

8. STAVBA ATOMU

ELEKTRONOVÝ OBAL

- 1) Popiš **Daltonovu atomovou teorii** – postuláty. (urči, které platí dodnes)
- 2) Popiš **Rutherfordův planetární model atomu** a jeho přínos.
- 3) **Bohrův model atomu** – vysvětli kvantování energie elektronů + vysvětli pojmy: základní a excitovaný stav atomu, valenční elektron.
- 4) Zapiš **elektronovou konfiguraci uhlíku v základním i excitovaném stavu**.
- 5) Popiš **vlnově-mechanický model atomu**.
 - + Heisenbergův princip neurčitosti
 - + Vysvětli dualismus částic (de Broglie)
 - + Vysvětli pojmy **atomový orbital** a **kvantové číslo** (význam).
 - + Popiš pojmy **vrstva**(slupka), **hladina**(podslupka) a **podhladina** elektronového obalu.
- 6) **Kolik kvantových čísel popisuje vlastnosti orbitalu?**
- 7) **Orbital** je definován jako:
 - A) dráha, po které obíhá elektron kolem jádra
 - B) prostor, který má vždy kulový tvar a obsahuje elektrony
 - C) prostor v okolí jádra atomu, kde se elektron vyskytuje s **95 %** pravděpodobností
 - D) křivka, po které s **95 %** pravděpodobností obíhá elektron
- 8) Vysvětli pojem **degenerované orbitaly** - vyjádři jejich počet v závislosti na **l** - obecně.
- 9) Vyberte **správné výroky**:
 - A) spinové kvantové číslo nabývá pouze hodnot **-0,5** a **+0,5**
 - B) degenerované orbitaly mají stejnou hodnotu **n** a **l**
 - C) existuje pět orbitalů typu **p**
 - D) degenerované orbitaly se liší v magnetickém kvantovém čísle
- 10) Vyberte **správná tvrzení**:
 - A) **d** -orbitaly jsou degenerované a je jich celkem sedm
 - B) pro orbitaly typu **p** nabývá magnetické kvantové číslo hodnot **-1, 0** a **1**
 - C) počet hodnot, které může magnetické kvantové číslo nabýt pro určitou hodnotu vedlejšího kvantového čísla, určuje počet degenerovaných orbitalů stejného typu
 - D) hodnotě kvantového čísla **$l=3$** odpovídá **vždy** kvantové číslo **$n=4$** .
- 11) Vyberte **správná tvrzení**:
 - A) v jednom orbitalu mohou být maximálně dva elektrony, které se liší hodnotou spinového kvantového čísla
 - B) pokud se nachází dva elektrony ve společném orbitalu, musí mít všechna kvantové čísla shodná
 - C) v degenerovaných orbitalech se vyskytují pouze elektrony se stejným spinem

D) ke vzniku elektronových párů může dojít pouze v případě, že všechny degenerované orbitály jsou zaplněny elektrony se stejným spinovým kvantovým číslem

12) Vyberte **správné výroky**:

- A) hlavní kvantové číslo nabývá vždy celočíselné hodnoty
- B) hlavní a vedlejší kvantové číslo rozhoduje o energii elektronu
- C) hlavní kvantové číslo může nabývat hodnoty 10
- D) hlavní kvantové číslo nabývá vždy kladné celočíselné hodnoty, nejvýše však 7

13) Vyberte **správné výroky**:

- A) vedlejší kvantové číslo rozhoduje o tvaru orbitalu
- B) vedlejší kvantové číslo nabývá hodnot od $-n$ do $+n$ a také 0
- C) pokud je $n=7$, **může** mít vedlejší kvantové číslo hodnotu 6
- D) vedlejší a hlavní kvantové číslo rozhoduje o energii elektronu
- E) vedlejší kvantové číslo rozhoduje o tvaru dráhy elektronu

14) **Magnetické kvantové číslo**:

- A) nabývá pouze celočíselných kladných hodnot a 0
- B) nabývá hodnot od $-n$ po $+n$ a také 0
- C) může mít hodnotu $+8$, pokud je n rovno 9
- D) nabývá pouze hodnot $+0,5$ a $-0,5$

15) **Které zápisy dávají smysl:** (vysvětli proč některé NE)

- A) $1p^3$
- B) $3f^4$
- C) $2d^2$
- D) $1s^2$
- E) $4p^7$
- F) $3p^3$
- G) $5d^5$
- H) $6f^3$

16) **Které zápisy dávají smysl:**

- A) $n = 4, l = -3, m = 3$
- B) $n = 2, l = 1, m = -1$
- C) $n = 0, l = -1, m = -1$
- D) $n = 4, l = 1, m = 3$
- E) $n = 2, l = 1, m = -1$

17) **Které orbitály odpovídají uvedeným hodnotám vedlejších kvantových čísel:**

- A) $l = 0$
- B) $l = 3$

18) S využitím rámečků zapište, že **f-orbitaly obsahují 8 elektronů**.

19) Rozhodněte, který z následujících zápisů je správný:

- A)

↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
---	---	---	---	---	---	---	---
- B)

↑↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
----	---	---	---	---	---	---	--
- C)

↑	↑	↑		
---	---	---	--	--
- D)

↑	↑	↑	↓	
---	---	---	---	--
- E)

↑↓	↑	↑
----	---	---
- F)

↑↓	↑↓	
----	----	--

20) Uvedte, jaký **nejvyšší počet elektronů může být v orbitalech**: (zapiš)

- A) $5d$
B) $5f$

21) Kolik **elektronů** může **maximálně obsahovat poslední obsazovaná vrstva**?

22) Urči **počet orbitalů** a **maximální počet elektronů ve vrstvě M** .

23) Uvedte **maximální počet elektronů** ve všech orbitalech **4. elektronové vrstvy**.

24) Kolik **elektronů** **maximálně obsahuje čtvrtá vrstva elektronového obalu**:

- A) je-li vrstvou poslední
B) je-li vrstvou předposlední

25) Popiš principy **obsazování atomových orbitalů**. (vysvětli na zápisu elektronové konfigurace S , S^{2-} a Na^+)

26) Zapište **elektronovou konfiguraci** atomů prvků: (zkrácenou i nezkrácenou)

- A) ${}_{12}Mg$
B) ${}_{15}P$
C) ${}_{35}Br^-$

27) Zapište **elektronovou konfiguraci poslední vrstvy elektronového obalu** prvků:

- A) I. skupiny
B) V. skupiny

28) Seřaď trojici **orbitalů podle rostoucí energie**: $3p$ $3s$ $4s$. (vysvětli pravidlo $n+l$)

29) Z uvedené trojice orbitalů vyber ten, který se **zaplní elektrony nejdříve**:

$4s$, $3d$, $3p$

ATOMOVÉ JÁDRO

30) Popiš složení atomového jádra.

Popiš čísla A , Z a N - charakterizující počet elementárních částic atomu.

31) Celkový počet neutronů v jádře bývá označován jako:

- A) atomové číslo
- B) protonové číslo
- C) nukleonové číslo
- D) neutronové číslo

32) Celkový počet protonů v jádře bývá označován jako:

- A) nukleonové číslo
- B) protonové číslo
- C) neutronové číslo
- D) atomové číslo

33) Vysvětli pojmy: **prvek, nuklid, izotop a izobar.**

Urči, která dvojice tvoří izobary a izotopy: ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$; ${}^{13}_6\text{C}$, ${}^{13}_7\text{N}$; ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{13}_6\text{C}$, ${}^{13}_7\text{N}$, ${}^{14}_7\text{N}$

14) Mají izotopy téhož prvku stejnou elektronovou konfiguraci?

34) Jednoatomový iont obsahuje **10** elektronů, **13** protonů a **14** neutronů. Jaký je jeho náboj? Zapiš symbolicky tento iont, včetně protonového, nukleonového a nábojového čísla.

35) Vysvětli **přírozenou a umělou radioaktivitu.**

36) Stálost(stabilita) atomových jader. (čím je určena?, lehká a těžká jádra a řeka stability- objasni)

37) **Radioaktivní(jaderné) záření** – druhy, porovnej rychlost částic, ionizační účinky a škodlivost pro živé organismy.

38) Vyberte **správné výroky**:

- A) rozpad alfa je typický pro přeměny jader těžkých kovů
- B) rozpad beta minus je typický pro jádra nuklidů, která vybočují z „řeky stability“ svým počtem neutronů
- C) rozpad beta minus je typický pro jádra nuklidů, která vybočují z „řeky stability“ svým počtem protonů
- D) podstatou záření alfa je proud kladně nabitých jader tritia

39) Při **přeměně beta +** dochází:

- A) dochází k přeměně některého neutronu na proton a pozitron
- B) vzniká nuklid, který je v PSP posunut o jedno místo vlevo od původního nuklidu
- C) vzniká nuklid, který je v PSP posunut o jedno místo vpravo od původního nuklidu
- E) se přeměňují některé uměle připravené nuklidy, které vybočují z „řeky stability“ svým nadbytkem protonů v jádře
- D) dochází k přeměně některého z protonů na neutron a pozitron

40) Vyberte **správné výroky**:

- A) přebytek neutronů v jádře atomu může být odstraněn elektronovým záchytem
- B) elektronovým záchytem vzniká nuklid, který je v periodické soustavě prvků posunut vzhledem k původnímu nuklidu o jedno místo vlevo
- C) přebytek protonů v jádře atomu může být odstraněn elektronovým záchytem
- D) při elektronovém záchytu některý proton, který je součástí jádra zachytí elektron elektronového obalu a přemění se na neutron

41) Při přeměně alfa:

- A) je vzniklý nuklid umístěn v periodické soustavě prvků, vzhledem k nuklidu výchozímu, o dvě místa vpravo
- B) je z jádra vymrštěna částice složená ze dvou protonů a dvou neutronů
- C) je z jádra vymrštěna částice složená ze dvou protonů a čtyř neutronů
- D) je vzniklý nuklid umístěn v periodické soustavě prvků, vzhledem k nuklidu výchozímu, o dvě místa vlevo
- E) vzniká **vždy** stabilní(neradioaktivní) nuklid

42) Vyberte **správné výroky**:

- A) při rozpadu beta plus vzniká nuklid, který je v periodické tabulce posunut, vzhledem k výchozímu nuklidu, o jedno místo vpravo
- B) nuklid vzniklý rozpadem beta plus nebo elektronovým záchytem je v periodické tabulce posunut, vzhledem k výchozímu nuklidu, o jedno místo vlevo
- C) záření beta plus je tvořeno proudem rychle letících protonů
- D) záření gama je elektromagnetické vlnění s velice krátkou vlnovou délkou a velmi vysokou energií

43) **Posuvové zákony**: (zapiš): C (11 nukleonů, 6 protonů) podlehne **beta +** přeměně
Ra (226 nukleonů, 88 protonů) podlehne **alfa** přeměně
P (22 nukleonů, 15 protonů) podlehne **beta -** přeměně
Fe (58 nukleonů, 26 protonů) se přemění na **Co**(58, 27)

44) Doplně **jadernou reakci**: $N(14,7) + He(4,2) \rightarrow p(1,1) + \dots$

45) S využitím periodické soustavy prvků **doplňte** následující rovnice jaderných reakcí:

- A) ${}^{226}_{88}Ra \rightarrow \dots + {}^4_2He$
- B) ${}^0_{-1}e + \dots \rightarrow {}^1_0n$

46) Vysvětli pojem **radioaktivní rozpadová řada**. (počet, přírodní a umělá radioaktivní rozpadová řada, čím začínají a čím stabilním končí přírodní rozpadové řady?)

47) Vysvětli **poločas rozpadu**.

- + Urči, kolik zbyde z **3200 jader** po **6 poločasech** rozpadu.

48) Vyberte **správné výroky**:

- A) poločas rozpadu je pro všechna nestabilní jádra stejný
- B) poločas rozpadu je doba, za kterou se rozpadne polovina přítomných jader radioaktivního nuklidu
- C) poločas rozpadu je pro každý radioaktivní nuklid neměnný a není závislý na množství radioaktivní látky ani na teplotě
- D) poločas rozpadu se s množstvím radioaktivního nuklidu zkracuje

49) Popiš **využití radioaktivity** – diagnostika rakoviny, určení stáří hornin, štěpné rce - řízené a neřízené, vysvětli princip jaderné bomby

50) Vyberte **správné výroky**:

- A) k určení stáří archeologických nálezů organického původu se užívá nuklid $^{12}_6\text{C}$
- B) k určení stáří archeologických nálezů organického původu se užívá nuklid $^{14}_6\text{C}$
- C) existují čtyři přírodní rozpadové řady
- D) všechny tři přírodní rozpadové řady jsou zakončeny stabilními nuklidy olova

Milan Haminger, BiGy Brno 2016