

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Fakulta biotechnológie
a potravinárstva

Katedra chémie

prof. RNDr. Alena Vollmannová, PhD., doc. Ing. Mgr. Peter Lazor, PhD.,
RNDr. Daniel Bajčan, PhD., Ing. Radovan Stanovič, PhD.

VŠEOBECNÁ A ANORGANICKÁ CHÉMIA

Prvé doplnené vydanie

Nitra 2017

Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autori: prof. RNDr. Alena Vollmannová, PhD. (3,69 AH)
 Katedra chémie
 FBP, SPU v Nitre

 doc. Ing. Mgr. Peter Lazor, PhD. (3,8 AH)
 Katedra chémie
 FBP, SPU v Nitre

 RNDr. Daniel Bajčan, PhD. (4,33 AH)
 Katedra chémie
 FBP, SPU v Nitre

 Ing. Radovan Stanovič, PhD. (3,63 AH)
 Katedra chémie
 FBP, SPU v Nitre

Recenzenti: prof. RNDr. Alžbeta Hegedúsová, PhD.
 prof. RNDr. František Kačík, PhD.

Schválil rektor Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 3. 8. 2017
ako skriptá pre študentov SPU.

© A. Vollmannová, P. Lazor, D. Bajčan, R. Stanovič, Nitra 2017

ISBN 978-80-552-1697-3

OBSAH

Predhovor	5
VŠEOBECNÁ CHÉMIA	7
1. ŠTRUKTÚRA ATÓMU	7
1.1 VÝVOJ PREDSTÁV O ATÓME	7
1.2 KVANTOVO-MECHANICKÝ MODEL ATÓMU	7
1.3 ŠTRUKTÚRA ATÓMOVÉHO JADRA	9
1.4 ŠTRUKTÚRA ATÓMOVÉHO OBALU	13
2. CHEMICKÁ VÄZBA	18
2.1 KOVALENTNÁ VÄZBA	18
2.2 IÓNOVÁ VÄZBA	26
2.3 KOORDINAČNÁ VÄZBA	27
2.4 VODÍKOVÁ VÄZBA	27
2.5 KOVOVÁ VÄZBA	28
2.6 MEDZIMOLEKULOVÉ SILY	30
3. DISPERZNÉ SÚSTAVY	31
3.1 KLASIFIKÁCIA DISPERZNÝCH SÚSTAV	31
3.2 ROZTOKY	33
3.2.1 Zloženie roztokov	33
3.2.2 Rozpúšťanie látok	35
3.2.3 Rozpustnosť látok	38
3.2.4 Roztoky plynov v kvapalinách	41
3.3 KOLIGATÍVNE VLASTNOSTI ROZTOKOV	43
3.3.1 Zníženie tlaku nasýtených pár rozpúšťadla nad roztokom	43
3.3.2 Zníženie teploty tuhnutia a zvýšenie teploty varu roztokov	45
3.3.3 Osmóza a osmotický tlak	47
3.3.4 Biologický význam osmózy a osmotického tlaku roztokov	50
4. CHEMICKÉ REAKCIE	52
4.1 TYPY CHEMICKÝCH REAKCIÍ	52
4.2 TERMOCHEMICKÉ REAKCIE	53
4.3 RÝCHLOSŤ CHEMICKÝCH REAKCIÍ	55
4.4 NÁSLEDNÉ REAKCIE	59
4.5 REŤAZOVÉ REAKCIE	59
4.6 FOTOCHEMICKÉ REAKCIE	60
4.7 CHEMICKÁ ROVNOVÁHA	61
4.8 ACIDOBÁZICKÉ REAKCIE	64
4.8.1 Elektrolyty	64
4.8.2 Kyseliny a zásady	66
4.8.3 Autoprotolýza vody	73
4.8.4 Tlmivé roztoky	76
4.8.5 Solvolýza a hydrolýza solí	77
4.8.6 Biologický význam pH	79
4.9 OXIDAČNO-REDUKČNÉ REAKCIE	81
4.9.1 Vznik oxidačno-redukčného potenciálu	82
4.9.2 Vznik elektródového potenciálu kovov	84

4.9.3 Elektrolyza a elektrochemické reakcie	86
4.9.4 Galvanické články	89
4.9.5 Biologický význam oxidačno-redukčných reakcií	93
4.10 ZRÁŽACIE REAKCIE	96
4.10.1 Rovnováhy zrážacích reakcií	96
4.10.2 Rozpustnosť málo rozpustných látok a jej ovplyvňovanie	97
4.10.3 Význam a využitie zrážacích reakcií	98
4.11 KOMPLEXOTVORNÉ REAKCIE	100
4.11.1 Rovnováhy komplexotvorných reakcií	101
4.11.2 Význam a využitie komplexotvorných reakcií a koordinačných zlúčenín	102
SYSTEMATICKÁ ANORGANICKÁ CHÉMIA	105
5. PERIODICITA VLASTNOSTÍ PRVKOV	105
5.1 PERIODICKÝ ZÁKON A PERIODICKÁ SÚSTAVA PRVKOV	105
6. BIOGÉNNE PRVKY	109
6.1 MAKROBIOGÉNNE PRVKY	110
6.2 MIKROBIOGÉNNE PRVKY	115
6.3 STOPOVÉ PRVKY	121
7. PRVKY HLAVNÝCH PODSKUPÍN	128
7.1 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV I.A SKUPINY	128
7.1.1 Vodík	128
7.1.2 Alkalické kovy	135
7.2 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV II.A SKUPINY	142
7.3 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV III.A SKUPINY	150
7.4 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV IV.A SKUPINY	155
7.5 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV V.A SKUPINY	165
7.6 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV VI.A SKUPINY	173
7.7 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV VII.A SKUPINY	189
7.8 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV VIII.A SKUPINY	196
8. PRVKY VEĎAJŠÍCH PODSKUPÍN	200
8.1 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV III.B SKUPINY	200
8.2 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV IV.B SKUPINY	202
8.3 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV V.B SKUPINY	204
8.4 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV VI.B SKUPINY	206
8.5 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV VII.B SKUPINY	208
8.6 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV VIII.B SKUPINY	210
8.7 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV I.B SKUPINY	215
8.8 VLASTNOSTI A CHARAKTERISTIKA PRVKOV II.B SKUPINY	217
9. LANTANOIDY A AKTINOIDY	219
9.1 LANTANOIDY	219
9.2 AKTINOIDY	221
10. POUŽITÁ LITERATÚRA	223

PREDHOVOR

Skriptá „Všeobecná a anorganická chémia“ sú určené pre výučbu študentov I. ročníkov Fakulty biotechnológie a potravinárstva, Fakulty agrobiológie a potravinárskych zdrojov, Fakulty európskych štúdií a regionálneho rozvoja a Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU v Nitre.

Obsahom skrípt sú vybrané kapitoly zo všeobecnej a anorganickej chémie, ktoré sú nevyhnutné pre úspešné zvládnutie predmetov „Anorganická chémia“ a Všeobecná chémia“. Celé učivo je rozdelené do deviatich základných kapitol. Prvé štyri kapitoly obsahujú základné poznatky zo všeobecnej chémie a vo zvyšných kapitolách je zahrnutá systematická anorganická chémia, ktorá charakterizuje celú periodickú sústavu prvkov, výskyt, vlastnosti a použitie najdôležitejších prvkov, ktoré sa v nej vyskytujú. Dôraz sa kladie aj na ich zlúčeniny, ktoré majú význam pre živé organizmy.

V prvej kapitole skrípt sú zahrnuté základné informácie o vývoji predstáv o atóme a jeho zložení. Táto kapitola má poskytnúť študentom potrebné teoretické poznatky o atóme a jeho štruktúre.

Druhá kapitola je venovaná chemickým väzbám. Táto kapitola nadväzuje na predchádzajúcu kapitolu, pretože štruktúra elektrónového obalu atómu má dôležitú funkciu na chemickú väzbovosť.

V tretej kapitole sú stručne vysvetlené princípy základných laboratórnych operácií, pričom je k nim uvedené aj potrebné prístrojové vybavenie.

V štvrtej kapitole sú uvedené základné princípy hlavných typov chemických reakcií, dôraz je kladený na termochemické a kinetické reakcie.

Piata kapitola charakterizuje periodicitu vlastností prvkov a periodický zákon a šiesta kapitola je venovaná biogénym prvkom.

Posledné tri kapitoly obsahujú komplexný prehľad všetkých periodických skupín prvkov periodickej sústavy so zameraním na najdôležitejšie prvky a ich významné zlúčeniny.

Aj keď sme príprave týchto skrípt venovali značnú pozornosť, sme si vedomí toho, že môžu mať nedostatky, ktoré sa ukážu pri ich používaní. S vďakou prijmeme návrhy a pripomienky pedagógov i študentov na zlepšenie metodickej a odbornej úrovne tejto učebnej pomôcky.

Autori

Autori:

Alena Vollmannová, Peter Lazor,
Daniel Bajčan, Radovan Stanovič

Názov:

Všeobecná a anorganická chémia

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé doplnené

Rok vydania: 2017

Náklad: 300 ks

AH – VH: 15,45 – 15,78

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU.

ISBN 978-80-552-1697-3