

Rankų šildytuvai

Įvadas

Gebėjimai

Medžiagų savybes sieja su jų naudojimu ir poveikiu žmogui. Sieja medžiagų agregatinių būsenų kitimus su turima dalelių energija, apibūdina sočiusius ir nesočiusius tirpalus. Apibūdina cheminę reakciją, siedami ją su medžiagų kiekybinės ir kokybinės sudėties bei sandaros kitimais, savais žodžiais apibūdina egzotermines ir endotermines reakcijas ir pateikia jų pritaikymo pavyzdžių.

Taikymo rekomendacijos

Užduotis skirta 8 klasių mokiniams dirbti pamokose ar namuose. Užduotis taip pat tiktų ir 9–10 klasių mokiniams. Spręsdami užduotį mokiniai pritaiko žinias apie tirpalus, kritalizaciją, cheminių reakcijų vykimą ir vykimo sąlygas. Užduotis labiau tinkama

turimoms žinioms apie chemines reakcijas ir tirpalus apibendrinti, kai išsamiai nagrinėjami konkretūs kasdieninio gyvenimo gaminiai. Taip pat paliečiami saugaus elgesio su medžiagomis aspektai.

Praplėtimo galimybės

Projektiniai darbai susiję su cheminių šildytuvų gamyba ar tyrinėjimu, medžiagų savitosios šilumos nustatymu (kalorimetrija).

Atsakymai

Pateikiamos tik atsakymų gairės ir / ar galimų atsakymų pavyzdžiai.

Užduotys

1. Palyginkite abu šildytuvus, pateikdami kiekvieno šildytuvo privalumų.

S. Pateikti rankų šildytuvų privalumai siejami su naudojimo galimybėmis, patogumu, priežiūra, saugumu ir pan. Pvz., pakartotinis naudojimas, lengvas, jį galima nešioti su savimi; nesukelia gaisro; paprasta valyti ir prižiūrėti, greitai įkaista, ilgai išlieka šiltas, tinka išvykose į gamtą, tinka ilgai slidinėjant ir t.t. Praplečiant šią užduotį galima pasiūlyti kategorizuoti privalumus.

2. Paaiškinkite, kodėl rankų šildytuvas Nr. 1 yra vienkartinis, o Nr. 2 – daugkartinis?

S. Sugretinami fizikiniai ir cheminiai (grįžtamieji ir negrįžtamieji) kitimai: rankų šildytuve Nr. 1 įvyksta cheminė reakcija, pradinės medžiagos pasikeičia negrįžtamai, o rankų šildytuve Nr. 2 įvyksta fizikinis kitimas, pradinės medžiagos galima grąžinti į pirminius būvius.

3. Rankų šildytuve Nr. 1 vykstanti cheminė reakcija, kurios metu išsiskiria šilumos, yra geležies rūdijimo reakcija. Apibūdinkite medžiagų, esančių šiame rankų šildytuve, vaidmenį vykstančioje reakcijoje.

Rankų šildytuvai

- S.** Geležies vaidmuo siejamas su vykstančia rankų šildytuve chemine reakcija, valgomosios druskos – su reakcijos pagreitinimu (kaip katalizatorius; prisiminti, kad geležinė vinis greičiau surūdija sūriame vandenyje), aktyvintosios anglies – su tolygiu šilumos paskirstymu (didelis paviršiaus plotas), užpildo – su tolygiu, reikalingo cheminei reakcijai vykti, vandens tiekimu, tuo pačiu metu neleidžiant sudrėkti pačiam rankų šildytuvui.

- 4.** Cheminei reakcijai rankų šildytuve Nr. 1 vykti reikalingas deguonis. Kaip deguonis patenka į šį rankų šildytuvą? Kokiomis savybėmis turi pasižymėti šio šildytuvo pakuotė ir pakuotė, kurioje laikomi tokie šildytuvai prieš juos naudojant? Kodėl?

- S.** Nurodoma, kad deguonis į rankų šildytuvą patenka iš išorėje esančio oro. Pakuočių savybės siejamos su oro pralaidumu: pakuotė, kurioje laikomi šildytuvai, turi nepraleisti oro, kad anksčiau laiko neprasidėtų cheminė reakcija, o paties šildytuvo pakuotė – praleisti.

- 5.** Geležies rūdijimas yra lėta cheminė reakcija, tačiau rankų šildytuve Nr. 1 ji vyksta santykinai greitai. Paaiškinkite, kodėl?

- S.** Siejama su cheminę reakciją greitančiais veiksniais, tačiau neapsiribojama tik valgomosios druskos kaip katalizatoriaus paminėjimu. Atkreipiamas dėmesys, kad geležis naudojama dulkių pavidalo.

- 6.** Kaip rankų šildytuve Nr. 1 užtikrinamas tolygus, žmogui komfortiškas šildymas ilgesnį laiką?

- S.** Tolygumas siejamas su rankų šildytuve naudojamų medžiagų pavidalu – milteliai, dulės. Medžiagas dėl to galima labai homogeniškai tarpusavyje sumaišyti ir tokiu būdu išvengti didesnio ar mažesnio šilumos netolygumo lokaliuose taškuose. Taip pat į šildytuvą iškart nepatenka visas vanduo. Komfortiškumas – su naudojamu apskaičiuotu / įvertintu medžiagų kiekiu, kad išsiskirtų ne per daug ir ne per mažai šilumos.

- 7.** Kuo ypatingas rankų šildytuvo Nr. 2 maišelyje esantis skystis? Palanksčius metalinę plokštelę rankų šildytuvo maišelis įkais. Kokių dar pokyčių maišelyje pastebėtume?

- S.** Akcentuojama persotinto tirpalo nestabilumas (pvz., užtenka įkristi dulkei, kad dalis medžiagos susikristalizuotų ir tirpalas taptų sočiuoju). Nurodomi pokyčiai, apibūdinantys medžiagos kristalizaciją, pvz., maišelis sukietės, matysis išsikristalizavusi kietoji medžiaga.

- 8.** Kur rankų šildytuve Nr. 2 galėtų būti mažiųjų natrio acetato kristalų ir kaip jie patenka į tirpalą, esantį maišelyje?

- S.** Akcentuojama metalinės plokštelės forma – joje esančiuose randeliuose / įbrėžimuose gali užsilaikyti mažiųjų natrio acetato kristalų, o palanksčius pačią plokštelę jie išbyra į tirpalą. Plačiau pasiskaityti galima rekomenduojame informacijos šaltinyje Nr. 1.

Rankų šildytuvai

9. Detalizuokite paruošimo nurodymus ir parašykite saugaus elgesio taisykles.

S. Nurodymuose sukonkretinamas rankų šildytuvo Nr. 2 paruošimas kitam naudojimui, pvz., kiek laiko laikyti verdančiame vandenyje (kol visa kietoji medžiaga pavirs skysčiu); kiek atšaldyti (iki kambario temperatūros); ką daryti, jei išėmus iš verdančio vandens vėl iškart susikristalizuoja natrio acetatas (dar kartą įdėti į verdantį vandenį) ir pan. Saugaus elgesio taisyklėse aprašomas saugus elgesys su karštais daiktais, kaitinant vandenį, atsižvelgiama į skirtingą medžiagų atsparumą kaitinimui ir pan.

10. Nuo ko priklauso rankų šildytuvų šildymo trukmė?

S. Trukmė siejama su naudojamų medžiagų kiekiu ir proporcijomis (šilumos kiekis), su aplinkos temperatūra (šilumos mainai).

11. Kaip dar galima būtų apibūdinti egzotermine reakcija, jei žinoma, kad ryšiams nutraukti reikalinga energija, o susidarant ryšiams energija išsiskiria?

S. Egzoterminių reakcijos / procesai apibūdinami vartojant sąvokas *ryšys* ir *energija*, pvz., egzoterminės reakcijos – tai tokios reakcijos, kuriose ryšiams nutraukti reagentų molekulėse reikia mažiau energijos nei jos išsiskiria susidarant ryšiams produktų molekulėse.

12. Įvardykite, tarp kurių medžiagų ar kuriose medžiagose ryšiai nutraukiami ir ryšių susidaro.

S. Nurodoma, kad rankų šildytuve Nr. 1 ryšiai nutraukiami reagentuose (geležis, vanduo, deguonis), o susidaro produkte – rūdyse (geležies hidrokside), o rankų šildytuve Nr. 2 ryšiai nutraukiami tarp natrio acetato ir vandens molekulių, o susidaro tarp natrio acetato molekulių.

13. Pateikite idėjų kurio nors aptarto rankų šildytuvui patobulinti arba Jūsų rankų šildytuvo modelį. Pagrįskite pateiktą patobulinimą ar naujo rankų šildytuvo veikimą, naudojimo praktiškumą ir patogumą.

S. Atkreipiamas dėmesys į mokinių gebėjimą pagrįsti savo idėjas.

Rekomenduojami informaciniai šaltiniai

1. Sadnes B. The physics and the chemistry of the heat pad, American Journal of Physics, 76(6):546 (2008). Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/216753609_The_physics_and_the_chemistry_of_the_heat_pad [žiūrėta 2020.06.29].
2. Hand warmers, Information on how to make hand warmers, one of the scientists' challenges on the BBC/OU series Rough Science 3 (2007). Prieiga per internetą: <https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology/science/chemistry/hand-warmers> [žiūrėta 2020.06.29].
3. Helmetine A. M. How Chemical Hand Warmers Work (2019). Prieiga per internetą: <https://www.thoughtco.com/how-chemical-hand-warmers-work-607802> [žiūrėta 2020.06.29].