

MODELOVÉ OTÁZKY Z CHEMIE PRO PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY

Petr Blanický
Václav Pelouch



**2. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA
UNIVERZITA
KARLOVA**

Modelové otázky z chemie pro přijímací zkoušky

Petr Blanický – Václav Pelouch

Autoři:

RNDr. Petr Blanický

prof. RNDr. Václav Pelouch, CSc.

Editoři:

Mgr. Zuzana Chmátalová, Ph.D.

MUDr. Matej Kohutiar, Ph.D.

RNDr. Tomáš Kučera, Ph.D.

Mgr. Hana Lukšanová, Ph.D.

RNDr. Martina Srbová, Ph.D.

Vydala Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum
pro 2. lékařskou fakultu UK
Praha 2023
Sazba DTP Nakladatelství Karolinum
8., upravené vydání

© Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, 2023

ISBN 978-80-246-5742-4

ISBN 978-80-246-5743-1 (pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

Obsah

1 OBECNÁ CHEMIE	7
1.1 Složení a struktura atomu	7
1.2 Periodická soustava prvků	15
1.3 Biogenní prvky	30
1.4 Chemické vzorce a chemická vazba	31
1.5 Reakční kinetika a chemická rovnováha	34
1.6 Disperzní soustavy	36
1.7 Voda a iontový součin vody	37
1.8 Brønstedova teorie kyselin a zásad	39
2 ANORGANICKÁ CHEMIE	42
2.1 Anorganické sloučeniny	42
2.2 Elektrolýty	62
2.2.1 Kyseliny a zásady	62
2.2.2 Hydrolýza solí	68
2.3 Oxidační číslo; oxidace a redukce	70
2.4 Elektrolýza	79
2.5 Úprava chemických rovnic	81
3 CHEMICKÉ VÝPOČTY	84
3.1 Výpočty z chemických vzorců	84
3.2 Látkové množství a koncentrace	86
3.3 Hmotnostní a objemový zlomek	98
3.4 Molární objem plynu	106
3.5 pH kyselin a zásad	108
4 ORGANICKÁ CHEMIE	118
4.1 Reakce organických sloučenin a organická činidla	118
4.2 Izomerie, konformace, konfigurace	122
4.3 Alifatické a alicyklické uhlovodíky a jejich deriváty	126

4.4	Aromatické uhlovodíky, jejich reakce a deriváty	136
4.5	Terpeny (isoprenoidy)	144
4.6	Alkoholy a thioly	145
4.7	Fenoly	150
4.8	Aldehydy	152
4.9	Ketony a ethery	155
4.10	Karboxylové kyseliny, jejich reakce a deriváty	157
4.11	Aminy, amidy, alkaloidy	166
5	BIOCHEMIE	171
5.1	Heterocyklické sloučeniny a jejich deriváty	171
5.2	Monosacharidy, disacharidy, polysacharidy	179
5.3	Lipidy	185
5.4	Vitaminy	190
5.5	Hormony	193
5.6	Aminokyseliny	195
5.7	Bílkoviny, peptidy	206
5.8	Enzymy a metabolismus	212
5.9	Nukleové kyseliny	218
	Použitá a doporučená literatura	220

Soubor testových otázek z chemie, 8. vydání, je určen pro budoucí studenty lékařství i studenty různých bakalářských směrů na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlově. Toto vydání vychází z předchozího 7., upraveného vydání z roku 2019. Uvedené otázky budou zařazeny do přijímacího testu jak v nezměněném znění, tak mohou být i různě modifikovány (při zachování jejich obtížnosti).

OBECNÁ CHEMIE

1.1 Složení a struktura atomu

Hlavní kvantové číslo n :

- A) udává počet elektronů
- B) určuje příslušnost elektronu k jedné ze sedmi energetických vrstev**
- C) určuje vzájemnou polohu orbitalů v prostoru
- D) charakterizuje rotační pohyb elektronů

Hlavní kvantové číslo může nabývat hodnot:

- A) od 0 do $(n - 1)$
- B) 1, 2, 3, 4,**
- C) $+l, 0, -l$
- D) $+1/2$ a $-1/2$

Jestliže hlavní kvantové číslo $n = 2$, pak vedlejší kvantové číslo l nabývá hodnot:

- A) $-2, -1, 0, 1, 2$
- B) 0 a 1**
- C) pouze 1
- D) 0, 1 a 2

Jestliže hlavní kvantové číslo $n = 3$, pak vedlejší kvantové číslo l nabývá hodnot:

- A) 0, 1, 2 a 3
- B) 1, 2 a 3
- C) pouze 3
- D) 0, 1 a 2**

Jestliže hlavní kvantové číslo $n = 1$, pak vedlejší kvantové číslo l má hodnotu:

- A) 2
- B) 1
- C) 0 a 1
- D) 0**

Vedlejší kvantové číslo l :

- A) souvisí s prostorovou orientací orbitalu
- B) souvisí s tvarem orbitalu**
- C) určuje příslušnost elektronu k jedné ze sedmi energetických vrstev
- D) charakterizuje rotační pohyb elektronů

Je-li vedlejší kvantové číslo $l = 0$, mluvíme o orbitalu:

- A) p
- B) f
- C) s
- D) d**

Je-li vedlejší kvantové číslo $l = 1$, orbital označujeme:

- A) p
- B) s
- C) d
- D) f**

Je-li vedlejší kvantové číslo $l = 2$, mluvíme o orbitalu:

- A) f
- B) s
- C) p
- D) d**

Je-li vedlejší kvantové číslo $l = 3$, mluvíme o orbitalu:

- A) f
- B) d
- C) s
- D) p**

Magnetické kvantové číslo m :

- A) charakterizuje rotační pohyb elektronů
- B) určuje příslušnost elektronu k jedné ze sedmi energetických vrstev
- C) souvisí s tvarem orbitalu
- D) popisuje prostorovou orientaci orbitalu

Magnetické kvantové číslo m nabývá hodnot:

- A) 1, 2, 3, 4, ...
- B) $+1/2$ a $-1/2$
- C) od 0 do $(n - 1)$
- D) $-l, 0, +l$

Jakých hodnot může nabývat magnetické kvantové číslo, je-li hodnota vedlejšího kvantového čísla $l = 2$?

- A) $-2, -1, 0, 1, 2$
- B) pouze 0
- C) pouze 0, 1, 2
- D) pouze $-1, 0, 1$

Jakých hodnot může nabývat magnetické kvantové číslo, je-li hodnota vedlejšího kvantového čísla $l = 1$?

- A) $-2, -1, 0, 1, 2$
- B) pouze 0
- C) pouze 0 a 1
- D) $-1, 0, +1$

Spinové kvantové číslo s :

- A) určuje příslušnost elektronu k jedné ze sedmi energetických vrstev
- B) určuje vzájemnou polohu orbitalů v prostoru
- C) udává tvar orbitalu
- D) charakterizuje rotační pohyb elektronů

Spinové kvantové číslo s může nabývat hodnot:

- A) od 1 do nekonečna
- B) od 0 do $(n - 1)$
- C) $+1/2$ nebo $-1/2$
- D) od $-l$ do l včetně nuly

Které z uvedených symbolů pro atomové orbitály jsou chybné?

- A) 4d
- B) 3f**
- C) 1p
- D) 5s

Které z uvedených symbolů pro atomové orbitály jsou chybné?

- A) 4s
- B) 2f**
- C) 5d
- D) 1p**

Které z uvedených symbolů pro atomové orbitály jsou chybné?

- A) 3f
- B) 2d**
- C) 4d
- D) 3s

V orbitalu p může být maximálně:

- A) 6 elektronů
- B) 2 elektrony
- C) 3 elektrony
- D) 10 elektronů

V orbitalu s může být nejvýše:

- A) 6 elektronů
- B) 2 elektrony**
- C) 4 elektrony
- D) 1 elektron

V orbitalu d může být nejvýše:

- A) 10 elektronů
- B) 2 elektrony
- C) 6 elektronů
- D) 4 elektrony

V orbitalu f může být nejvýše:

- A) 10 elektronů
- B) 7 elektronů
- C) 6 elektronů
- D) 14 elektronů**

Nejvýše 6 elektronů může být v orbitalu:

- A) s
- B) d
- C) f
- D) p**

Nejvýše 10 elektronů může být v orbitalu:

- A) f
- B) d**
- C) p
- D) s

Atom je úplně charakterizován:

- A) atomovým a nukleonovým číslem
- B) protonovým číslem
- C) nukleonovým číslem
- D) neutronovým číslem

Atomový útvar tvořený dvanácti protony, deseti elektrony a dvanácti neutrony je:

- A) kationt Mg^{2+}**
- B) aniont F^-
- C) kationt Na^+
- D) aniont O^{2-}

Atomový útvar tvořený čtyřmi protony, dvěma elektrony a pěti neutrony je:

- A) aniont Cl^-
- B) kationt Li^+
- C) kationt Be^{2+}**
- D) atom Be

Atomový útvar tvořený pěti protony, dvěma elektrony a šesti neutrony je:

- A) aniont F^-
- B) kationt Na^+
- C) kationt B^{3+}
- D) atom B

Atomový útvar tvořený devíti protony, deseti elektrony a deseti neutrony je:

- A) aniont F^-
- B) kationt Na^+
- C) kationt Be^{2+}
- D) aniont O^{2-}

Atomový útvar tvořený osmi protony, deseti elektrony a osmi neutrony je:

- A) kationt Ca^{2+}
- B) kationt Na^+
- C) aniont O^{2-}
- D) aniont F^-

Atomový útvar tvořený šestnácti protony, osmnácti elektrony a šestnácti neutrony je:

- A) aniont S^{2-}
- B) kationt K^+
- C) aniont Cl^-
- D) kationt Ca^{2+}

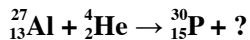
Izotopy téhož prvku se liší:

- A) pouze chemickými vlastnostmi
- B) pouze fyzikálními vlastnostmi
- C) fyzikálními i chemickými vlastnostmi
- D) neliší se fyzikálními ani chemickými vlastnostmi

Izotopy téhož prvku jsou nuklidy, které:

- A) se liší nábojem jádra
- B) se liší nukleonovým číslem
- C) se liší pouze atomovým číslem
- D) mají stejné protonové číslo

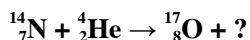
Reakci, při které ozařováním hliníku částicemi alfa vzniká radioaktivní fosfor, popisuje rovnice:



Na místo otazníku je třeba zapsat částici:

- A) e^-
- B) ${}_2^4\text{He}$
- C) ${}_1^1\text{H}$
- D) ${}_0^1n$

Reakci, při které ozařováním dusíku částicemi alfa vzniká kyslík, popisuje rovnice:



Na místo otazníku je třeba zapsat částici:

- A) ${}_1^1\text{p}$
- B) e^-
- C) ${}_1^1\text{H}$
- D) ${}_0^1n$

Nuklid je látka složená z:

- A) atomů s různým protonovým a stejným nukleonovým číslem
- B) atomů se stejným protonovým i nukleonovým číslem
- C) atomů se stejným protonovým a různým nukleonovým číslem
- D) molekul se stejným neutronovým a různým protonovým číslem

Jako alotropii označujeme jev, kdy se prvek vyskytuje:

- A) pouze v jedné krystalové struktuře
- B) v několika krystalových strukturách
- C) v několika strukturních modifikacích, lišících se fyzikálními vlastnostmi
- D) v několika skupenstvích

Záření alfa je:

- A) proud pozitronů
- B) proud elektronů
- C) proud fotonů
- D) proud jader helia

Pokud atom vyzáří částici alfa, potom nově vzniklý prvek leží v periodické tabulce prvků:

- A) o dvě místa nalevo
- B) o dvě místa napravo
- C) o jedno místo nalevo
- D) o jedno místo napravo

Záření beta minus

- A) je elektromagnetické vlnění
- B) je proud elektronů
- C) je proud pozitronů
- D) je proud neutronů

Záření beta plus

- A) je elektromagnetické vlnění
- B) je proud elektronů
- C) je proud pozitronů
- D) je proud neutronů

Pokud atom vyzáří částici beta minus, potom je nově vzniklý prvek umístěn v periodické tabulce prvků:

- A) o dvě místa nalevo
- B) o dvě místa napravo
- C) o jedno místo nalevo
- D) o jedno místo napravo

Pokud atom vyzáří částici beta plus, potom nově vzniklý prvek leží v periodické tabulce prvků:

- A) o dvě místa nalevo
- B) o dvě místa napravo
- C) o jedno místo nalevo
- D) o jedno místo napravo

Záření gama je:

- A) proud pozitronů
- B) proud elektronů
- C) elektromagnetické vlnění
- D) jádro helia

Záření beta je

- A) je pronikavější než záření alfa
- B) je stejně pronikavé jako záření alfa
- C) je 100× méně pronikavější než záření alfa
- D) nelze jednoznačně určit jeho hodnotu

1.2 Periodická soustava prvků

Do skupiny alkalických kovů nepatří:

- A) Ba
- B) K
- C) Rb
- D) Cs

Do skupiny alkalických kovů patří:

- A) Sr
- B) Sc
- C) Cs
- D) Be

Které z následujících prvků patří mezi alkalické kovy?

- A) Rb
- B) Li
- C) Ca
- D) B

Mezi alkalické kovy nepatří:

- A) Li
- B) Ca**
- C) Rb
- D) Cs

Kolik elektronů mají atomy alkalických kovů ve valenční vrstvě?

- A) jeden
- B) žádný
- C) dva
- D) tři

Který z následujících prvků patří mezi kovy alkalických zemin?

- A) Li
- B) S
- C) Ca
- D) Na

Mezi kovy alkalických zemin patří:

- A) Li
- B) Na
- C) Rb
- D) Sr**

Mezi kovy alkalických zemin nepatří:

- A) Li
- B) Ba
- C) Ca
- D) Sr

Mezi kovy alkalických zemin nepatří:

- A) Ba
- B) Sr
- C) Ca
- D) Na**

Stroncium a vápník patří mezi:

- A) alkalické kovy
- B) f prvky
- C) prvky přechodné
- D) kovy alkalických zemin**

Ve čtvrté periodě periodické tabulky je celkem:

- A) 9 prvků
- B) 16 prvků
- C) 8 prvků
- D) 18 prvků**

Chalkogeny mají ve valenčních orbitalech:

- A) 8 elektronů
- B) 7 elektronů
- C) 3 elektrony
- D) 6 elektronů**

Mezi chalkogeny nepatří:

- A) Te
- B) P**
- C) S
- D) Se

Do skupiny chalkogenů nepatří:

- A) O
- B) S
- C) Se
- D) Si**

Selen a tellur patří mezi:

- A) d prvky
- B) halogeny
- C) chalkogeny
- D) kovy alkalických zemin

Chalkogenům chybí do stabilní elektronové konfigurace:

- A) 3 elektrony
- B) 2 elektrony**
- C) 1 elektron
- D) 6 elektronů

Atomy chalkogenů mají ve valenčních orbitalech uspořádání elektronů:

- A) $ns^2 np^3$
- B) $ns^2 np^2$**
- C) $ns^2 np^4$
- D) ns^2

Halogenům chybí do stabilní elektronové konfigurace:

- A) 1 elektron
- B) 3 elektrony
- C) 2 elektrony
- D) 6 elektronů

Mezi halogeny nepatří:

- A) helium
- B) brom
- C) chlor
- D) jod

Do skupiny halogenů nepatří:

- A) F
- B) Cl
- C) Br
- D) B**

Který z následujících prvků je při pokojové teplotě kapalný?

- A) I
- B) Cl
- C) Br
- D) F

Prvky Ne, Ar a Kr patří mezi:

- A) s prvky
- B) p^5 prvky
- C) p^6 prvky
- D) p^4 prvky

Který ze vzácných plynů je v atmosféře Země nejrozšířenější?

- A) argon
- B) helium
- C) neon
- D) vodík

Který ze vzácných plynů je ve vesmíru nejrozšířenější?

- A) argon
- B) helium
- C) neon
- D) vodík

Prvky triády železa patří mezi:

- A) s prvky
- B) d prvky
- C) p prvky
- D) f prvky

Který z následujících prvků má nejvyšší elektronegativitu?

- A) I
- B) Cl
- C) He
- D) Br

Z uvedených prvků vyberte prvek s nejvyšší elektronegativitou:

- A) sodík
- B) kyslík
- C) uhlík
- D) hliník

Z uvedených prvků vyberte prvek s nejnižší elektronegativitou:

- A) hliník
- B) dusík
- C) uhlík
- D) sodík**

Z uvedených prvků vyberte prvek s nejvyšší elektronegativitou:

- A) cesium
- B) dusík**
- C) vápník
- D) bor

Z uvedených prvků vyberte prvek s nejnižší elektronegativitou:

- A) bor
- B) vápník
- C) fosfor
- D) cesium**

Z uvedených prvků vyberte prvek s nejvyšší elektronegativitou:

- A) sodík
- B) bor
- C) uhlík
- D) vápník

Elektronegativita prvků v periodické soustavě prvků:

- A) v periodě vzrůstá zprava doleva
- B) je v periodě konstantní
- C) v periodě zleva doprava vzrůstá
- D) v periodě zleva doprava klesá

Kolik prvků se nachází v druhé periodě periodické soustavy prvků?

- A) 16
- B) 8**
- C) 18
- D) 2