methylu v látce sumárního vzorce C_6H_{10} bylo zřejmé, že ocasní methyl porkanu v poloze 3 zůstává zachován, takže 4 molekuly methanu musí mít původ v methylech z poloh 1,1 a 2,2, které tvoří jeho 4 nožičky. Pomocí fluorescenčních lihových popisovačů¹² jsme označili jednotlivé methyly¹³ v pořadí barev od předu dozadu: červená, modrá, zelená a žlutá. Pak už bylo celkem snadné zjistit, že v průběhu reakce se methyly oddělují od skeletu porkanu v pořadí: levá přední, pravá zadní, pravá přední a levá zadní, svůj elektronový deficit si doplní protonem, který seberou molekulám vody a než se tyto z takového šoku vzpamatují, vytvoří 4 molekuly methanu. Voda zbavená svých protonů se chvíli bezradně rozhlíží, kde by sehnala jiné, ale když nemůže žádné najít, přemění se na molekulární kyslík. Je to pravděpodobně zkratkovité jednání, ale zcela pochopitelné. Voda

je na své protony již tak zvyklá, že si bez nich nedokáže svou existenci ani představit a je proto z jejich ztráty zcela zoufalá. Nemůže-li si obstarat náhradní, předvede svůj parádní kousek a změní se na kyslík, protože jako plyn má větší šanci uniknout z tak nevlídného a nebezpečného prostředí, jako je reakční směs, v níž se ztrácí protony.

Závěr a pojmenování jevu tunneling

Musíme ovšem přiznat, že ani po důkladné analýze našich dat si nedovedeme představit, kam se ten zatracený atom vodíku mohl podít. Nemíníme se sice jen tak lehce vzdát, ale pomalu již ztrácíme naději, že jej ještě někdy uvidíme. Ztrátu vodíku jsme pracovně nazvali **tunneling** a je nasnadě, že toto označení nebylo vybráno nahodile. Připomnělo nám totiž situaci v některých českých bankách, ze kterých také velmi záhadným způsobem mizí peníze, aniž by se dalo vypátrat, jak je to možné a už vůbec ne, kam se poděly. Při studiu reakce porkanu s vodou jsme se ocitli v analogické situaci. Nezpochybňujeme ani zákon o zachování hmoty, ani nechceme vyvíjet nátlak na poslance, aby interpelovali za jeho novelizaci, ale připouštíme, že občas se nějaká maličkost ztratit může a že u tak nicotné věci jako je atom vodíku, jehož finanční hodnotu je navíc jen velmi obtížné vyčíslit, není tímto ohrožena ani bezpečnost státu, ani jeho ekonomická stabilita. Pevně věříme, že výsledků našeho výzkumu nezneužije nikdo k tomu, aby zpochybnil vstup naší země do Evropské unie. Nechceme tu věc dále rozmazávat. Třeba jsme se přece jen přepočítali a nic nechybí, ale pokud byly naše výpočty správné a jeden atom vodíku se přece jen ztratil, neutrpěl tím vlastně nikdo žádnou škodu¹⁴. Sami jsme ztrátu vodíku nikde nehlásili a není nejmenší důvod celou věc prošetřovat, jak ve své nemístné poznámce, že bez vůle Boží ani vlas s hlavy nespadne, naznačil páter Čeněk T., když se jeden z našich laborantů k němu přišel vyzpovídat¹⁵. Ztráta atomu vodíku nás sice nikterak neznepokojuje, ale upřímně nás mrzí. Proto se obracíme na chemickou veřejnost s prosbou. Kdyby někomu nějaký atom vodíku přebýval a neměl pro něj momentálně žádné uplatnění, byli bychom vděční za jeho věnování či alespoň zapůjčení.

Poznámky a zneužitá literatura

Odborné a technické poznámky

- **Feeding – nový typ isomerizace v porkanové řadě.** Patočka J. je autorem této práce, která se zabývá novým typem isomerizace v porkanové řadě.
<http://www.5z.com/cchs/porkany/Porkany%20II.htm>
- Záměrně byl použit anglický termín, aby nový pojem v chemii mohl snadněji proniknout do světové literatury.

- Velmi seriózní zájem o problematiku projevila pan SBc. Bořivoj Koukal-Vykoukal, jeden z prvních absolventů bakalářského studia na Soukromé vysoké škole pro praní špinavých peněz (SVŠPPŠP), zřízené při čistírně odpadních vod v nejmenovaném krajském městě. Titul SBc., tajný bakalář, byl zaveden poté, co škola neprošla akreditačním řízením a byla nucena přejít do illegality. Akreditace údajně neproběhla kvůli absenci návaznosti na magisterská studia ostatních vysokých škol, zejména ekonomických fakult a Vojenské a Policejní akademie ve smyslu Boloňské deklarace <http://europa.eu.int/comm/education/socrates/erasmus/bologna.pdf>. Školy tohoto typu existovaly už dříve a titul tajný rada poskytoval absolventům dobré společenské postavení. V dnešním globalizovaném světě lze rychle a levně získat jakýkoli titul objednávkou na internetové adrese <http://www.zmailer.org/mhalist/2002/msg00048.html>.
- Někteří zájemci byli natolik slušní, že přiložili i poštovní známku nebo odpovědní obálku s adresou. Pan Z. Prouza z Lanškrouna dokonce zaslal v dopise 50 Kč bankovku a žádal telegrafickou odpověď, ale zapomněl uvést zpáteční adresu. Padesátikoruna již není k dispozici.
- Ke kvalifikovanému odhadu velikosti rozdělovacího koeficientu byla použita nová statistická metoda: Na 50 papírových lístků velikosti A7 byly napsány číslice od 1 do 50, lístky vloženy do černých, neprůhledných obálek a promíchány, následně vloženy do černého cylindru. V zatemněné místnosti byly dvěma náhodně vybranými spolupracovníky, jimž byly zavázány oči, vylosovány dvě obálky. Ty pod kontrolou ředitele a právníka byly vloženy do papírové krabice od bot, převázány sisalovým provázkem a zapečetěny, uloženy do chladničky opatřené visacím zámkem. Po týdenním temperování byl zámek rozlomen, krabice vyndána z chladničky, pečetě rozlomeny a obálky vyjmuty. Čísla byla přečtena ředitelem a zaslána na matematicko-statistické oddělení k výpočtu aritmetického průměru. Hodnota byla hlasováním prohlášena za úředně ověřenou velikost rozdělovacího koeficientu pro porkan: 3,5 resp. 5,0. Na jednom lístku byla jednička a na druhém šestka, takže $(1 + 6)/2 = 3,5$, ale po otočení lístku o 180° vznikla devítka, tedy $(1 + 9)/2 = 5$. Pro méně zdatné matematiky viz Lipková, L – Petrák, J.: Základy elementárnej aritmetiky. Prešov: Essox, 2001. Toto technické nedopatření způsobí, že velikost rozdělovacího koeficientu pro porkan bude dlouho uváděna v chemické literatuře dvěma čísly. Pravděpodobnost, že někdo experiment zopakuje, je vzhledem ke snižujícímu se počtu experimentálně pracujících chemiků malá. Omlouváme se pracovníkům Solubility Data Inspection, EDS Beilstein http://www.stub.uni-frankfurt.de/beilstein/xfcm/xfcmhtml/eds_b_so.htm za komplikace, které jim tímto způsobujeme.

- Tento jednoduchý experiment dosud není v literatuře popsán, pravděpodobně proto, že nikdo před námi nevyrobil tak velké množství porkanu, aby jej mohl sypat do vody.
- Podali jsme již přihlášku vynálezu na lampu podobnou karbidové, kde místo karbidu vápníku by byly tablety ze slisovaného porkanu. Máme jisté problémy s byrokraty na Oddělení bezpečnosti práce Ministerstva práce a sociálních věcí ČR.
- Cabal J., Kuča K.: Identification of 2-methyl-bicyclo-[1,0,2]-pentane jako produkt reakce porkanu s vodou. Rychlá studie bez následků mezi sekáním trávy a opravou vodovodního potrubí. Dosud nepublikované výsledky.
- Výpočty byly prováděny na kapesní kalkulačce, na prstech i na účtu laskavě zapůjčeném Oddělením pro podporu rozvoje drobného podnikání Ministerstva pro místní rozvoj ČR.
- Nejvyšší kontrolní úřad České republiky.
- Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), francouzský chemik, zakladatel moderní chemie. Formuloval zákon o zachování hmoty, objevil kyslík a vyvrátil flogistonovou teorii.
- Centropen, OHP Marker - 0003056.
- Metoda fluorescenční sondy.
- Podobně jako neutrpěl žádnou škodu voják Josef Švejk, když mu někdo v kupé druhé třídy rychlíku Praha – České Budějovice odcizil kufr patřící nadporučíku Lukášovi. Na dotaz nadřízeného, co bylo v kufru, Švejk odpověděl: „V celém tom kufru bylo jen zrcadlo z pokoje a železný věšák z předsíně, takže jsme vlastně neutrpěli žádné ztráty, poněvadž zrcadlo i věšák patřily panu domácímu.“ Viz: Hašek J., Osudy dobrého vojáka Švejka. Československý spisovatel, Praha 1980, s. 272–273.
- Srovnávat ztrátu atomu vodíku se ztrátou vlasu je nesmyslné. Lidský vlas obsahuje v průměru 10^{18} atomů vodíku, a navíc jen o něco méně atomů uhlíku, kyslíku, dusíku a dokonce i síry, takže jeho finanční hodnota je ve srovnání s atomem vodíku neporovnatelná.

Kontakt

Prof. RNDr. Jiří Patočka, DrSc, DrSc(WC)

jednatel WCPC pro oblast Hradec Králové.

E-mail: patocka@pmfhk.cz

