

1. klausimas (1 taškai)

Moksleivis lygina H_2O ir H_2S . Abu junginiai panašios masės, bet vanduo verda daug aukštesnėje temperatūroje.

Kuri priežastis geriausiai paaiškina šį skirtumą?

- ☐ H_2O molekulėje yra daugiau atomų nei H_2S
- ☐ Vanduo turi didesnį molinį tūrį nei H_2S
- ☐ H_2S molekulė yra simetriškesnė už H_2O
- ☐ Tarp H_2O molekulių susidaro vandeniliniai ryšiai

2. klausimas (1 taškai)

Du indai su vandeniu laikomi skirtingose temperatūrose: A - $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, B - $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kurio indo vandens tankis bus didesnis ir kodėl?

- ☐ B, nes $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ vanduo artimesnis virimo temperatūrai, todėl tankesnis
- ☐ A, nes žemoje temperatūroje vanduo visada plečiasi taip pat kaip dauguma skysčių
- ☐ A, nes esant $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ vandens molekulės susipakuoja tankiausiai dėl vandenilinių ryšių tinklo
- ☐ B, nes aukštesnėje temperatūroje vandeniliniai ryšiai stiprėja ir traukia molekules arčiau

3. klausimas (1 taškai)

Moksleiviai pastebi, kad ledas plūduriuoja vandens paviršiuje. Kuris paaiškinimas remiasi vandens molekulių gebėjimu sudaryti vandenilinius ryšius?

- ☐ Ledas plūduriuoja, nes jo molekulės yra sunkesnės už vandens molekules
- ☐ Ledas plūduriuoja, nes skystas vanduo neturi jokios molekulinės tvarkos
- ☐ Ledas plūduriuoja, nes vandeniliniai ryšiai skystyje visada yra ilgesni nei kietoje būsenoje
- ☐ Lede susidaro atviresnė gardelė dėl vandenilinių ryšių, todėl tankis mažesnis nei skysto vandens

4. klausimas (1 taškai)

Moksleivis nori paaiškinti, kodėl vandens virimo temperatūra yra neįprastai aukšta, lyginant su panašios molinės masės medžiagomis. Kokią išvadą jis turėtų taikyti?

- ☐ Vandens virimo temperatūra aukšta, nes vanduo yra nepoliarus skystis
- ☐ Vandens virimo temperatūra aukšta, nes jo molekulės turi tik kovalentinius ryšius, kurių neįmanoma įveikti
- ☐ Vandens virimo temperatūra aukšta, nes tankis virimo metu didėja ir tai stabdo garavimą
- ☐ Vandeniui reikia papildomos energijos nutraukti vandenilinius ryšius tarp molekulių

5. klausimas (1 taškai)

Moksleiviai lygina dvi situacijas: 1) vanduo šildomas nuo $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2) vanduo verda $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje. Kurioje situacijoje daugiau energijos tenka ryšiams tarp molekulių silpninti ir kodėl?

- ☐ 1), nes iki $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ vanduo būna tankesnis, todėl ryšiai savaime trūkinėja
- ☐ 2), nes virimo metu reikia įveikti tarpmolekulinius vandenilinius ryšius, kad molekulės pereitų į dujas
- ☐ 1), nes šildant iki virimo vandeniliniai ryšiai staiga susidaro ir tam reikia energijos
- ☐ 2), nes virimo metu stiprėja kovalentiniai ryšiai O-H ir jie sugeria energiją

6. klausimas (1 taškai)

Moksleivis pateikia hipotezę: „Jei vandens molekulės nesudarytų vandenilinių ryšių, vanduo kambario temperatūroje būtų dujos.“ Kokia fizikinė savybė tiesiogiai pagrindžia tokią hipotezę?

- ☐ Vandens gebėjimas sudaryti druskų kristalus
- ☐ Neįprastai aukšta vandens virimo temperatūra
- ☐ Vandens cheminė formulė H_2O
- ☐ Vandens spalvos nebuvimas (skaidrumas)

7. klausimas (1 taškai)

Moksleiviai į šaldiklį padeda du indus: vieną su vandeniu, kitą su skysčiu, kurio molekulės negali sudaryti vandenilinių ryšių. Abu skysčiai turi panašią molinę masę. Kuris teiginys labiausiai tikėtinas apie jų stingimo temperatūras?

- ☐ Vandens stingimo temperatūra bus žemesnė, nes vandeniliniai ryšiai trukdo susidaryti kietajai būsenai
- ☐ Skysčio be vandenilinių ryšių stingimo temperatūra bus aukštesnė, nes jo molekulės visada susipakuoja tankiau
- ☐ Abi stingimo temperatūros bus vienodos, nes lemia tik molinė masė
- ☐ Vandens stingimo temperatūra bus aukštesnė, nes vandeniliniai ryšiai stabilizuoja kietąją struktūrą

8. klausimas (1 taškai)

Moksleivis stebi vandens tankio kitimą ir nori pasirinkti tinkamiausią paaiškinimą. Kuris variantas geriausiai tinka vandens tankio mažėjimui, kai vanduo atšaldomas nuo $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $0\text{ }^{\circ}\text{C}$?

- ☐ Vandeniliniai ryšiai visiškai išnyksta, todėl vanduo tampa tankesnis
- ☐ Formuojasi atviresnė vandenilinių ryšių struktūra, didinanti užimtą tūrį
- ☐ Didėja molekulių judėjimo greitis, todėl jos užima daugiau vietos
- ☐ Dėl atšalimo O-H kovalentiniai ryšiai pailgėja ir smarkiai padidina molekulių masę

9. klausimas (1 taškai)

Moksleivis nori paaiškinti, kodėl ežerai žiemą dažniausiai užšąla nuo viršaus, o ne nuo dugno. Kuris argumentas remiasi vandens tankio priklausomybe nuo temperatūros ir vandeniliniais ryšiais?

- ☐ Vanduo ties $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ tampa tankiausias, todėl nusileidžia į dugną ir ten užšąla pirmiausia

- ☐ Užšalimo vietą lemia tik vėjo greitis, nes molekuliniai ryšiai vandeniui neturi įtakos
- ☐ Vanduo ties 4 °C yra tankiausias, o vėsdamas iki 0 °C dėl vandenilinių ryšių tinklo tampa retesnis ir lieka viršuje, todėl ten pirmiausia susidaro ledas
- ☐ Vanduo vėsdamas iki 0 °C dėl vandenilinių ryšių tinklo susispaudžia ir tampa tankesnis, todėl grimzta, o ledas pirmiau formuojasi dugne, kur molekulės arčiausiai

10. klausimas (1 taškai)

Du moksleiviai ginčijasi: vienas teigia, kad vanduo turi aukštą virimo temperatūrą dėl stiprių ryšių molekulės viduje, kitas - dėl ryšių tarp molekulių. Kuri sąvoka turi būti pritaikyta teisingam paaiškinimui?

- ☐ Joninis ryšys
- ☐ Vandenilinis ryšys
- ☐ Metalinis ryšys
- ☐ Kovalentinis ryšys O-H

11. klausimas (1 taškai)

Moksleivis turi pasirinkti, kuri vandens savybė labiausiai priklauso nuo vandenilinių ryšių tarp molekulių. Kuri iš pateiktų savybių tinkamiausia?

- ☐ Atomų skaičius molekulėje
- ☐ Molekulinė masė 18 g/mol
- ☐ Deguonies oksidacijos laipsnis vandenyje
- ☐ Aukšta virimo temperatūra

12. klausimas (1 taškai)

Moksleivis kuria modelį: jei vandeniliniai ryšiai tarp vandens molekulių būtų silpnesni, kaip pasikeistų virimo temperatūra?

- ☐ Taptų lygi 0 °C
- ☐ Sumažėtų
- ☐ Nesikeistų
- ☐ Padidėtų

13. klausimas (1 taškai)

Moksleiviai lygina vandens tankį esant 4 °C ir 80 °C. Kuris teiginys teisingai pritaiko žinias apie vandenilinius ryšius ir temperatūros poveikį?

- ☐ Ties 80 °C vandeniliniai ryšiai susidaro intensyviau, todėl tankis didesnis nei ties 4 °C
- ☐ Ties 80 °C vandeniliniai ryšiai susitvarko į tvirtesnį tinklą, molekulės susispaudžia, todėl tankis tampa didesnis nei ties 4 °C
- ☐ Ties 4 °C vandenilinių ryšių nėra, todėl vanduo lengvas ir retas
- ☐ Ties 80 °C dalis vandenilinių ryšių suardoma, molekulės vidutiniškai nutolsta, todėl tankis mažesnis nei ties 4 °C

14. klausimas (1 taškai)

Moksleivis turi paaiškinti, kodėl vandens lydymosi temperatūra yra palyginti aukšta, lyginant su panašiomis molekulinėmis medžiagomis. Ką jis turėtų pritaikyti?

- ☐ Kietojoje būsenoje vandeniliniai ryšiai sudaro stabilų tinklą, kurį reikia ardyti lydant
- ☐ Vandenyje vyksta jonizacija, todėl jis lydosi aukštesnėje temperatūroje
- ☐ Lydymosi temperatūrą lemia tik atomų skaičius molekulėje
- ☐ Lydantis stiprėja O-H kovalentiniai ryšiai, todėl reikia daugiau energijos

15. klausimas (1 taškai)

Moksleivis parenka teisingą teiginį apie vandens tankį, kai temperatūra kyla nuo 0 °C iki 4 °C. Kuris teiginys geriausiai tinka?

- ☐ Tankis mažėja, nes vandeniliniai ryšiai tampa tvarkingesni ir didina užimtą tūrį
- ☐ Kylant nuo 0 °C iki 4 °C vandeniliniai ryšiai sustiprėja į atviresnę gardelę, todėl molekulės nutolsta ir tankis mažėja, nors temperatūra didėja
- ☐ Tankis didėja, nes dalis atviresnės vandenilinių ryšių struktūros suardoma ir molekulės susipakuoja glaudžiau
- ☐ Tankis nekinta, nes vanduo yra vienalytis ir visada turi tą patį tankį

16. klausimas (1 taškai)

Moksleiviai turi nuspręsti, kuri temperatūrų pora labiausiai tikėtina, kad parodys vandens tankio anomaliją (neįprastą elgesį). Pasirinkite tinkamiausią porą palyginimui.

- ☐ 0 °C ir 4 °C
- ☐ 40 °C ir 60 °C
- ☐ 80 °C ir 100 °C
- ☐ 60 °C ir 80 °C

17. klausimas (1 taškai)

Moksleivis sprendžia uždavinį: kurioje būsenoje (ledas ar skystas vanduo ties 0 °C) molekulės vidutiniškai yra toliau viena nuo kitos? Pasirinkite teisingą atsakymą, remdamiesi vandenilinių ryšių tinklu.

- ☐ Neįmanoma nustatyti iš vandenilinių ryšių
- ☐ Abiejose būsenoje vienodai

☐ Skystame vandenyje

☐ Lede

18. klausimas (1 taškai)

Moksleiviai aiškina, kodėl vanduo, palyginti su panašiais junginiais, dažniau sutinkamas skystos būsenos Žemės paviršiaus temperatūrose. Kuri fizikinė ypatybė turi būti taikoma kaip pagrindinė?

☐ Mažesnė molekulinė masė už visų kitų junginių

☐ Aukštesnės lydymosi ir virimo temperatūros dėl vandenilinių ryšių

☐ Žemesnės lydymosi ir virimo temperatūros dėl silpnesnių tarpmolekulinių sąveikų

☐ Didelis jonų kiekis gryname vandenyje

19. klausimas (1 taškai)

Moksleivis turi pasirinkti teisingą prognozę: jei vandens molekulės būtų nepoliarinės, kaip tikėtina pasikeistų vandens virimo temperatūra (lyginant su dabartine)?

☐ Padidėtų

☐ Sumažėtų

☐ Nesikeistų

☐ Taptų lygi 4 °C

20. klausimas (1 taškai)

Moksleiviai analizuoja, kas labiausiai prisideda prie to, kad vandens savybės (tankio anomalija, aukšta virimo temperatūra) skiriasi nuo daugumos skysčių. Kuri sąvoka turi būti pritaikyta kaip bendra priežastis?

☐ Vandens molekulių joninė sandara

☐ Vandenilinių ryšių susidarymas tarp vandens molekulių

☐ Metalinis ryšys tarp vandens molekulių

☐ Nuolatinis dipolinis momentas, dėl kurio vandens molekulės stipriai traukia viena kitą ir sudaro beveik joninius ryšius

21. klausimas (10 t)

Chemijos laboratorijoje moksleiviai tiria, kaip vandeniliniai ryšiai paaiškina vandens savybes. Moksleivis gauna užduotį: paaiškinti, kodėl vanduo kambario temperatūroje yra skystas, nors jo molinė masė maža. Kad argumentas būtų pagrįstas, jis pirmiausia įvardija, kad vandens molekulė yra _____, nes deguonis turi didesnį elektroneigiamumą. Todėl prie deguonies atomų susidaro dalinis _____ krūvis, o prie vandenilio atomų - dalinis _____ krūvis. Moksleivis nupiešia dvi struktūrines vandens molekules ir pažymi, kad tarp vienos molekulės H ir kitos molekulės O susidaro _____ ryšys; brėžinyje jį vaizduoja _____ linija. Toliau jis pritaiko šią idėją aiškindamas virimo temperatūrą: norint vandeniui užvirti, reikia suteikti energijos, kad būtų nutraukta dalis tarpmolekulinių sąveikų, todėl virimo temperatūra yra palyginti _____. Mokytoja paprašo pritaikyti žinias apie tankį: kodėl ledas plaukia? Moksleivis paaiškina, kad šalant susidaro atviresnė _____ struktūra, todėl sumažėja tankis ir ledas yra _____ tankio už skystą vandenį. Galiausiai jis turi pateikti praktinį pavyzdį iš gamtos: ežero vanduo žiemą neužšąla iki dugno, nes tankiausias vanduo yra ties _____ °C, todėl toks vanduo nusileidžia žemyn, o šaltesnis lieka viršuje ir užšąla. Užrašydamas išvadą, moksleivis nurodo, kad visas šias savybes lemia vandens molekulių gebėjimas sudaryti tarpusavyje daug _____.

Žodžių bankas

Punktyrine, 4, ryšių, vandenilinis, kristalinė* teigiamas, polinė, aukšta, mažesnio, neigiamas