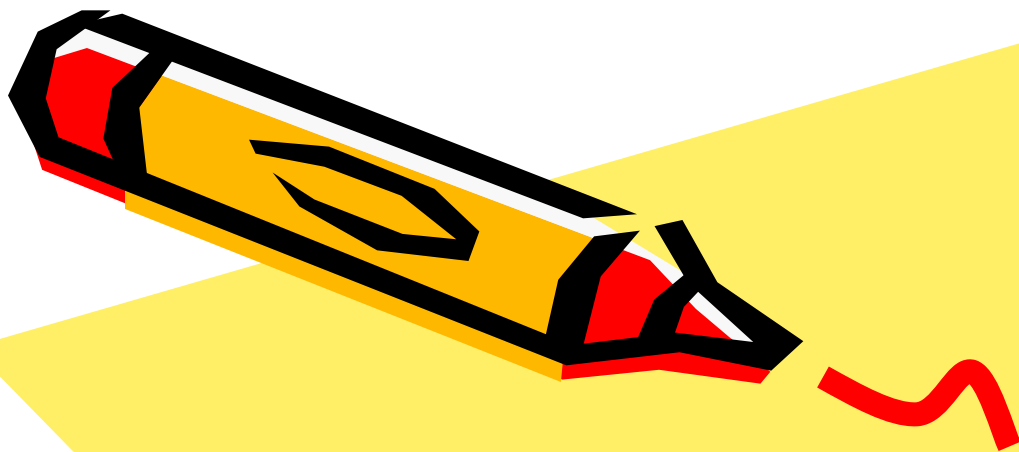
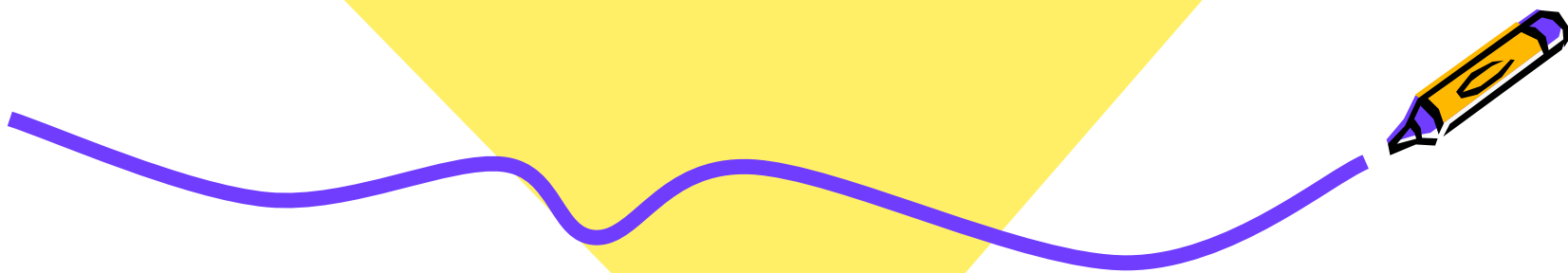




Vedení poznámek
zadání úkolu



VODA

Vypište z textu z učebnice důležité informace o vodě.

Použijte typ zápisu – kostra osnovy:

- krátké věty
- jednotlivá slova
- sestavena do seznamu



produkty (SiO_2 , NO_2 , SO_3) a produkty výroby (CaO , CO_2 aj).



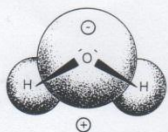
- Oxidy se liší od sebe i hodnotami oxidačních čísel prvků vázaných na kyslík. Uveďte příklady oxidů s oxidačními čísly prvků I až VIII.
- Pokuste se zdůvodnit, proč se kyslík O_2 vyskytuje v přírodě volný, i když patří mezi nejreaktivnější látky.
- Vysvětlíte, proč má ozon větší oxidační účinky než molekulový kyslík O_2 .
- K amfoterním oxidům patří oxid chromitý a zinečnatý. Chemickými rovnicemi vyjádřete jejich reakce s kyselinou dusičnou a hydroxidem draselným.
- Ke kterým typům oxidů patří ty, o nichž platí:
 - je to pevná, tvrdá, nerozpustná látka, jejíž teplota tání je $1\,700^\circ\text{C}$, v pevném i v roztaveném stavu je elektricky nevodivá,
 - je to kapalina o teplotě tání 0°C a o teplotě varu 100°C ,
 - reaguje s kyselinami za vzniku soli a vody, kdežto s hydroxidy nereaguje,
 - nereaguje s vodou, ale reakcí s hydroxidem sodným vzniká sůl a voda?

2.2.3 Voda, peroxid vodíku

Kyslík s vodíkem tvoří dvě chemické sloučeniny – vodu a peroxid vodíku.

Voda je nejrozšířenější chemickou sloučeninou, která pokrývá 2/3 zemského povrchu. Vyskytuje se na Zemi ve všech třech skupenstvích (vodní pára, kapalná voda, led) a je i nezbytnou součástí všech organismů (lidské tělo obsahuje téměř 70 % vody).

Voda je výborné polární rozpouštědlo, což souvisí se strukturou molekuly H_2O (obr. 51). Proto se ve vodě velmi dobře rozpouštějí látky složené z iontů nebo z polárních molekul.



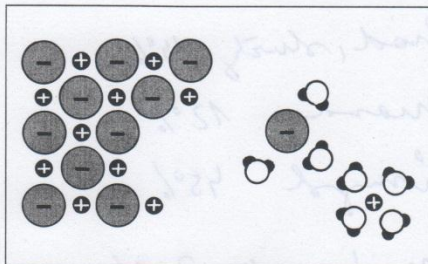
51 Model struktury molekuly vody



Petriho misku s destilovanou vodou vložíme na zpětný projektor a vhodíme do ní krystal manganistanu draselného KMnO_4 . Pozorujeme rozpouštění soli a vznik barevného roztoku.

Polární molekuly vody působí na povrchové ionty krystalu, „vytrhávají je“ z mřížky a umožňují tak jejich uvolňování do roztoku (obr. 52).

Vlastnosti vody Struktura molekuly vody způsobuje také některé zvláštní (anomální) vlastnosti této látky: například, že voda má největší hustotu při



52 Model rozpouštění iontových látek ve vodě

4°C a hustota v pevném stavu je menší, teplota tání a teplota varu vody jsou mnohem větší, než odpovídá látkám podobného složení.

Z chemického hlediska je voda stálá sloučenina, která se rozkládá na prvky až při vysokých teplotách nebo účinkem stejnosměrného elektrického proudu (elektrolýzou). Při mnoha chemických reakcích voda vzniká jako jeden z produktů (např. při neutralizaci – str. 39).

Druhy vody

Voda vyskytující se v přírodě obsahuje různá množství rozpustěných látek. Mezi nejvýznamnější patří voda mořská, minerální, podzemní, povrchová. Pro použití vody je významný obsah rozpustěných sloučenin vápenatých a hořečnatých solí (především hydrogenuhličitanů a síranů). Podle množství těchto látek se rozlišuje voda **tvrdá** (s větším obsahem těchto látek) a voda **měkka**. Pro některá průmyslová použití (napájení kotlů, praní) je třeba tvrdost vody zmenšit – tomu se říká **změkčování vody**. V praxi se tvrdost vody odstraňuje varem (ve vodě rozpustěné hydrogenuhličitaně se při tom mění na nerozpustné uhličitany), přidávkou chemických látek (např. sodou Na_2CO_3) nebo pomocí ionexů (složitě anorganické nebo organické látky, které jsou schopny zachycovat některé ionty způsobující tvrdost vody a místo nich uvolňovat jiné, které tvrdost vody nezpůsobují). Požadavky, které se kladou na její kvalitu, závisí na jejím použití. Z praktického hlediska se rozlišuje voda destilovaná, pitná a užitková.

Destilovaná voda je voda připravená destilací. Je to chemicky čistá látka a používá se především k přípravě roztoků v laboratorii i v provozní praxi. Přidává se i do olověných akumulátorů, napařovacích žehliček apod.

Pitná voda se vyrábí ve vodárnách z podzemní a povrchové vody. Její výroba spočívá v odstranění rozptýlených nečistot usazováním a filtrací a v odstraňování mikroorganismů dezinfekcí chlorem nebo ozonem.

Voda užitková se využívá v průmyslové a zemědělské praxi a rovněž musí splňovat určité požadavky, dané druhem použití. Např. voda v ústředním topení a v kotlech parních elektráren musí být změkčena.

Při průmyslové a zemědělské výrobě i v domácnostech vzniká **voda odpadní**. Její čištění závisí na druhu znečištění a využívají se při tom metody fyzikální (usazování, filtrace), chemické (odstraňování chemických znečišťujících látek chemickými činidly) a biologické (využívání mikroorganismů k odstraňování organických látek).

Spotřeba vody neustále roste a začíná se objevovat její nedostatek.

Peroxid vodíku

Peroxid vodíku H_2O_2 je na rozdíl od vody látka velmi reaktivní. Jeho koncentrovaný 30% roztok má silně žíravé účinky. Účinky světla, tepla a některých chemických látek (např. MnO_2 , krev) se snadno rozkládá na vodu a kyslík:



Vznikající **atomární kyslík O** má dezinfekční a bělicí účinky. Peroxid vodíku může působit jako oxidační i jako redukční činidlo. Přesvědčíme se o tom následujícími pokusy:



a) Černou skvrnu sulfidu olovnatého na filtračním papíru (připravenou sražením roztoku olovnaté soli sulfanem) pokápneme 5% roztokem peroxidu vodíku. Odbarvení skvrny je způsobeno vznikem bílé sraženiny síranu olovnatého:



b) Do zkumavky s hnědou sraženinou oxidu stříbrného přikápneme 5% roztok peroxidu vodíku. Vzniká černošedá sraženina kovového stříbra:



Peroxid vodíku se využívá jako bělicí a dezinfekční činidlo.



- Připravte referát nebo nástěnku k problematice znečišťování vody.
- Uveďte příklady chemických reakcí, ve kterých je voda:
 - východí látka, b) produkt.
- Tvrdost vody způsobuje např. hydrogenuhličitan vápenatý. Na tomto příkladě uveďte rovnice reakcí, které probíhají při změkčování vody
 - varem, b) sodou.
- Proč mají anomální vlastnosti vody značný význam pro existenci života na Zemi? Odpověď zdůvodněte.
- Přestože voda je nejrozšířenější sloučenina na Zemi, je výroba pitné vody stále obtížnější a nákladnější. Vysvětlíte tento rozpor.

- Uveďte, které látky jsou oxidačními a které redukčními činidly při pokusech s peroxidem vodíku uvedenými na str. 51.



Zopakujte si, co je:

vodík (stavba atomu, izotopy, výskyt, příprava, vlastnosti, výroba, využití), hydridy

kyslík (stavba atomu, výskyt, příprava, vlastnosti, výroba, využití) ozon („ozonová díra“) oxidy (molekulové, kovalentní, iontové, zásadotvorné, zásadité, kyselinotvorné, kyselé, amfoterní)

voda (složení, struktura, vlastnosti, druhy vod, vodárny, využití) peroxid vodíku (složení, redoxní vlastnosti)

2.3 Nepřechodné prvky nekovového charakteru

2.3.1 Charakteristika nepřechodných prvků

Charakteristika nepřechodných prvků

Připomeňme si, že mezi nepřechodné prvky patří s prvky (mají valenční elektrony v orbitálu ns) a p prvky (mají valenční elektrony v orbitalech $ns + np$) – str. 45. Pro tyto prvky platí, že počet valenčních elektronů v elektronových obalech jejich atomů je roven číslu skupiny, v níž je prvek zařazen.

Tak např. atomy I.A skupiny mají 1 valenční elektron, atomy IV.A skupiny 4 valenční elektrony, maximální počet 8 valenčních elektronů mají atomy VIII.A skupiny (výjimkou je helium, jehož atomy mají pouze dva valenční elektrony v orbitálu $1s$).

Změna vlastností ve skupinách

Různý počet elektronových vrstev stejně jako různý počet valenčních elektronů v jedné a téže vrstvě se projevují ve změně vlastností prvků. V jednotlivých

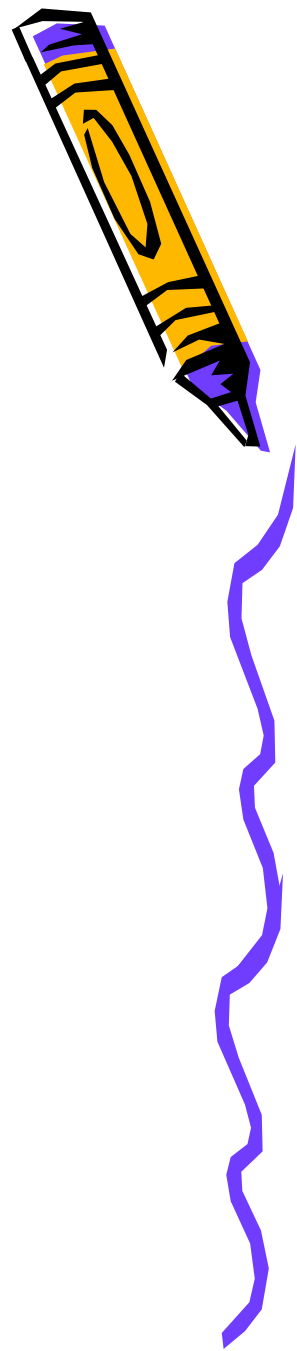
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

nekovy

kovy polokovy

53 Umístění kovů a nekovů v periodickém systému prvků

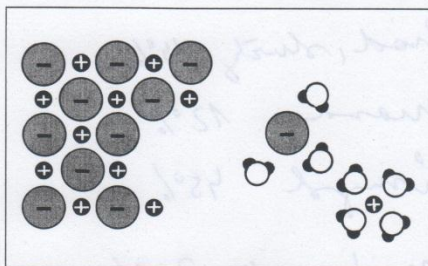
Řešení



produkty (SiO_2 , NO_2 , SO_3) a produkty výroby (CaO , CO_2 aj).



- Oxidy se liší od sebe i hodnotami oxidačních čísel prvků vázaných na kyslík. Uveďte příklady oxidů s oxidačními čísly prvků I až VIII.
- Pokuste se zdůvodnit, proč se kyslík O_2 vyskytuje v přírodě volný, i když patří mezi nejreaktivnější látky.
- Vysvětlíte, proč má ozon větší oxidační účinky než molekulový kyslík O_2 .
- K amfoterním oxidům patří oxid chromitý a zinečnatý. Chemickými rovnicemi vyjádřete jejich reakce s kyselinou dusičnou a hydroxidem draselným.
- Ke kterým typům oxidů patří ty, o nichž platí:
 - je to pevná, tvrdá, nerozpustná látka, jejíž teplota tání je 1700°C , v pevném i v roztaveném stavu je elektricky nevodivá,
 - je to kapalina o teplotě tání 0°C a o teplotě varu 100°C ,
 - reaguje s kyselinami za vzniku soli a vody, kdežto s hydroxidy nereaguje,
 - nereaguje s vodou, ale reakcí s hydroxidem sodným vzniká sůl a voda?



52 Model rozpouštění iontových látek ve vodě

4°C a hustota v pevném stavu je menší, teplota tání a teplota varu vody jsou mnohem větší, než odpovídá látkám podobného složení.

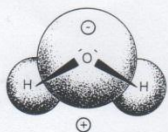
VÝSKYT

2.2.3 Voda, peroxid vodíku

Kyslík s vodíkem tvoří dvě chemické sloučeniny – vodu a peroxid vodíku.

Voda je nejrozšířenější chemickou sloučeninou, která pokrývá 2/3 zemského povrchu. Vyskytuje se na Zemi ve všech třech skupenstvích (vodní pára, kapalná voda, led) a je i nezbytnou součástí všech organismů (lidské tělo obsahuje téměř 70 % vody).

Voda je výborné polární rozpouštědlo, což souvisí se strukturou molekuly H_2O (obr. 51). Proto se ve vodě velmi dobře rozpouštějí látky složené z iontů nebo z polárních molekul.



51 Model struktury molekuly vody



Petriho misku s destilovanou vodou vložíme na zpětný projektor a vhodíme do ní krystal manganistanu draselného KMnO_4 . Pozorujeme rozpouštění soli a vznik barevného roztoku.

Polární molekuly vody působí na povrchové ionty krystalu, „vytrhávají je“ z mřížky a umožňují tak jejich uvolňování do roztoku (obr. 52).

Vlastnosti vody Struktura molekuly vody způsobuje také některé zvláštní (anomální) vlastnosti této látky: například, že voda má největší hustotu při

0 $^\circ\text{C}$ a hustota v pevném stavu je menší, teplota tání a teplota varu vody jsou mnohem větší, než odpovídá látkám podobného složení.

Voda vyskytující se v přírodě obsahuje různá množství rozpouštěných látek. Mezi nejvýznamnější patří voda mořská, minerální, podzemní, povrchová. Pro použití vody je významný obsah rozpouštěných sloučenin vápenatých a hořečnatých solí (především hydrogenuhličitanů a síranů). Podle množství těchto látek se rozlišuje voda **tvrdá** (s větším obsahem těchto látek) a voda **měkka**. Pro některá průmyslová použití (napájení kotlů, praní) je třeba tvrdost vody zmenšit – tomu se říká **změkčování vody**. V praxi se tvrdost vody odstraňuje varem (ve vodě rozpouštěné hydrogenuhličitaně se při tom mění na nerozpustné uhličitany), přidávkou chemických látek (např. sodou Na_2CO_3) nebo pomocí ionexů (složené anorganické nebo organické látky, které jsou schopny zachycovat některé ionty způsobující tvrdost vody a místo nich uvolňovat jiné, které tvrdost vody nezpůsobují). Požadavky, které se kladou na její kvalitu, závisí na jejím použití. Z praktického hlediska se rozlišuje voda destilovaná, pitná a užitková.

Destilovaná voda je voda připravená destilací. Je to chemicky čistá látka a používá se především k přípravě roztoků v laboratorii i v provozní praxi. Přidává se i do olověných akumulátorů, napařovacích žehliček apod.

Pitná voda se vyrábí ve vodárnách z podzemní a povrchové vody. Její výroba spočívá v odstranění rozptýlených nečistot usazováním a filtrací a v odstraňování mikroorganismů dezinfekcí chlorem nebo ozonem.

Voda užitková se využívá v průmyslové a zemědělské praxi a rovněž musí splňovat určité požadavky, dané druhem použití. Např. voda v ústředním topení a v kotlech parních elektráren musí být změkčena.

Při průmyslové a zemědělské výrobě i v domácnostech vzniká **voda odpadní**. Její čištění závisí na druhu znečištění a využívají se při tom metody fyzikální (usazování, filtrace), chemické (odstraňování chemických znečišťujících látek chemickými činidly) a biologické (využívání mikroorganismů k odstraňování organických látek).

Spotřeba vody neustále roste a začíná se objevovat její nedostatek.

Peroxid vodíku H_2O_2 je na rozdíl od vody látka velmi reaktivní. Jeho koncentrovaný 30% roztok má silně žíravé účinky. Účinky světla, tepla a některých chemických látek (např. MnO_2 , krev) se snadno rozkládá na vodu a kyslík:



Vznikající **atomární kyslík O** má dezinfekční a bělicí účinky. Peroxid vodíku může působit jako oxidační i jako redukční činidlo. Přesvědčíme se o tom následujícími pokusy:



a) Černou skvrnu sulfidu olovnatého na filtračním papíru (připravenou srážením roztoku olovnaté soli sulfanem) pokápneme 5% roztokem peroxidu vodíku. Odbarvení skvrny je způsobeno vznikem bílé sráženy síranu olovnatého:



b) Do zkumavky s hnědou sráženinou oxidu stříbrného přikápneme 5% roztok peroxidu vodíku. Vzniká černošedá srážena kovového stříbra:



Peroxid vodíku se využívá jako bělicí a dezinfekční činidlo.



- Připravte referát nebo nástěnku k problematice znečišťování vody.
- Uveďte příklady chemických reakcí, ve kterých je voda:
 - východí látka, b) produkt.
- Tvrdost vody způsobuje např. hydrogenuhličitan vápenatý. Na tomto příkladě uveďte rovnice reakcí, které probíhají při změkčování vody
 - varem, b) sodou.
- Proč mají anomální vlastnosti vody značný význam pro existenci života na Zemi? Odpověď zdůvodněte.
- Přestože voda je nejrozšířenější sloučenina na Zemi, je výroba pitné vody stále obtížnější a nákladnější. Vysvětlete tento rozpor.

- Uveďte, které látky jsou oxidačními a které redukčními činidly při pokusech s peroxidem vodíku uvedenými na str. 51.



Zopakujte si, co je:

vodík (stavba atomu, izotopy, výskyt, příprava, vlastnosti, výroba, využití), hydridy

kyslík (stavba atomu, výskyt, příprava, vlastnosti, výroba, využití) ozon („ozonová díra“) oxidy (molekulové, kovalentní, iontové, zásadotvorné, zásadité, kyselinotvorné, kyselé, amfoterní)

voda (složení, struktura, vlastnosti, druhy vod, vodárny, využití) peroxid vodíku (složení, redoxní vlastnosti)

2.3 Nepřechodné prvky nekovového charakteru

2.3.1 Charakteristika nepřechodných prvků

Charakteristika nepřechodných prvků

Připomeňme si, že mezi nepřechodné prvky patří s prvky (mají valenční elektrony v orbitálu ns) a p prvky (mají valenční elektrony v orbitalech $ns + np$) – str. 45. Pro tyto prvky platí, že počet valenčních elektronů v elektronových obalech jejich atomů je roven číslu skupiny, v níž je prvek zařazen.

Tak např. atomy I.A skupiny mají 1 valenční elektron, atomy IV.A skupiny 4 valenční elektrony, maximální počet 8 valenčních elektronů mají atomy VIII.A skupiny (výjimkou je helium, jehož atomy mají pouze dva valenční elektrony v orbitálu $1s$).

Změna vlastností ve skupinách

Různý počet elektronových vrstev stejně jako různý počet valenčních elektronů v jedné a téže vrstvě se projevují ve změně vlastností prvků. V jednotlivých

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

nekovy

kovy polokovy

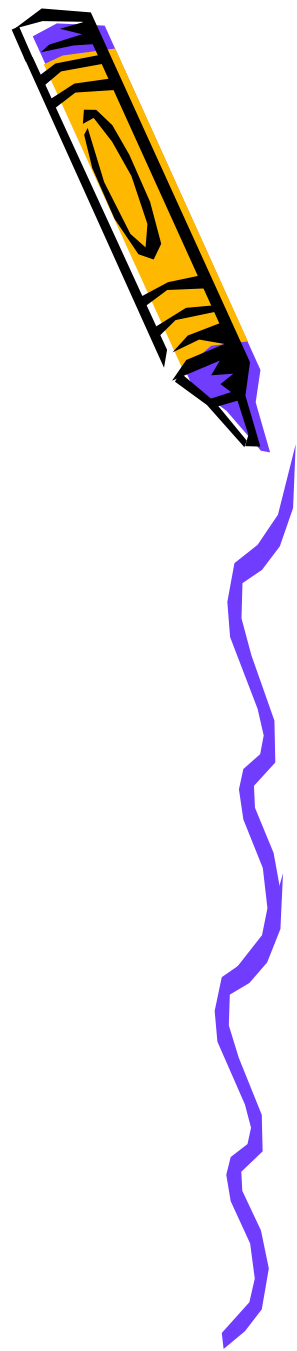
53 Umístění kovů a nekovů v periodickém systému prvků

Řešení

VODA

Výskyt

- 2/3 zemského povrchu
- součást organismů (70% lidského těla)
- skupenství
 - a) vodní pára
 - b) kapalná voda
 - c) led



produkty (SiO_2 , NO_2 , SO_3) a pro
(CaO , CO_2 aj).



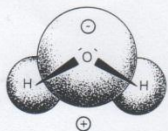
1. Oxidy se liší od sebe oxidačními čísly prvků kyslík. Uveďte příklady dačními čísly prvků I až VIII.
2. Pokuste se zdůvodnit, proč se kyslík O_2 vyskytuje volný, i když patří mezi nejreaktivnější.
3. Vysvětlíte, proč má ozon větší oxidační účinnost než kyslík O_2 .
4. K amfoterním oxidům patří oxid chromit. Chemickými rovnicemi vyjádřete jeho reakci s kyselinou dusičnou a hydroxidem draselným.
5. Ke kterým typům oxidů patří ty, o nichž píšete:
 - a) je to pevná, tvrdá, nerozpustná látka, jež taje při 1700°C , v pevném i v roztaveném stavu je elektrický nevodivá,
 - b) je to kapalina o teplotě tání 0°C a o teplotě varu 100°C ,
 - c) reaguje s kyselinami za vzniku soli a vody, kdežto s hydroxidy nereaguje,
 - d) nereaguje s vodou, ale reakcí s hydroxidem sodným vzniká sůl a voda?

2.2.3 Voda, peroxid vodíku

Kyslík s vodíkem tvoří dvě chemické sloučeniny – vodu a peroxid vodíku.

Voda je nejrozšířenější chemickou sloučeninou, která pokrývá 2/3 zemského povrchu. Vyskytuje se na Zemi ve všech třech skupenstvích (vodní pára, kapalná voda, led) a je i nezbytnou součástí všech organismů (lidské tělo obsahuje téměř 70 % vody).

Voda je výborné polární rozpouštědlo, což souvisí se strukturou molekuly H_2O (obr. 51). Proto se ve vodě velmi dobře rozpouštějí látky složené z iontů nebo z polárních molekul.



51 Model struktury molekuly vody



Petriho misku s destilovanou vodou vložíme na zpětný projektor a vhodíme do ní krystal manganistanu draselného KMnO_4 . Pozorujeme rozpouštění soli a vznik barevného roztoku.

Polární molekuly vody působí na povrchové ionty krystalu, „vytrhávají je“ z mřížky a unožují tak jejich uvolňování do roztoku (obr. 52).

Vlastnosti vody Struktura molekuly vody způsobuje také některé zvláštní (anomální) vlastnosti této látky: například, že voda má největší hustotu při

DRUHY VODY

4°C a hustota v pevném stavu je menší, teplota tání a teplota varu vody jsou mnohem větší, než odpovídá látkám podobného složení.

Z chemického hlediska je voda stálá sloučenina, která se rozkládá na prvky až při vysokých teplotách nebo účinkem stejnosměrného elektrického proudu (elektrolýzou). Při mnoha chemických reakcích voda vzniká jako jeden z produktů (např. při neutralizaci – str. 39).

Voda vyskytující se v přírodě obsahuje různá množství rozpuštěných látek. Mezi nejvýznamnější patří voda mořská, minerální, podzemní, povrchová. Pro použití vody je významný obsah rozpuštěných sloučenin vápenatých a hořečnatých solí (především hydrogenuhličitanů a síranů). Podle množství těchto látek se rozlišuje voda **tvrdá** (s větším obsahem těchto látek) a voda **měkka**. Pro některá průmyslová použití (napájení kotlů, praní) je třeba tvrdost vody zmenšit – tomu se říká **změkčování vody**. V praxi se tvrdost vody odstraňuje varem (ve vodě rozpuštěné hydrogenuhličitaně se při tom mění na nerozpustné uhličitany), přidávkou chemických látek (např. sodou Na_2CO_3) nebo pomocí ionexů (složitě anorganické nebo organické látky, které jsou schopny zachycovat některé ionty způsobující tvrdost vody a místo nich uvolňovat jiné, které tvrdost vody nezpůsobují). Požadavky, které se kladou na její kvalitu, závisí na jejím použití. Z praktického hlediska se rozlišuje voda destilovaná, pitná a užitková.

Destilovaná voda je voda připravená destilací. Je to chemicky čistá látka a používá se především k přípravě roztoků v laboratorii i v provozní praxi. Přidává se i do olověných akumulátorů, napařovacích žehliček apod.

Pitná voda se vyrábí ve vodárnách z podzemní a povrchové vody. Její výroba spočívá v odstranění rozptýlených nečistot usazováním a filtrací a v odstraňování mikroorganismů dezinfekcí chlorem nebo ozonem.

Voda užitková se využívá v průmyslové a zemědělské praxi a rovněž musí splňovat určité požadavky, dané druhem použití. Např. voda v ústředním topení a v kotlech parních elektráren musí být změkčena.

Při průmyslové a zemědělské výrobě i v domácnostech vzniká **voda odpadní**. Její čištění závisí na druhu znečištění a využívají se při tom metody fyzikální (usazování, filtrace), chemické (odstraňování chemických závadných látek chemickými činidly) a biologické (využívání mikroorganismů k odstraňování organických látek).

Spotřeba vody neustále roste a začíná se objevovat její nedostatek.

Peroxid vodíku H_2O_2 je na rozdíl od vody látka velmi reaktivní. Jeho koncentrovaný 30% roztok má silné žíravé účinky. Účinky světla, tepla a některých chemických látek (např. MnO_2 , krev) se snadno rozkládá na vodu a kyslík:



Vznikající **atomární kyslík** má dezinfekční a bělicí účinky. Peroxid vodíku může působit jako oxidační i jako redukční činidlo. Při práci s ním se o tom následujícími pokusy:

- a) Černou skvrnu na filtru z olovnatého sulfanu (PbSO_4) odstraní roztokem peroxidu vodíku.
- b) Do zkumavky s hnědou sraženinou oxidu stříbrného přikapáváme 5% roztok peroxidu vodíku. Vzniká černošedá sraženina kovového stříbra:



Ag₂O + H₂O₂ → 2 Ag + H₂O + O₂

Peroxid vodíku se využívá jako bělicí a dezinfekční činidlo.



1. ve kterých je peroxid vodíku obsažen?
2. a) výchozí látka b) produkt reakce
3. Tvrdost vody způsobují především hydrogenuhličitan vápenatý. Na tomto příkladě napište rovnice reakcí, které probíhají při změkčování vody:
 - a) pomocí sodou,
 - b) pomocí ionexů.
4. Proč mají anomální vlastnosti vody značný význam pro existenci života na Zemi? Odpověď zdůvodněte.
5. Přestože voda je nejrozšířenější sloučenina na Zemi, je výroba pitné vody stále obtížnější a nákladnější. Vysvětlíte tento rozpor.

Praktické hledisko

Uveďte, které látky jsou oxidačními a které redukčními činidly při pokusech s peroxidem vodíku uvedenými na str. 51.



Zopakujte si, co je:

vodík (stavba atomu, izotopy, výskyt, příprava, vlastnosti, výroba, využití), hydridy kyslík (stavba atomu, výskyt, příprava, vlastnosti, výroba, využití) ozon („ozonová díra“) oxidy (molekulové, kovalentní, iontové, zásadotvorné, zásadité, kyselinotvorné, kyselé, am-

Podle výskytu

prechodné prvky nekovového charakteru

2.3.1 Charakteristika neprechodných prvků

Podle množství rozpuštěných látek

Mezi neprechodné prvky (mají valenční elektrony a p prvky (mají valenční elektrony) – str. 45. Pro tyto prvky v elektronových skupinách, v níž je prvek 1 valenční elektron, atomů IV. A skupiny 4 valenční elektrony, maximální počet 8 valenčních elektronů mají atomy VIII. A skupiny (výjimkou je helium, jehož atomy mají pouze dva valenční elektrony v orbitálu 1s).

Různý počet elektronových vrstev stejně jako různý počet valenčních elektronů v jedné a téže vrstvě se projevují ve změně vlastností prvků. V jednotlivých

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
5								
6								
7								

nekovy

kovy

polokovy

53 Umístění kovů a nekovů v periodickém systému prvků

Řešení

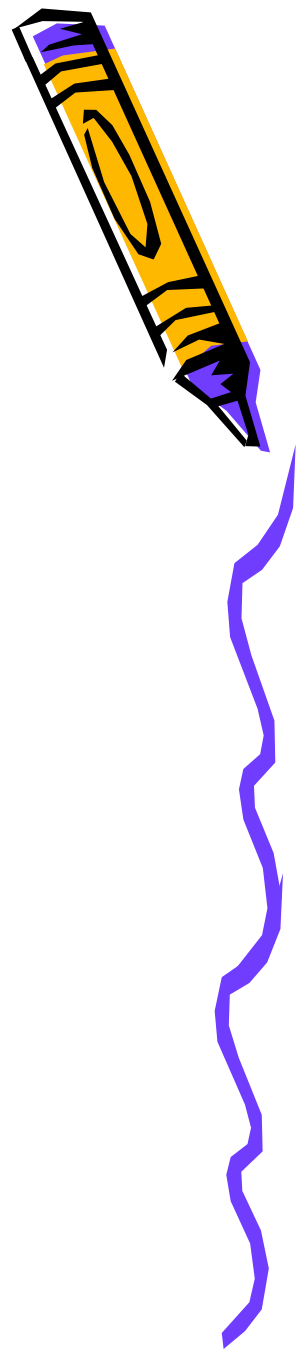
VODA

Výskyt

- 2/3 zemského povrchu
- součást organismů (70% lidského těla)
- skupenství
 - a) vodní pára
 - b) kapalná voda
 - c) led

Druhy vody

- 1) podle výskytu
 - mořská
 - minerální
 - povrchová
 - podzemní
- 2) podle množství rozpuštěných látek
 - tvrdá (změkčovadla)
 - měkká
- 3) praktické hledisko
 - destilovaná
 - pitná
 - užitková
 - odpadní



produkty (SiO_2 , NO_2 , SO_3) a produkty výroby (CaO , CO_2 aj).



- Oxidy se liší od sebe i hodnotami oxidačních čísel prvků vázaných na kyslík. Uveďte příklady oxidů s oxidačními čísly prvků I až VIII.
- Pokuste se zdůvodnit, proč se kyslík O_2 vyskytuje v přírodě volný, i když patří mezi nejreaktivnější látky.
- Vysvětlíte, proč má ozon větší oxidační účinky než molekulový kyslík O_2 .
- K amfoterním oxidům patří oxid chromitý a zinečnatý. Chemickými rovnicemi vyjádřete jejich reakce s kyselinou dusičnou a hydroxidem draselným.
- Ke kterým typům oxidů patří ty, o nichž platí:
 - je to pevná, tvrdá, nerozpustná látka, jejíž teplota tání je 1700°C , v pevném i v roztaveném stavu je elektricky nevodivá,
 - je to kapalina o teplotě tání 0°C a o teplotě varu 100°C ,
 - reaguje s kyselinami za vzniku soli a vody, kdežto s hydroxidy nereaguje,
 - nereaguje s vodou, ale reakcí s hydroxidem sodným vzniká sůl a voda?

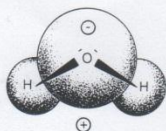
2.2.3 Voda, peroxid vodíku

Kyslík s vodíkem tvoří dvě chemické sloučeniny – vodu a peroxid vodíku.

Voda je nejrozšířenější chemickou sloučeninou, která pokrývá

2/3 zemského povrchu. Všechny tři skupenství vody (voda, led) a je i nezbytnou složkou života (lidské tělo obsahuje asi 70% vody).

Voda je výborný polární rozpouštědlo, což souvisí se strukturou molekuly H_2O (obr. 51). Proto se ve vodě velmi dobře rozpouštějí látky složené z iontů nebo z polárních molekul.



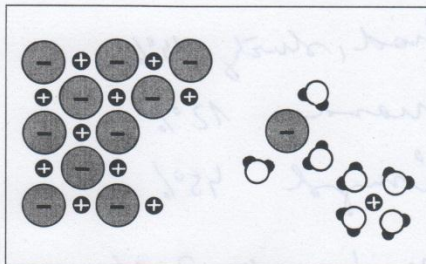
51 Model struktury molekuly vody



Petriho misku s destilovanou vodou vložíme na zpětný projektor a vhodíme do ní krystal manganistanu draselného KMnO_4 . Pozorujeme rozpouštění soli a vznik barevného roztoku.

Polární molekuly vody působí na povrchové ionty krystalu, „vytrhávají je“ z mřížky a umožňují tak jejich uvolňování do roztoku (obr. 52).

Vlastnosti vody Struktura molekuly vody způsobuje také některé zvláštní (anomální) vlastnosti této látky: například, že voda má největší hustotu při



52 Model rozpouštění iontových látek ve vodě

4°C a hustota v pevném stavu je menší, teplota tání a teplota varu vody jsou mnohem větší, než odpovídá látkám podobného složení.

Z chemického hlediska je voda stálá sloučenina, která se rozkládá na prvky až při vysokých teplotách nebo účinkem stejnosměrného elektrického proudu (elektrolýzou). Při mnoha chemických reakcích voda vzniká jako jeden z produktů (např. při neutralizaci – str. 30).

Druhy vody Voda vyskytuje se v přírodě v různých stavech. Voda obsahuje rozpuštěné látky. Mezi ně patří voda mořská, minerální, povrchová. Pro

obsahem těchto látek) a voda mekka. Pro některá průmyslová použití (napájení kotlů, praní) je třeba tvrdost vody zmenšit – tomu se říká **změkčování vody**. V praxi se tvrdost vody odstraňuje varem (ve vodě rozpuštěné hydrogenuhličitany se při tom mění na nerozpustné uhličitany), přidávkou chemických látek (např. sodou Na_2CO_3) nebo pomocí ionexů (složené anorganické nebo organické látky, které jsou schopny zachycovat některé ionty způsobující tvrdost vody a místo nich uvolňovat jiné, které tvrdost vody nezpůsobují). Požadavky, které se kladou na její kvalitu, závisí na jejím použití. Z praktického hlediska se rozlišuje voda destilovaná, pitná a užitková.

Destilovaná voda je voda připravená destilací. Je to chemicky čistá látka a používá se především k přípravě roztoků v laboratorii i v provozní praxi. Přidává se i do olověných akumulátorů, napařovacích žehliček apod.

Pitná voda se vyrábí ve vodárnách z podzemní a povrchové vody. Její výroba spočívá v odstranění rozptýlených nečistot usazováním a filtrací a v odstraňování mikroorganismů dezinfekcí chlorem nebo ozonem.

Užitková voda se využívá v průmyslové a zemědělské praxi a rovněž musí splňovat určité požadavky, dané druhem použití. Např. voda v ústředním topení a v kotlech parních elektráren musí být změkčena.

Při průmyslové a zemědělské výrobě i v domácnostech vzniká voda odpadní. Její čištění závisí na druhu znečištění a využívají se při tom metody fyzikální (usazování, filtrace), chemické (odstraňování chemických znečišťujících látek chemickými činidly) a biologické (využívání mikroorganismů k odstraňování organických látek).

Společně vody neustále roste a začíná se objevovat její nedostatek.

Peroxid vodíku H_2O_2 je na rozdíl od vody látka velmi reaktivní. Jeho koncentrovaný 30% roztok má silně žíravé účinky. Účinky světla, tepla a některých chemických látek (např. MnO_2 , krev) se snadno rozkládá na vodu a kyslík:



Vznikající atomární kyslík O má dezinfekční a bělicí účinky. Peroxid vodíku může působit jako oxidační i jako redukční činidlo. Přesvědčíme se o tom následujícími pokusy:



a) Černou skvrnu sulfidu olovnatého na filtračním papíru (připravenou srážením roztoku olovnaté soli sulfanem) pokápneme 5% roztokem peroxidu vodíku. Odbarvení skvrny je způsobeno vznikem bílé sráženy síranu olovnatého:



b) Do zkumavky s hnědou sráženinou oxidu stříbrného přikápneme 5% roztok peroxidu vodíku. Vzniká černošedá srážena kovového stříbra:



Peroxid vodíku se využívá jako bělicí a dezinfekční činidlo.



- Připravte referát nebo nástěnku k problematice znečišťování vody.
- Uveďte příklady chemických reakcí, ve kterých je voda:
 - východí látka, b) produkt.
- Tvrdost vody způsobuje např. hydrogenuhličitany vápenatý. Na tomto příkladě uveďte rovnice reakcí, které probíhají při změkčování vody
 - varem, b) sodou.
- Proč mají anomální vlastnosti vody značný význam pro existenci života na Zemi? Odpověď zdůvodněte.
- Přestože voda je nejrozšířenější sloučenina na Zemi, je výroba pitné vody stále obtížnější a nákladnější. Vysvětlete tento rozpor.

- Uveďte, které látky jsou oxidačními a které redukčními činidly při pokusech s peroxidem vodíku uvedenými na str. 51.



Zopakujte si, co je:

vodík (stavba atomu, izotopy, výskyt, příprava, vlastnosti, výroba, využití), hydridy

kyslík (stavba atomu, výskyt, příprava, vlastnosti, výroba, využití) ozon („ozonová díra“) oxidy (molekulové, kovalentní, iontové, zásadotvorné, zásadité, kyselinotvorné, kyselé, amfoterní)

voda (složení, struktura, vlastnosti, druhy vod, vodárny, využití) peroxid vodíku (složení, redoxní vlastnosti)

2.3 Nepřechodné prvky nekovového charakteru

2.3.1 Charakteristika nepřechodných prvků

Charakteristika nepřechodných prvků Připomeňme si, že mezi nepřechodné prvky patří s prvky (mají valenční elektrony v orbitálu ns) a p prvky (mají valenční elektrony v orbitalech $ns + np$) – str. 45. Pro tyto prvky platí, že počet valenčních elektronů v elektronových obalech jejich atomů je roven číslu skupiny, v níž je prvek zařazen.

Tak např. atomy I.A skupiny mají 1 valenční elektron, atomy IV.A skupiny 4 valenční elektrony, maximální počet 8 valenčních elektronů mají atomy VIII.A skupiny (výjimkou je helium, jehož atomy mají pouze dva valenční elektrony v orbitálu $1s$).

Změna vlastností ve skupinách Různý počet elektronových vrstev stejně jako různý počet valenčních elektronů v jedné a téže vrstvě se projevují ve změně vlastností prvků. V jednotlivých

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

nekovy

kovy polokovy

53 Umístění kovů a nekovů v periodickém systému prvků

Řešení

VODA

Výskyt

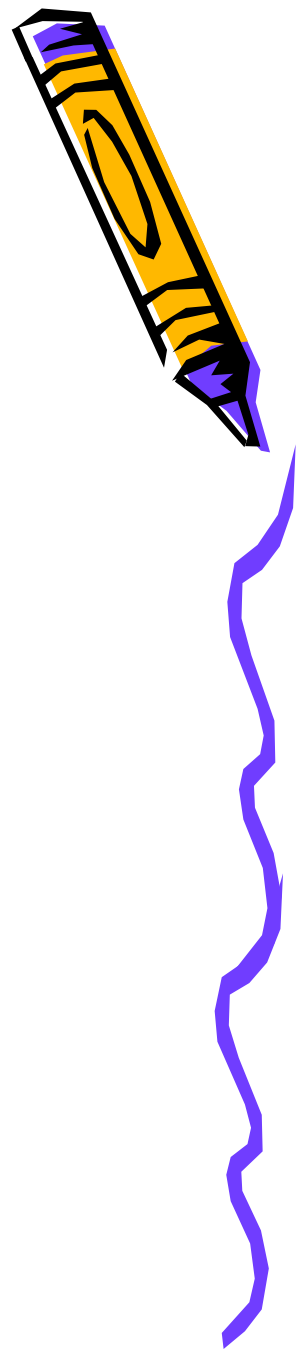
- 2/3 zemského povrchu
- součást organismů (70% lidského těla)
- skupenství
 - a) vodní pára
 - b) kapalná voda
 - c) led

Druhy vody

- 1) podle výskytu
 - mořská
 - minerální
 - povrchová
 - podzemní
- 2) podle množství rozpuštěných látek
 - tvrdá (změkčovaidla)
 - měkká
- 3) praktické hledisko
 - destilovaná
 - pitná
 - užitková
 - odpadní

Čištění odpadních vod

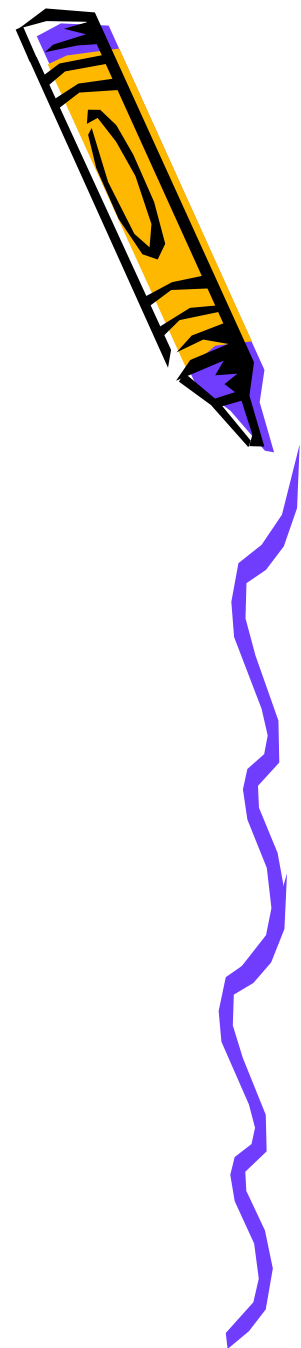
- a) mechanické
 - usazování
 - filtrace
- b) chemické (odstranění mikroorganismů)
 - dezinfekce chlorem
 - dezinfekce ozonem
- c) biologické



Zdroj obrázků a informací

Základy chemie 1., RNDr. P. Beneš,
FORTUNA

klipart



Děkuji za pozornost.

