

SYSTEMATICKÁ ANORGANICKÁ CHEMIE PRVKŮ

HLAVNÍCH SKUPIN V OTÁZKÁCH

Zastoupení prvků v přírodě

1. Které prvky mají ve vesmíru největší zastoupení a které mají největší zastoupení na Zemi?
2. Vysvětlete, proč prvky s největším zastoupením ve vesmíru mají na Zemi relativně malé zastoupení?
3. Vysvětlete, proč prvky asi do čísla 30 mají na Zemi vyšší zastoupení než prvky s vyšším atomovým číslem.
4. Zdůvodněte, proč některé prvky s relativně malým zastoupením na Zemi, jako je např. zlato, stříbro, měď, rtuť či olovo, jsou známy a využívány mnohem déle než prvky jako křemík, hliník a titan, jejichž obsah na zemi je nepoměrně vyšší.
5. Které prvky se mohou vyskytovat na Zemi v elementární formě?
6. V jakých typech sloučenin se v přírodě vyskytuje převážná část kovů?

Periodický systém a podobnost prvků

1. Formulujte obecné zákonitosti v podobnosti prvků v hlavních skupinách. Demonstrujte tyto zákonitosti ve změnách fyzikálních vlastností prvků, změnách elektronegativit, oxidačních čísel a acidobazických vlastností oxidů pro každou skupinu.
2. Vysvětlete odlišnost ve vlastnostech prvků 2. periody od těžších prvků ve stejné podskupině.
3. Co je to diagonální podobnost v periodickém systému?
4. Jak se projevuje podobnost ve skupinách přechodných kovů?
5. Jaký vliv má lanthanoidová kontrakce na podobnost přechodných kovů?

Vodík

1. Jaké izotopy vodíku jsou známy a jaké je jejich zastoupení v přírodě?
2. Jak byste si v laboratoři připravili DCl a KOD, když jako jediný zdroj deuteria máte D₂O?
3. Chemickými reakcemi dokumentujte rozdíl v redukčních schopnostech atomárního a molekulového vodíku.

4. Vodík tvoří s většinou prvků binární sloučeniny – hydridy. Napište, jaké hydridy tvoří prvky 2. periody (od Li k F) a jak se bude měnit charakter vazby, parciální náboj na vodíku a jak budou uvedené hydridy reagovat s vodou?
5. Vysvětlete rozdílné typy vazby vodíku v následujících molekulách: hydrid sodný, chlorovodík, methan.
6. Napište, jaké hydridy tvoří prvky 3. periody (od Na k Cl) a jak tyto hydridy reagují s vodou. Napište chemické reakce.
7. Co jsou to intersticiální hydridy? Jaký je charakter vazby v uvedených sloučeninách?
8. Ve kterých sloučeninách má vodík záporné oxidační číslo?

Kyslík

1. Na základě diagramu molekulových orbitalů molekuly O_2 vysvětlete barevnost a paramagnetismus uvedené molekuly.
2. Kyslík tvoří rovněž molekulu O_3 . Nakreslete její rezonanční vzorce a napište alespoň jednu rovnici přípravy.
3. Ozon vzniká ve vrchních vrstvách atmosféry reakcí molekulárního a fotochemicky uvolněného atomárního kyslíku. Vypočítejte vlnovou délku záření, která je potřebná k rozštěpení vazby O-O, když víte, že energie této vazby je $490 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Planckova konst. $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, Avogadrova konst. $= 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ a rychlost světla $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
4. Binární sloučeniny kyslíku se nazývají oxidy. Podle čeho a jak oxidy rozdělujeme?
5. Napište reakce oxidů 3. periody (od Na k Ar) s vodou.
6. Proč oxidy iontové povahy reagují s vodou zásaditě?
7. Jaké typy podvojných oxidů znáte?
8. Které z uvedených oxidů budou reagovat s vodou, kyselinou chlorovodíkovou nebo hydroxidem sodným? Napište příslušné reakce a uveďte podmínky.
 - i. $CO, SO_2, ClO_2, La_2O_3, NO_2$
9. Uveďte alespoň dva způsoby přípravy peroxidu vodíku.
10. Doplňte a vyčíslete následující rovnice:
 - i. $I^- + H_2O_2 + H^+ \rightarrow$
 - ii. $Fe^{2+} + H_2O_2 + H^+ \rightarrow$
 - iii. $PbS + H_2O_2 + H^+ \rightarrow$

11. Zjistěte oxidační stupeň atomů kyslíku v H_2O_2 . Sestavte a vyčíslete jednu rovnici, kde dochází k oxidaci atomů kyslíku v peroxidu, a jednu rovnici, kde dochází k jejich redukci.
12. Rozkladem 20 cm^3 roztoku peroxidu vodíku bylo získáno 250 cm^3 kyslíku (měřeno za normálních podmínek). Vypočtete molární koncentraci peroxidu vodíku.
13. Co to jsou superoxidy?

Vzácné plyny

1. Zdůvodněte, proč pouze xenon, popř. krypton mohou vytvářet příslušné fluoridy a oxosloučeniny.
2. Jak reaguje XeF_6 s vodou?
3. Jaké je oxidační číslo xenonu ve sloučenině H_4XeO_6 ?
4. Jaké strukturní uspořádání budou mít následující molekuly či částice: XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , XeO_3 , XeO_4 a XeO_4^{2-} ?

VII. hlavní podskupina – halogeny

1. Přiřaďte následující elektronegativity příslušným halogenům: 2,83; 2,21; 4,10; 2,74. Na reakcích halogenů s halogenidy ukažte, jak lze těchto hodnot využít.
2. Některé halogeny jsou schopny oxidovat jiné halogenidy ve vodných roztocích. Na základě této schopnosti přiřaďte uvedeným redoxním systémům příslušné standardní potenciály: 1,36 V; 1,07 V; 0,53 V.
3. $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$, $\text{Br}_2/2\text{Br}^-$, $\text{I}_2/2\text{I}^-$
4. Proč se fluor svými chemickými vlastnostmi odlišuje od ostatních prvků VII. skupiny? Jaké vlastnosti má elementární fluor? Napište tři běžné sloučeniny fluoru.
5. Které z těchto dvojic látek budou spolu reagovat ve vodném roztoku: $\text{KCl} + \text{Br}_2$, $\text{Br}_2 + \text{KI}$, $\text{KI} + \text{Cl}_2$, $\text{KBr} + \text{I}_2$, $\text{Cl}_2 + \text{NaIO}_3$, $\text{NaClO} + \text{I}_2$?
6. Vysvětlete, proč atomy chloru, bromu a jodu ve sloučeninách vystupují spíše v lichém oxidačním stupni než v sudém?
7. Kolik gramů KMnO_4 (158,04) a kolik ml 20% HCl (36,5) o hustotě $1,11 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ potřebujete k přípravě 0,5 molu chloru?
8. Napište rovnice dvou způsobů přípravy bromu:
9. způsob analogický laboratorní přípravě chloru,
10. způsob odlišný od přípravy chloru, při němž se však chloru užívá.

11. Napište rovnice reakcí halogenů s roztokem hydroxidu sodného. Uveďte i reakční podmínky.
12. Na reakcích chloru a jodu s vodíkem, thiosíranem sodným, jodidem draselným a koncentrovanou kyselinou dusičnou vysvětlíte rozdíly v chování obou prvků.
13. Napište rovnice přípravy halogenovodíků v laboratoři.
14. S použitím hodnot elektronegativit seřadíte HX podle vzrůstajícího stupně iontovosti.
15. Porovnejte body varu halogenovodíků. Čím se vysvětluje malá těkavost fluorovodíku ve srovnání s ostatními halogenovodíky?
16. Binární sloučeniny halogenů se nazývají halogenidy. Podle čeho a jak halogenidy rozdělujeme?
17. Seřadíte následující chloridy podle stoupajícího iontového charakteru vazby. Jak uvedené látky reagují s vodou? Napište rovnice.
18. NaCl, SnCl₄, SnCl₂, PCl₃, FeCl₃ (bezvodý)
19. Které látky lze získat působením chloru na bromid sodný ve vodném roztoku? Napište rovnice možných reakcí.
20. Pro studium mechanismu redoxních reakcí potřebujeme připravit KBr¹⁸O₃. Rovnicemi popište postup přípravy, pokud jako jediný zdroj izotopu ¹⁸O uvažujete H₂¹⁸O. Které další látky budete potřebovat?
21. Jaké produkty vznikají při reakcích chloru s vodou?
22. Sestavte kyslíkaté kyseliny chloru v řadě podle jejich vzrůstající síly.
23. Jaká je geometrie aniontů XO₂⁻, XO₃⁻ a XO₄⁻?
24. Jak se mění síla oxokyselin v řadě HClO, HBrO, HIO?
25. Vysvětlíte, proč se rozpouští volný jod lépe ve vodném roztoku jodidu draselného než ve vodě? Jak se výsledný roztok nazývá a k čemu se používá?
26. Uveďte rovnice reakcí, při nichž se mění oxidační číslo chloru takto:

a) Cl ⁰ → Cl ^{-I} + Cl ^I	d) Cl ^{IV} → Cl ^{III} + Cl ^V
b) Cl ^{-I} → Cl ⁰	e) Cl ^V → Cl ^{VII} + Cl ^{-I}
c) Cl ⁰ → Cl ^{-I} + Cl ^V	f) Cl ^I → Cl ^{-I} + Cl ^V

VI. hlavní podskupina

1. Která oxidační čísla jsou společná síře, selenu a telluru? Jak se odlišují vazebné možnosti chalkogenů od kyslíku?

2. Které kyseliny a v jakých oxidačních číslech tvoří S a Se? Jak se připravují? Které jsou známy pouze ve vodném roztoku?
3. Vyznačte chemickými rovnicemi, jak reaguje S s následujícími prvky: P, As, C, F, Cl.
4. Které z uvedených dvojic sodných solí spolu ve vodném roztoku reagují:
a) siřičitan a seleničitan b) síran a seleničitan
c) síran a selenan c) siřičitan a selenan
5. Napište rovnice příslušných reakcí.
6. Který hydrid prvků VI. hlavní podskupiny je nejtěkavější? Svou odpověď zdůvodněte.
7. Jaké je acidobazické chování H_2S ? Jaká je elektrolytická disociace H_2S ve vodném roztoku?
8. Uveďte příklady sulfidů rozpustných ve vodě.
9. Uveďte příklady reakcí, při nichž sulfan vystupuje jako:
a) redukční činidlo
b) kyselina
c) srážecí činidlo.
10. Napište rovnice příslušných reakcí.
11. Jak připravujeme sulfidy? Co vzniká při reakci sulfidů se silnými kyselinami?
12. Uveďte vzorec a tvar molekuly nejstálějšího halogenidu síry. Napište rovnici jeho přípravy a charakterizujte jeho reaktivitu.
13. Uveďte způsob laboratorní přípravy oxidu siřičitého,
a) při němž se oxidační číslo síry ve sloučeninách nemění
b) při němž je základem oxidačně-redukční pochod.
14. Napište rovnice příslušných reakcí.
15. Které látky katalyzují oxidaci oxidu siřičitého na oxid sírový?
16. Při výrobě kyseliny sírové kontaktním způsobem je důležitým meziproduktem nebo někdy i konečným produktem tzv. oleum. Jaké má přibližné chemické složení? Uveďte důvod přípravy olea při vlastní výrobě.
17. Uveďte podmínky, za kterých reaguje kyselina sírová se železem, mědí a rtutí. Napište chemické reakce.
18. Vyjádřete rovnicemi reakce, při nichž kyselina sírová vystupuje jako:
a) kyselina
b) oxidační činidlo
c) srážecí činidlo.
19. Které peroxokyseliny síry znáte? Napište způsob jejich přípravy.

20. Znázorněte strukturní vzorec thiosíranu sodného, napište rovnici jeho přípravy a rovnici re-akce s jodem.
21. Vyjádřete rovnicemi reakce, při nichž thiosíran sodný působí jako redukční činidlo a oxiduje se na síran (nebo tetrathionan).
22. Nakreslete strukturní vzorec chloridu sulfurylu, chloridu thionylu a kyseliny chlorosírové.
23. SOCl_2 slouží jako chlorační činidlo. K jaké reakci dojde mezi SOCl_2 (nebo SO_2Cl_2) a karboxylovou kyselinou (kupř. octovou)? Napište chemické rovnice.
24. Chlorid sulfurylu reaguje s plynným amoniakem za vzniku dvou produktů A a B. Látka A uvolňuje amoniak, když je zahřívána s roztokem NaOH , případně vzniká bílá sraženina po re-akci s roztokem dusičnanu stříbrného, okyseleného kyselinou dusičnou. Látka B neobsahuje chlor a její relativní molekulová hmotnost je okolo 100. Při zahřívání uvolňuje amoniak. O jaké látky se jedná? Napište jejich vzorce a názvy.
25. Jak lze připravit chlorid thionylu a chlorid sulfurylu z oxidu siřičitého a z oxidu sírového?
26. Síra hoří na vzduchu za vzniku plynu **1**. Tento plyn reaguje s PCl_5 za vzniku kapaliny **2**. Plyn **1** reaguje za katalýzy oxidem vanadičným s kyslíkem za vzniku látky **3**. Reakcí plynu **2** s nadbytkem vodného roztoku hydroxidu sodného vzniká sůl **4**. Reakcí látky **3** s vodou vzniká kyselina **5**. Pokud je kyselina **5** v koncentrované podobě, tak s mědí reaguje za vzniku plynu **2** a soli **6**.
27. Napište vzorce a názvy látek 1 až 6 a rovnice uvedených chemické reakce.

V. hlavní podskupina

1. Jaké hydridy typu AH_3 tvoří prvky V. hlavní skupiny? Napište rovnice přípravy těchto hydridů, porovnejte jejich stálost a acido-bazické vlastnosti. Který z uvedených hydridů má význam pro analytický důkaz daného prvku?
2. Srovnajte strukturu a reaktivitu elementárního dusíku a fosforu, dále jejich chloridů a hydridů a kyseliny dusičné a fosforečné!
3. Která sloučenina dusíku a vodíku má kyselý charakter?
4. Jaké produkty mohou vznikat při reakci amoniaku s kyslíkem? Napište chemické rovnice.

5. Nakreslete strukturní vzorec molekuly hydrazinu, hydroxylaminu a azidovodíku. Které z uvedených látek mají bazický charakter a proč? Rovnicemi popište výrobu hydrazinu a amoniaku.
6. Napište rovnice přípravy jednotlivých oxidů dusíku. U oxidů, které se používají průmyslově, uveďte i rovnice výroby.
7. Napište reakce oxidů dusíku s vodou, pokud s vodou reagují. Dále uveďte vzorce a názvy oxidů dusíku, které mají tyto vlastnosti:
8. krystalický za obvyčejné teploty
9. molekuly mají lichý počet valenčních elektronů
10. narkotické účinky; oxid vzniká tepelným rozkladem látky solného charakteru; (napište rovnici příslušné reakce)
11. anhydridy kyselin, smíšený anhydrid
12. hnědě zbarvený plyn
13. samovolně reagující se vzdušným kyslíkem – napište rovnici příslušné reakce.
14. Které oxokyseliny dusíku znáte? Napište jejich vzorce a znázorněte jejich prostorové uspořádání. Napište rovnice jejich přípravy.
15. Nakreslete strukturní elektronové vzorce HNO_2 a HNO_3 .
16. V čem spočívá schopnost lučavky rozpouštět i ušlechtilé kovy?
17. Jak se připravují dusitany a dusičnany? Určete geometrii aniontů na základě představy o hybridizaci AO. Porovnejte vazebné úhly v obou iontech.
18. Napište rovnice pro reakce HNO_3 s Cu, Zn a Al pokud kyselina s danými kovy reaguje.
19. Napište rovnice tepelného rozkladu NH_4NO_2 a NH_4NO_3 .
20. Když je hořčík zahříván v atmosféře dusíku, vzniká světle šedá látka **1**. Hydrolýzou látky **1** vzniká bezbarvý plyn **2**. Látka **2** se rozpouští ve vodě za vzniku alkalického roztoku. Látka **2** reaguje s chlornanem sodným za vzniku bezbarvé kapaliny **3**, jejíž empirický vzorec je NH_2 . Reakcí látky **3** s kyselinou sírovou vzniká sůl **4**, ve které byl nalezen poměr $\text{SO}_4^{2-} : \text{N} = 1 : 2$. Napište vzorec a název látek 1 až 4 a rovnice popsanych reakcí.
21. Fosfor lze připravit v několika allotropických modifikacích. Z jakých jednotek se skládají molekuly fosforu těchto modifikací? Jak souvisí reaktivita fosforu s jeho molekulární strukturou?
22. Nejdůležitější minerál fosforu se zpracovává jednak na elementární fosfor, jednak na kyselinu fosforečnou. O který minerál jde? Napište rovnice obou reakcí.

23. Napište vzorce fosfanu a difosfanu a alespoň dvě rovnice pro přípravu fosfanu. Znázorněte jejich prostorové uspořádání.
24. Zdůvodněte (uved'te mechanismus), proč se PCl_3 ve vodě hydrolyzuje na HCl a H_3PO_3 , zatímco NCl_3 na HClO a NH_3 .
25. Uved'te vzorce a nakreslete prostorové uspořádání chloridů fosforu, které znáte. Napište rovnice jejich přípravy a rovnice jejich reakcí s vodou.
26. Jaké jsou produkty reakce PCl_3 s a) kyslíkem, b) sírou, c) halogeny?
27. PCl_3 a POCl_3 reagují s alkoholy za vzniku esterů. Vyjádřete chemickými rovnicemi reakci s CH_3OH .
28. Které sloučeniny s vazbou P-N znáte? Jakou strukturu mají fosfazeny typu $(\text{PNCl}_2)_3$?
29. Jaká je struktura oxidů P_4O_6 a P_4O_{10} ?
30. Které kyseliny fosforu znáte? Zjistěte oxidační čísla centrálních atomů a udejte, jaká je jejich sytnost.
31. Nakreslete strukturní vzorce oxokyselin fosforu, které obsahují jen jeden atom fosforu v molekule. Napište rovnice jejich přípravy a porovnejte jejich oxidačně-redukční vlastnosti při reakcích s ionty Ag^+ a Ni^{2+} .
32. Fosforany vznikají jako druhý produkt při přípravě fosfanu. Napište rovnici příslušné reakce.
33. Jakými sledy reakcí lze získat kyselinu fosforitou a kyselinu fosforečnou z elementárního fosforu? Napište rovnice příslušných reakcí.
34. Jak silnou kyselinou je kyselina fosforečná v porovnání s kyselinou dusičnou a kyselinou octovou?
35. Jaké asi pH budou mít cca 5% roztoky NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 a Na_3PO_4 ?
36. Vzrůstající kovový charakter v řadě arsen, antimon, bismut lze pozorovat při reakcích uvedených prvků s kyselinou dusičnou a s kyselinou sírovou. Napište uvedené reakce.
37. Který kov tvoří zelené arsenitany používající se jako barvy?
38. Arsen i antimon tvoří se sírou řadu sulfidů. Některé z nich mají charakteristická zbarvení a vyskytují se v přírodě. Napište jejich vzorce.
39. Pro bismut je charakteristická tvorba kationtu Bi^{3+} (co je příčinou?). Vyjádřete rovnicí, jak byste připravili $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$.

IV. hlavní podskupina

1. Který z prvků IV. hlavní podskupiny má v oxidačním čísle IV výrazné oxidační vlastnosti?
2. Které oxidy prvků IV. hlavní podskupiny mají výrazně kyselý charakter?
3. Seřadte následující vazby podle stoupající energie C–H, C–O, C–C, Si–H, Si–O, Si–Si a porovnejte stálost a reaktivitu CH_4 a SiH_4 . Rozdíly v chování obou sloučenin vysvětlete.
4. V čem spočívá zásadní rozdíl mezi vazebnými možnostmi a charakterem vazeb u uhlíku a u křemíku? Uveďte příklady.
5. Jakými vlastnostmi se liší uhlovodíky od silanů? Porovnejte stálost hydridů prvků této pod-skupiny.
6. CCl_4 a SiCl_4 jsou kovalentní halogenidy. Liší se vzájemně ochotou podléhat hydrolýze. Jaká je příčina?
7. Jak se liší diamant a tuha strukturou, mechanickými vlastnostmi a elektrickou vodivostí?
8. Jaký charakter vazby převládá v těchto karbidech: Al_4C_3 , CaC_2 , SiC ?
9. Vypište produkty hydrolýzy karbidů CaC_2 , LaC_2 , Mg_2C , Al_4C_3 , Be_2C . Zdůvodněte vztah mezi produkty hydrolýzy a strukturou karbidů.
10. Co to jsou acetylidy? Napište reakci přípravy.
11. Jakou strukturu má karbid křemíku?
12. Napište rovnici laboratorní přípravy oxidu uhelnatého. Jak a za jakých podmínek reaguje oxid uhelnatý s chlorem, vodíkem, hydroxidem sodným a niklem? Napište rovnice.
13. Napište reakci laboratorní přípravy oxidu uhličitého. Reakcí oxidu uhličitého s roztokem hydroxidu sodného lze připravit hydrogenuhličitan sodný a uhličitan sodný. Odhadněte hodnotu pH asi 5% vodných roztoků hydrogenuhličitanu sodného a uhličitanu sodného.
14. Co je to soda, potaš, bikarbonát? Napište k uvedeným názvům příslušné vzorce.
15. Rozdělte do dvou skupin uvedené uhličitany podle jejich chování v žáru: CaCO_3 , PbCO_3 , Na_2CO_3 , Li_2CO_3 , MnCO_3 , K_2CO_3 , BaCO_3 .
16. Které sloučeniny označujeme jako "pseudohalogeny" a proč?
17. Napište reakci přípravy nejjednoduššího silanu.

18. Jak se nazývají sloučeniny s vazbou křemík-křemík? Porovnejte jejich reaktivitu a stálost s alkany.
19. Co jsou to siloxany (silikony)? Napište obecnou rovnici přípravy a uveďte, jaké mají uvedené sloučeniny použití.
20. Jakým způsobem je možno ovlivnit konstituci a tím také vlastnosti silikonů, vznikajících hydrolýzou alkylhalogensilanů?
21. Jak byste připravili $K_2[SiF_6]$? Diskutujte skutečnost, že tato látka je velmi stálá a ve vodě té-měř nerozpustná.
22. Porovnejte chování křemene a křemíku vůči kyselinám a hydroxidům.
23. Vyjmenujte a charakterizujte přírodní formy SiO_2 .
24. Jaká je základní stavební jednotka všech křemičitanů? Jakým způsobem jsou tyto základní jednotky v křemičitanech navzájem spojeny?
25. Jakým způsobem lze získat v roztoku nestálou kyselinu tetrahydrogenkřemičitou?
26. Co to jsou zeolity? Vysvětlete, proč mohou fungovat jako přírodní iontoměniče?
27. Napište rovnice reakce cínu a olova s kyselinou dusičnou ve vodném roztoku.
28. Napište rovnice reakce chloridu cínatého s chloridem železitým a s chloridem rtuťnatým.
29. Který ze tří oxidů olova je nejstálější při zahřívání na vzduchu?

III. hlavní podskupina

1. Které oxidační číslo je pro prvky III. hlavní podskupiny charakteristické? Jak se mění kovový charakter prvků ve skupině?
2. Porovnejte vlastnosti oxidů B_2O_3 a Al_2O_3 a sloučenin $B(OH)_3$ a $Al(OH)_3$. Může bor tvořit příslušné sírany nebo dusičnany?
3. V jakém ohledu je chemie boru podobná chemii křemíku? Dá se i v tomto případě uvažovat o diagonální podobnosti?
4. Soli jednoho z prvků III. hlavní podskupiny se podobají solím alkalických kovů. O jaký prvek jde? Uveďte příklady sloučenin a vysvětlete důvod této podobnosti.
5. Z toho, co víte o vazebných možnostech atomu boru, pokuste se uvažovat o vazebné a strukturní odlišnosti boranů od uhlovodíků a silanů. Napište obecný vzorec boranů. Které z uvedených vzorců diboranů mají smysl a která stechiometrie je nejstálější?
6. B_5H_{12} , B_5H_{11} , B_5H_9 , B_5H_8 , B_5H_7 , B_5H_6 , B_5H_5

7. I když k přípravě boranů slouží celá řada metod (působení kyseliny na Mg_3B_2 apod.), je nejčastěji používanou výchozí látkou diboran. Napište rovnici reakce využívané k přípravě diboranu. Charakterizujte jeho základní chemické a fyzikální vlastnosti a s využitím představy o třístředové vazbě popište vazbu v uvedené molekule.
8. $\text{Na}[\text{BH}_4]$ podléhá mnohem méně hydrolýze než $\text{Na}[\text{AlH}_4]$. Vysvětlete proč?
9. Co je to borazon? Jaké mnohem známější sloučenině je podobný ve svých chemických i fyzikálních vlastnostech?
10. Proč není možno použít uhlíku k redukci oxidu boritého na elementární bor? Jakých redukčních činidel se k tomu používá?
11. Znázorněte strukturu chloridu hlinitého. Co se děje při přechodu chloridu hlinitého na hydrát?
12. Halogenidy hlinité se používají při Friedelových-Craftsových reakcích jako katalyzátory. Uveďte příklad takové reakce a vysvětlete katalytické působení halogenidu hlinitého z hlediska Lewisovy teorie kyselin a zásad.
13. Co je to "pasivace" hliníku? Jak se chová hliník vůči kyselinám a hydroxidům?
14. Proč nevzniká reakcí síranu hlinitého a uhličitanu sodného ve vodě nerozpustný uhličitan hlinitý, ale vzniká sraženina jiné látky? Napište reakci a zdůvodněte uvedený reakční průběh.
15. Vysvětlete, proč vodné roztoky solí hlinitých mají kyselou reakci?

II. hlavní podskupina

1. Jak se mění acidobazické vlastnosti a rozpustnost hydroxidů II. hlavní podskupiny?
2. Srovnajte prvky této podskupiny podle četnosti jejich výskytu v přírodě.
3. Podle stoupající rozpustnosti seřaďte sírany a hydroxidy prvků II. hlavní podskupiny.
4. Uveďte chemickou reakci, kdy baryum reaguje obdobně jako alkalické kovy.
5. Sloučeniny barya jsou jedovaté: přesto se síran barnatý používá jako kontrastní látka při rentgenování zažívacího ústrojí. Vysvětlete, proč nepůsobí toxicky a proč se k tomuto účelu užívá.

I. hlavní podskupina

1. Které sloučeniny obsahující alkalické kovy byly zvoleny jako strukturní typy? Popište uspořádání atomů v jednom z nich, nebo nakreslete jeho základní buňku.
2. Napište alespoň 2 typické chemické reakce, ve kterých se odlišuje lithium od ostatních alkalických kovů.
3. Podle stoupající rozpustnosti seřadte chloristany alkalických kovů.
4. Vedle amfoterních kovů reaguje s roztokem hydroxidu sodného v teplotním rozmezí 0-100 °C i celá řada nekovů. Označte, který z uvedených prvků (P_4 , S, Cl_2) reaguje za uvedených podmínek s vodným roztokem NaOH a napište uvedené reakce. V případě, že některý z uvedených prvků může reagovat rozdílným způsobem v závislosti na teplotě, uveďte všechny možnosti.
5. Napište rovnice a uveďte reakční podmínky, pokud následující kovy a oxidy reagují s vodným roztokem NaOH: Al, Fe, Pt, CO, CO_2 , N_2O .
6. Alkalické kovy tvoří s vodíkem hydridy. Jaký druh vazby převládá v uvedených látkách? Jak se mění jejich stálost od LiH k CsH? Jsou uvedené látky stálé na vzduchu? Napište jejich reakci s vodou.