



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



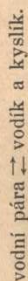
Učebnice chemie – historie

- Období tzv. 1. republiky (1918-1939)
- Mašek, F., Němeček, H.(1924) Chemie pro reálky (schváleno ministerstvem školství)
- Chemie anorganická a mineralogie; + 20 stran organické chemie, s výkladem vybraných zákonitostí chemie obecné...
- Text se 150 obrázy, orientačním a procesuálním aparátem (obsah, stránkování, rejstřík)

V přístroji s platinovými elektrodami*) (obr. 5.) rozkládáme galvanickým proudem vodu, k níž bylo přidáno asi 15% kyseliny sírové.***) Na obou elektrodách se vylučují bezbarvé plyny a to na katodě dvakrát tolik cm^3 plynu, kolik na anodě. Plyn na anodě má tu vlastnost, že doutnající louč se v něm vzejme plamenem, že tudíž v něm hoří látky lépe než ve vzduchu. Tento plyn se zove kyslík. Plyn na katodě vyloučený jest vodík.

Voda jest sloučenina dvou objemů vodíku s jedním objemem kyslíku.

Rozklad vody teplem. Disociace. — Bylo pokusy zjištěno, že zahřeje-li se vodní pára nad teplotu 2000°, rozkládá se částečně (2%) ve vodík a kyslík. Čím stoupá teplota výše, tím roste procento vodní páry. Klesá-li teplota, klesá i množství rozložené vodní páry, až se vodík a kyslík opět úplně sloučí na vodu. Lze tudíž psáti:



Děj takový se zove disociace. Vodní pára teplem částečně disociuje.

Analyse, prvek, reakce zvrtné. — Teplem vodní pára se rozložila ve vodík a kyslík a tudíž z jedné látky vznikly dvě látky nové.

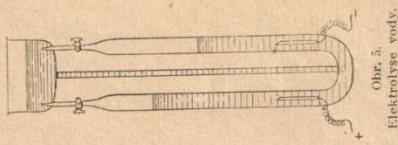
Každá chemická reakce, již se látka složenáštěpí ve dvě nebivíc látek jednodušších, se zove **chemický rozklad** nebo **chemická analyse**. Rozklad vody teplem ve vodík a kyslík jest chemická reakce analytická.

Často se stává, že látky, které reakcí analytickou byly připraveny, již nedovedeme žádným způsobem v jiné, ještě jednodušší látky rozštěpiti. Pak pokládáme takové látky za jednoduché a říkáme jim prvky nebo elementy.

Prvek jest látka, kteréž **dosud** nižádným způsobem rozložiti nedovedeme.

*) Elektrody jsou kovové konce elektrického vedení, kterým proud elektrický se do roztoku zavádí. Konec, jímž proud vstupuje do kapaliny, se zove anoda, jímž vystupuje, katoda. Chemický rozklad, elektrickým proudem způsobený, se zove elektrolyse.

**) Čistá voda nevede proud, kyselina ji učiní vodivou.



FR. MAŠEK a H. NĚMEČEK
CHEMIE PRO REALKY



DÍL I.

Chemie a mineralogie pro IV. třídu

Učebnice chemie – historie

- Poválečné období (padesátá a šedesátá léta dvacátého století)
- Období budování socialismu – důraz na **chemické výroby**
- Tvorba učebnic je týmová; doložka ministerstva školství
- Text s kvalitním obrazovým materiálem, orientačním a procesuálním aparátem (číslování kapitol, obsah, stránkování, rejstřík)

MARIE PAUKOVÁ, INŽ. BOHUMIL HÁJEK,
LADISLAV OTČENÁŠEK

Chemie

pro 9. ročník základních devítiletých škol



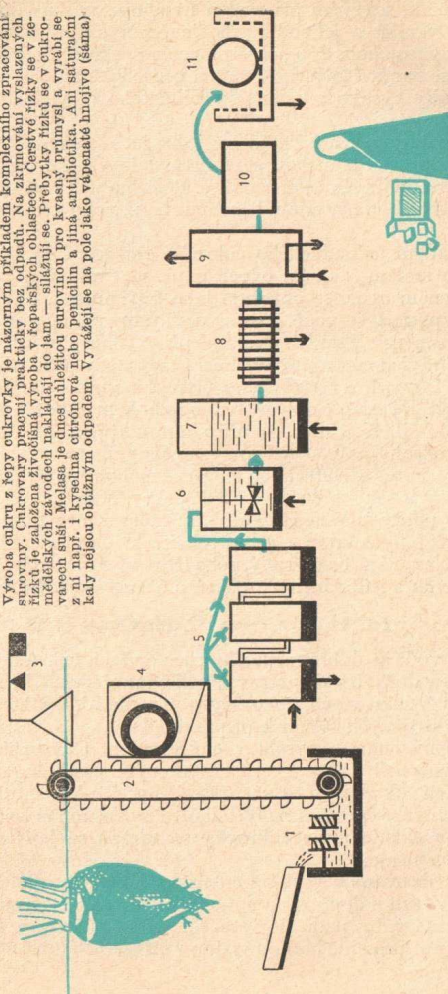
1965

STÁTNÍ PEDAGOGICKÉ NAKLADATELSTVÍ

PRAHA

Zdroj obrázků: z autora archivu

Výroba cukru z řepy cukrovky je náročným příkladem komplexního zpracování suroviny. Základní ústřední ústředí je založeno na zpracování řepy. Na zpracování vylisovaných řep je založena výroba v řepářských oblastech. Čerstvé řepky se v zemědělských závodech nakládají do jam — silážují se. Přebýtky řepky se v cukrovarech suší. Melasa je dnes důležitou surovinou pro kvasný průmysl a vyrábí se z ní například kyselina octonová nebo penicilin a jiná antibiotika. Ani satracní kaly nejsou obilným odpadem. Vyvážejí se na pole jako vápenné hnojivo (šáma).



Obr. 50. Výroba cukru z řepy cukrovky: 1 - pračka, 2 - výtah, 3 - válna, 4 - řezačka, 5 - difúze, 6 - čistenie, 7 - saturace, 8 - kalolisy, 9 - odparka, 10 - vakuum, 11 - odšťavňovač

hém konci červený. Těžší chlorovodík zbarvuje modré barvivo na červenou, lehčí amoniak barví horní lakmusový papírek na modro.

Chlorid amonný se rozloží, jak vyjadřuje rovnice:

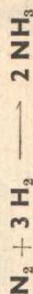


Laboratorně lze amoniak připravit z amonných solí (např. NH_4Cl) nebo zahříváním koncentrovaného roztoku amoniaku.

Průmyslově se amoniak vyrábí jednak syntetickou reakcí dusíku s vodíkem, jednak z plynarenských amoniakových vod.

Dusík je za normálních podmínek velmi málo slučivý prvek. Proto se k jeho sloučení na amoniak nutně musí vytvořit nejvhodnější, tzv. optimální podmínky: tlak 200 atmosfér, teplota 500 °C, za současného použití vhodného katalyzátoru (např. železa).

Syntézu amoniaku vyjadřuje rovnice:



Kapalný amoniak se plní do tlakových lahví, které se označují fialovým pruhem.

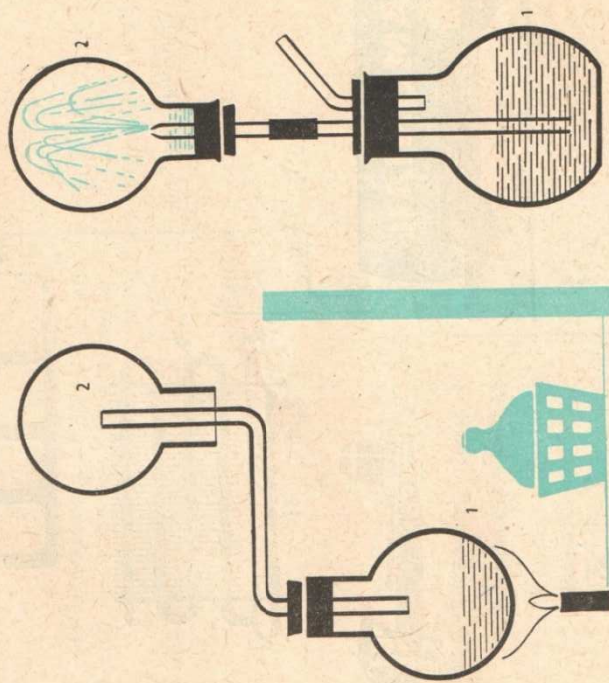
Vlastnosti a použití amoniaku

Zahřejeme několik mililitrů koncentrovaného roztoku amoniaku v přístroji znázorněném na obr. 11a. Uvolněným plynem naplníme baňku obrácenou dnem vzhůru. Pak jej vsuneme nad přístroj označený 11b, v kterém je voda s několika kapkami fenolfaleinu. Voda stíká do baňky a zabarvuje se červeně.

Amoniak je bezbarvý plyn štiplavého zápachu, lehčí než vzduch (1 l váží 0,714 g), dychtivě se rozpouští ve vodě. Zásaditou reakcí tohoto roztoku si vykládáme vznikem hydroxydu amonného.

Většina syntetického amoniaku se zpracovává na kyselinu dusičnou a na amonné soli. V poslední době se zavádí přímé použití amoniaku k hnojení. Dopravuje se na pole ve épavkovačích, jejichž dutými radičkami se amoniak vpravuje do půdy.

Amoniaku se dále používá do chladicích zařízení, při výrobě sody, k úpravě oceli a k čištění v textilním průmyslu (obr. 12).



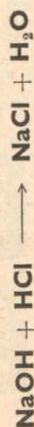
Obr. 11a. Příprava amoniaku: 1 - roztok amoniaku, 2 - amoniak

Obr. 11b. Rozpouštění amoniaku ve vodě: 1 - voda s fenolfaleinem, 2 - roztok amoniaku ve vodě

Amonné soli

Amonné soli obsahují ve své molekule místo kovů jednodennou skupinu amoniiovou — NH_4 . Vzorec chloridu sodného NaCl odpovídá vzorec chloridu amonného NH_4Cl , dusičnanu sodnému NaNO_3 odpovídá dusičnan amonný NH_4NO_3 .

Na rozdíl od neutralizace, kdy při vzniku soli vzniká voda,



Učebnice chemie – historie

- 70léta (20. století) – **programované učebnice**
- Text prezentován po krocích (informační element = krok)
- Učebnice doplněna obrazovým materiálem, orientačním a procesuálním aparátem (číslování kapitol, obsah, stránkování)
- Bez experimentální podpory ????
- Text doplněn **nezbytným** zpětnovazebním aparátem, který sloužil k řízení učení

Ing. Jiří Průcha
Ing. Pavel Jasanovský

PROGRAMOVANÁ CVIČENÍ Z OBECNÉ CHEMIE

pro odborná učiliště
a učňovské školy

Státní
pedagogické
nakladatelství
Praha

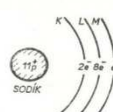
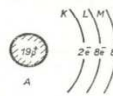
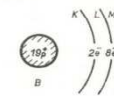
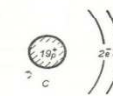
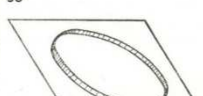
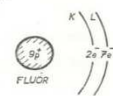
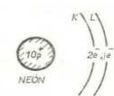
UČŇOVSKÁ ŠKOLA
NOVA PAKA

Zdroj obrázků: z autora archivu

Krok č. 6 – s. 37

Zpětná vazba ke
kroku č. 6 – s. 39

IV. cvičení — Struktura atomu (elektronový obal)

dva	5	6	Vrstva K je , jestliže obsahuje 2 elektrony.
deset	13	14	Nakreslete model atomu s protonovým číslem 10. Dbejte přitom na správné rozdělení elektronů do jednotlivých elektronových vrstev. (Také 10, protože atom má stejný počet protonů jako elektronů.)
vrstva, která je nejvzdálenější od jádra atomu	21	22	 Která z vrstev je vnější vrstvou nakresleného atomu sodíku?
osmí	29	30	Jeden ze tří modelů atomu draslíku (A; B; C) je správný. Který to je a co je chybné na dvou ostatních?   
ne	37	38	  V jaké poloze (stabilní nebo nestabilní) se nachází nakreslená obruč?
osmí	45	46	Který ze tří následujících modelů atomů má stabilní uspořádání vnější vrstvy?   

37

IV. cvičení — Struktura atomu (elektronový obal)

plně obsazena	6	7	 Má atom vodíku plně obsazenou vrstvu K? Proč?
	14	15	Nakreslete model atomu lithia, jestliže jeho protonové číslo je 3. Dbejte na správné rozdělení elektronů ve vrstvách K a L.
vrstva M	22	23	Které jsou vnější vrstvy u následujících schémat atomů?   
	30	31	Správný je model A. V modelu B je chybný počet elektronů ve vrstvě M a N. V modelu C je chybný počet elektronů ve vrstvě M, která je vnější vrstvou a nemůže proto obsahovat více než 8 elektronů Atom má elektronové vrstvy K; L; M (hladina M je tedy vnější vrstvou). Všechny vrstvy jsou obsazeny nejvyšším počtem elektronů. Jaké je protonové číslo tohoto atomu? Nakreslete jeho schéma (model).
stabilní	38	39	Nakreslete obruč v poloze a) nestabilní b) stabilní
model atomu neonu	46	47	a) Jakým výrazem můžeme nahradit výraz „osm elektronů“? b) Co je protonové číslo atomu?

39

Zdroj obrázků: z autorova archivu

Učebnice chemie – historie

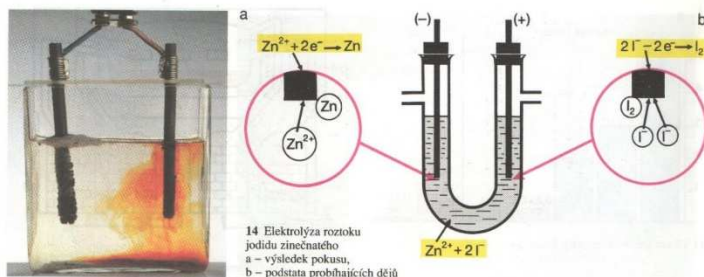
- **Současnost (2021)** – možný výběr z pestré palety učebnic
- Doporučují se učebnice s doložkou MŠMT
- Text s kvalitním obrazovým materiálem, orientačním a procesuálním aparátem (číslování kapitol, obsah, stránkování, rejstřík)
- Některé podpořeny elektronickou variantou (vyšší cena – slouží hlavně pro podporu výuky - pro učitele?)

Učebnice chemie – současnost?

- Dvě možná **pojetí učebnic** – a) **komplexní** – stručně a přehledně zpracovaná **všechna** témata doporučená RVP

- b) specifikované – vybraná témata** (např. alkoholy) zpracována podrobně jako **paradigma**, ostatní možná rozšíření na zvážení učitelem nebo doporučená např. k samostudiu (důvod nedodržení komplexnosti – nadměrný počet stran učebnice – (MŠMT doporučeno max. 200 s.))

10.5 Průmyslové využití elektrolýzy



Některé kovy se nedají vyrobit postupy, s nimiž jste se již seznámili. Vyrábějí se například elektrolýzou.

Elektrolýza je děj probíhající na elektrodách při průchodu stejnosměrného elektrického proudu roztokem nebo taveninou. Roztok nebo tavenina obsahuje volně pohyblivé ionty (kationty a anionty).

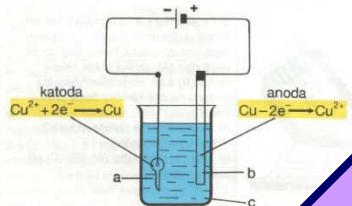
Elektrolýza roztoku jodidu zinečnatého

Do květy (nebo ramen U-trubice) s nasyceným roztokem jodidu zinečnatého ponoříme dvě uhlíkové elektrody a připojíme je ke zdroji stejnosměrného elektrického napětí 9 až 12 V (obr. 14a). Pozorujeme, že se na záporné elektrodě vylučuje kov zinek. V prostoru kladné elektrody vzniká žlutohnědý roztok jodu, který se vylučuje na elektrodě. Jak pozorované jevy vysvětlíme?

Jodid zinečnatý ZnI_2 je ve vodném roztoku rozštěpen na zinečnaté kationty Zn^{2+} a jodidové anionty I^- :



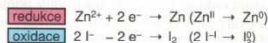
15 Galvanické pokovování
a – kovový předmět, b – měděný plech, c – roztok síranu měďnatého



14

Při elektrolýze se kladně nabití kationty pohybují směrem k záporné elektrodě – katodě. Záporně nabití anionty se pohybují směrem ke kladné elektrodě – anodě.

- Na záporné elektrodě zinečnaté kationty přijímají elektrony (redukuji se) a vzniká kovový zinek.
- Na kladné elektrodě jodidové anionty odevzdávají elektrony (oxidují se), vznikají nejdříve atomy a potom molekuly jodu (obr. 14b):



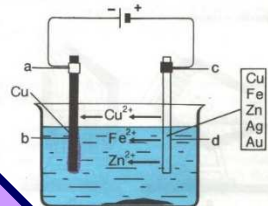
Při elektrolýze probíhá redoxní reakce. Na katodě probíhá redukce a na anodě probíhá oxidace.

Průmyslově se elektrolýza využívá zejména k výrobě kovů, k pokovování (obr. 15) a k čištění kovů (obr. 16).

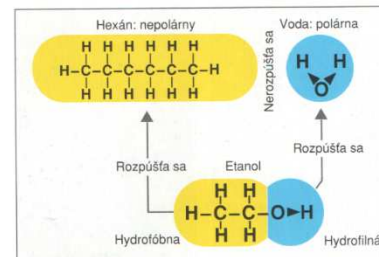
Elektrolýza vodného roztoku chloridu sodného

V U-trubici provedeme elektrolýzu nasyceného roztoku chloridu sodného. K uhlíkovým elektrodám připojíme zdroj stejnosměrného elektrického napětí 9 až 12 V (obr. 17). Pozorujeme:

16 Elektrolytické čištění mědi
a – katoda, b – čistá měď, c – anoda ze surové (znečištěné) mědi, d – roztok měďnaté soli



Vlastnosti etanolu



Obr. 180.1 Štruktúra a rozpustnosť. Etanol sa v dôsledku svojej štruktúry rozpúšťa vo vode a v benzéne

- C.1** Vyskúšame rozpustnosť etanolu vo vode a v benzéne.
- C.2** a) Do malého množstva etanolu pridáme malé množstvo voňavky. Zriedime vodou.
b) Jód rozpustíme vo vode a v etanole. Porovnáme.
c) Listy rozotrieme a polejeme etanolom. Sledujeme farbu kvapaliny.
- ID.3** Do varnej banky dáme trochu piesku. Pridáme asi 10 ml etanolu a dvojnásobné množstvo koncentrovanej kyseliny sírovej. Banku zohrejeme. Vznikajúci plyn odvádzame rúrkou pod vodu a urobíme skúšku brómovou vodou. (Ochranné okuliare! Ochranné rukavice!)

Obr. 180.2 Použitie etanolu ako rozpúšťadla (vľavo) a náplne do teplomeru (vpravo)



180

nerozpúšťajú. Správanie sa etanolu je preto prekvapujúce. Príčinu rozpustnosti etanolu v dvoch tak rozdielnych rozpúšťadlách musíme hľadať v stavbe molekuly etanolu.

Rozpustnosť etanolu vo vode spôsobuje *hydrofilná* (viaže vodu) skupina $-\text{OH}$. Tak ako molekula vody, aj táto skupina je polárna a môže vytvárať vodíkové väzby.

Rozpustnosť etanolu v benzéne spôsobuje prítomnosť alkylu v molekule etanolu. Jeho stavba zodpovedá alkylovým skupinám v molekulách uhľovodíkov: je nepolárna a *hydrofóbná* (odpuďuje vodu) (obr. 180.1).

Všeobecne platí: „**podobné sa rozpúšťa v podobnom**“. Znamená to, že látky sa rozpúšťajú v takých rozpúšťadlách, ktorých molekuly majú podobnú štruktúru (teda aj polaritu) ako rozpúšťaná látka.

Charakteristické skupiny. Vlastnosti etanolu súvisia s prítomnosťou *polárnej hydroxylovej skupiny*. Skupiny atómov v molekule, ktoré určujú vlastnosti a reakcie látok, nazývame **charakteristické skupiny**. V etanole nie je skupina $-\text{OH}$ prítomná vo forme iónu (ako je to u hydroxidov), ale viaže sa väzbou elektrónovým párom.

Hydroxylová skupina $-\text{OH}$ je charakteristická skupina etanolu.

Použitie etanolu. Etanol určený pre priemyselné využitie sa denaturuje: pridávajú sa látky, ktoré spôsobujú jeho nepríjemnú chuť a vôňu. Nedajú sa odstrániť jednoduchou destiláciou. *Denaturovaný lieh* (96% etanol) možno spoznať podľa vône.

V priemysle sa spotrebuje veľmi veľa etanolu. Etanol je *rozpúšťadlo* farbív, živíc a olejov. V kozmetickom priemysle sa používa etanol na rozpúšťanie aromatických látok (C.2), napr. kolínske vody, vlasové a pleťové vody. Etanol tvorí súčasť *čistiacich a dezinfekčných prostriedkov*, je *konzervačný prostriedok* pre biologické preparáty a používa sa aj na prípravu liečiv (obr. 180.2). *Teplomér* na meranie nízkych teplôt má náplň zo zafarbeného etanolu (teplota topenia -114°C) (obr. 180.2). V niektorých krajinách (napr. v Brazílii) sa vyrába etanol kvasením cukru z cukrovej trstiny a používa sa ako *pohonná látka*. Technický etanol sa väčšinou pripravuje adíciou vody na etén. Pôsobením kyseliny sírovej vznikajú z etanolu opäť tieto dve látky (ID.3).

Ukážka z učebnice komplexne
pojaté BANÝR, J. a kol.: Základy
chemie 2 (učebnice pro ZŠ). Fortuna, 1993.

Ukážka z učebnice se
specifikovaným pojetím
GREB, E., kol.: Chémia pre ZŠ, Slov. PN, 1995

Jak się uczyć chemii, pracując z tym podręcznikiem?

Działy podręcznika składają się z rozdziałów, odpowiadających kolejnym tematom lekcji. Ich tytuły (tematy lekcji) mają formę pytań. Znajdziecie na nie odpowiedzi, gdy będziecie pracować z tym podręcznikiem.

Aby ułatwić Wam to zadanie, wprowadziliśmy następujące oznaczenia:

UCZMY SIĘ RAZEM

W ten sposób zachęcamy Was do realizacji projektów i pracy w grupach – w klasie i w domu. Pozwoli Wam to rozwijać aktywność i zainteresowanie chemią.

UCZMY SIĘ AKTYWNIE

Na niebieskim tle umieszczone są ważne treści – **warto je zapamiętać**.

Treści umieszczone na tym tle pomogą Wam **zrozumieć omawiane zagadnienia**.



Tak oznaczone są doświadczenia, które możecie **wykonać sami**. Litera **N** na kolbie informuje, że to doświadczenie **wykonuje nauczyciel**.

W taki sposób oznaczone są treści **rozszerzające, dla zainteresowanych**.



ĆWICZENIE

Tu znajdziecie przykładowe rozwiązanie omawianego zagadnienia.

Dowiedz się więcej

W tych fragmentach podręcznika znajdziecie dodatkowe, ciekawe informacje poszerzające tematykę omawianą na lekcji.



PODSUMOWANIE LEKCJI

Tu znajdziecie odpowiedź na pytanie będące tematem lekcji, uporządkujecie swoją wiedzę, szybko i dobrze przygotujecie się do egzaminu bądź klasówki.

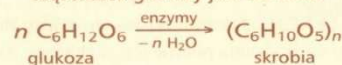
12.7. CZY WSZYSTKIE CUKRY SĄ SŁODKIE?

- Cukier zapasowy roślin – skrobia
- Występowanie i właściwości skrobi
- Znaczenie skrobi dla organizmów
- Reakcja charakterystyczna skrobi
- Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych

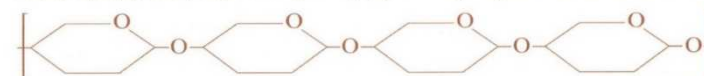
Cukry proste – glukoza i fruktoza – oraz dwucukier – sacharoza – są składnikami owoców i warzyw. *Czy w roślinach są jeszcze inne cukry?*

W organizmach roślinnych cukry proste, wytworzone w wyniku fotosyntezy, mogą łączyć się w większe cząsteczki cukrów złożonych – dwucukrów i wielocukrów (strukturę wielocukrów badał WALTER HAWORTH, s. 181).

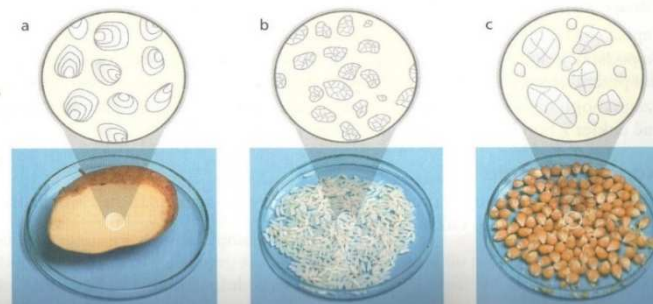
Wielocukrem powstałym w wyniku połączenia od kilkuset do kilku tysięcy cząsteczek glukozy jest **skrobia**:



Liczba łączących się cząsteczek glukozy (n) – zależy od pochodzenia skrobi.



uproszczony kształt fragmentu cząsteczki skrobi



Zdroj: Gulińska, H., Smolińska, J.,(2007): Ciekawa chemia; podręcznik, część 3, Wydawnictwa Szkolne, Warszawa, 2007, 180 s. (Učebnice s elektronickou verzí)

Učebnice chemie – současnost?

- Vzhledem k možnostem výběru učebnic nabízených školám dochází k soustavnému zdokonalování nabídky
- Učebnice jsou koncipovány nejen pro žáky, ale berou se do úvahy i požadavky učitelů
- Učebnice jsou pro učitele zdrojem pro plánování i pro realizaci vyučovacích činností (Průcha, 1998)
- V nabídkách pro školy se objevují kompletní sety: klasická učebnice, metodická příručka pro učitele, **pracovní sešit**, elektronická učebnice



Zdroj obrázků: z autorova archivu