**Doprava, doleva, nahoru, dolu – kudy kam?** *(PRACOVNÍ LIST – ŘEŠENÍ)*

***A) Atomový poloměr***

V mobilní aplikaci Chemical Suite *Free* v oddílu *Trend Charts* vyberte graf *Atomic radius (Å)*.

1) Co si představíte pod pojmem atomový poloměr?

*Vlastní úvaha žáka (např. atomový poloměr vyjadřuje velikost atomu, nelze jej však určit úplně přesně, neboť hranice atomu není ostře dána).*

2) Navrhněte, zda a jak se liší atomový poloměr atomů různých prvků.

*Vlastní úvaha žáka (např. čím více protonů, neutronů a elektronů, tím bude velikost atomu větší).*

3) Pomocí aplikace Chemical Suite zjistěte velikost poloměru atomů vybraných prvků a doplňte hodnoty do tabulky.

Atomový poloměr

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Prvek | Značka prvku | Protonové číslo | Skupina | Perioda | Poloměr (Å) |
| Lithium | *Li* | *3* | *2* | *1* | *2,05* |
| Sodík | *Na* | *11* | *3* | *1* | *2,23* |
| Hořčík | *Mg* | *12* | *3* | *2* | *1,72* |
| Draslík | *K* | *19* | *4* | *1* | *2,77* |
| Rubidium | *Rb* | *37* | *5* | *1* | *2,98* |
| Cesium | *Cs* | *55* | *6* | *1* | *3,34* |
| Křemík | *Si* | *13* | *14* | *3* | *1,82* |
| Síra | *S* | *16* | *16* | *3* | *1,09* |
| Argon | *Ar* | *18* | *18* | *3* | *0,88* |

Poznámka: hodnoty jsou uvedeny v jednotce Ångström (značí se Å). Převodní vztah je následující: 1 Å = 100 pm = 0,1 nm = 10−10 m.

Na základě hodnot zapsaných v tabulce odvoďte odpovědi na následující otázky.

4) Jak souvisí změna hodnot protonového čísla v periodě s velikostí atomu? Co je příčinou tohoto pozorování?

*V periodě se vzrůstajícím protonovým číslem poloměr (velikost) atomů klesá. Příčinou tohoto pozorování je vzrůstající velikost přitažlivých sil mezi jádrem atomu a jeho elektronovým obalem.*5) Jak souvisí změna hodnot protonového čísla ve skupině s velikostí atomu? Co je příčinou tohoto pozorování?

*Ve skupině se vzrůstajícím protonovým číslem poloměr (velikost) atomů roste. Příčinou tohoto pozorování je rostoucí počet vrstev v elektronovém obalu, které jsou přitahovány menší silou k atomovému jádru.*

6) Proč má draslík větší poloměr než hořčík, když se nachází ve stejné periodě?

*V atomu hořčíku jsou silnější interakce mezi jádrem a elektronovým obalem, neboť je plně zaplněn orbital 3s.*

7) Pomocí vodorovné šipky (pro periodu) a svislé šipky (pro skupinu) zakreslete do následující schematické periodické soustavy prvků trendy, které platí pro velikosti atomových poloměrů. (Zobecněte, výjimky vynechejte.)

*Např.:*



*atomový poloměr klesá*

 *atomový poloměr roste*

8) Na základě výše zjištěných informací seřaďte následující atomy od největšího po nejmenší.

fluor – vodík – vápník – síra – kyslík – stroncium – lithium – francium

*francium – stroncium – vápník – lithium – síra – kyslík – fluor – vodík*

***B) Molární hmotnost / Atomová hmotnost***

V mobilní aplikaci Chemical Suite *Free* v oddílu *Trend Charts* vyberte graf *Atomic weigh (g/mol).*

1) Jak se mění molární/atomová hmotnost s protonovým číslem?

*Se vzrůstajícím protonovým číslem roste molární hmotnost, jelikož zároveň roste počet částic v atomu.*

2) Jak je možné, že změna hmotnosti není od prvku k prvku stále konstantní?

*Se vzrůstajícím protonovým číslem vzroste vždy počet částic o jeden elektron v elektronovém obalu a o jeden proton v jádře. Počet neutronů v jádře však nevzroste vždy o jeden, ale může nastat i změna o více neutronů.*

3) Pomocí vodorovné šipky (pro periodu) a svislé šipky (pro skupinu) zakreslete do následující schematické periodické soustavy prvků trendy, které platí pro hodnoty molárních hmotností.

*Např.:*



 *molární hmotnost roste*

*molární hmotnost roste*

***C) Elektronegativita***

V mobilní aplikaci Chemical Suite *Free* v oddílu *Trend Charts* vyberte graf *Electronegativity (Pauling)*.

1) S využitím internetu zkuste vymezit vlastními slovy pojem elektronegativita.

*Vlastní úvaha žáka (např. elektronegativita je schopnost prvků poutat k sobě elektrony).*

2) Navrhněte, zda a jak se liší elektronegativita atomů různých prvků. Zkuste navrhnout příčinu rozdílných elektronegativit u různých prvků.

*Vlastní úvaha žáka (např. (1) prvky, které snadno poutají elektrony, budou mít vyšší hodnotu elektronegativity; (2) elektronegativita je vyšší u prvků, jejichž valenční orbital je více zaplněný a tyto atomy tak snadněji tvoří anionty; (3) prvky, které snadno odštěpují elektrony, budou mít nižší hodnotu elektronegativity; (4) elektronegativita je nižší u prvků, jejichž valenční orbital je méně zaplněný a tyto atomy tak snadněji tvoří kationty).*

3) Pomocí aplikace Chemical Suite zjistěte hodnotu elektronegativity vybraných prvků a doplňte hodnoty do tabulky.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Prvek | Značka prvku | Protonové číslo | Skupina | Perioda | Elektronegativita |
| Lithium | *Li* | *3* | *2* | *1* | *0,98* |
| Sodík | *Na* | *11* | *3* | *1* | *0,93* |
| Draslík | *K* | *19* | *4* | *1* | *0,82* |
| Cesium | *Cs* | *55* | *6* | *1* | *0,79* |
| Francium | *Fr* | *87* | *7* | *1* | *0,70* |
| Dusík | *N* | *7* | *7* | *15* | *3,04* |
| Fluor | *F* | *9* | *2* | *17* | *3,98* |
| Chlor | *Cl* | *17* | *3* | *17* | *3,16* |
| Jod | *I* | *53* | *5* | *17* | *2,66* |

Na základě hodnot zapsaných v tabulce odvoďte odpovědi na následující otázky.

4) Jak souvisí změna hodnot protonového čísla v periodě s hodnotou elektronegativit? Co je příčinou tohoto pozorování?

*V periodě se vzrůstajícím protonovým číslem hodnoty elektronegativity rostou. Prvky vlevo v periodické soustavě prvků mají blízko k zaplnění poslední elektronové vrstvy, proto snadno přijmou elektron/y.*

5) Jak souvisí změna hodnot protonového čísla ve skupině s hodnotou elektronegativit? Co je příčinou tohoto pozorování?

*Ve skupině se vzrůstajícím protonovým číslem hodnoty elektronegativity klesají. Prvky ve vyšší periodě mají poslední elektronovou vrstvu daleko od jádra a přitažlivé síly jsou menší.*

6) Zformulujte, jak lze tyto dva trendy zobecnit v jeden pomocí prvků, které mají nejnižší a nejvyšší hodnotu elektronegativity.

*Elektronegativita v periodické soustavě prvků vzrůstá směrem od levé dolní části od francia k pravé horní části k fluoru (heliu).*

7) Pomocí vodorovné šipky (pro periodu) a svislé šipky (pro skupinu) zakreslete do následující schematické periodické soustavy prvků trendy, které platí pro hodnoty elektronegativit. (Trend lze zakreslit i pomocí jedné úhlopříčné šipky.)

*Např.:*



*elektronegativita roste*

*elektronegativita roste*

*elektronegativita roste*

8) Na základě výše zjištěných informací seřaďte následující atomy dle vzrůstajících hodnot elektronegativit.

fluor – vápník – síra – fosfor – stroncium – rubidium – francium – kyslík

*francium – rubidium – stroncium – vápník – fosfor – síra – kyslík – fluor*