

Мұздың еруінің меншікті жылуы



Physics

Thermodynamics

States of matter, dissolution (kinetic particle theory)



Қиындық деңгейі

орташа



Топ мөлшері

-



Дайындық уақыты

10 минуттар



Жұмыс уақыты

10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/66cecd8205b9000200ad08>

PHYWE



Мұғалімдерге арналған ақпарат

Сипаттама

PHYWE



Сурет. 1 Эксперименттік

Қатты күйдегі су агрегация күйін сұйық күйге өзгертеді. Ол үшін су молекулалары мұздағы салыстырмалы түрде қатты байланыстан әлсіз байланысқа ауысуы керек, өйткені ол сұйық күйдегі су молекулалары арасында энергия шығынымен жүреді. Қатты байланыстардың үзілуі энергияны қажет етеді, оны еріген мұз "жылуды еріту" арқылы жылы ортадан шығарады.

Термоядролық жылу деп материалдың сынамасын қатты күйден агрегацияның сұйық күйіне ауыстыру үшін қажет энергияны айтады. Молекулалар немесе атомдар арасындағы байланыс күштері олардың кинетикалық энергиясын және осылайша температурасын арттырмай еңсеріледі.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (1/5)

Алдын ала

білім



Студенттер мұздың ерекше балқу жылуы туралы теориялық білімге ие болуы керек.

Prinzip



Мұз текшелері жылы суға салынып, спецификация қоспаның температурасынан анықталады. Термоядролық жылу сумен анықталады. Бағалау кезінде экспериментте осы мақсат үшін 0°C суық судың бірдей мөлшерімен эксперимент жүргізілгенде қоспаның қандай температурасы белгіленетіні есептеледі. бұл есептеуді салыстыру термоядролық жылудың әсерін өте анық көрсетеді.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (2/5)

Оқыту

мақсаты



Оқушылар мұздың еруінің меншікті жылуы нені білдіретінін және мұз текшелерін өлшенген жылы суға қосқаннан кейін араластыру температурасының қалай өзгеретінін біледі.

Тапсырма



1. Мұз текшелерін өлшенген жылы суға қосқаннан кейін қоспаның температурасы қалай өзгереді?
2. Мұзды еріту үшін қанша жылу қажет?

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (3/5)

PHYWE

Қосымша ақпарат

Мұз текшелері жылы суға салынып, спецификация қоспаның температурасынан анықталады. Термоядролық жылу сумен анықталады. Бағалау кезінде экспериментте осы мақсат үшін 0°C суық судың бірдей мөлшерімен эксперимент жүргізілгенде қоспаның қандай температурасы белгіленетіні есептеледі. бұл есептеуді салыстыру термоядролық жылудың әсерін өте анық көрсетеді.

Толығырақ

1. Экспериментті бөлме температурасындағы сумен де жүргізуге болады (мин. 20°C), бірақ мұз текшелері жылыған суда тезірек ериді. Сонымен қатар, араластыру температурасы жоғарырақ болады, ал кейінгі есептеулерде оқу қателері соншалықты байқалмайды.
2. Термометрді оқу кезінде $0,5^\circ\text{C}$ аралық мәндерді де бағалау керек.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (4/5)

PHYWE

Салыстыру жүргізілді: мұзбен араластыру сынағы және 0°C сумен араластыру сынағы эксперименталды түрде оңай емес, өйткені екі жағдайда да жылы судың бастапқы температурасы бірдей болуы керек.

Тапсырмалар туралы ескертпелер

Бағалау кезінде берілген формулаларды алмасатын жылу энергиялары шамасы бойынша тең болған жағдайда қолдануға болады, яғни

$$Q_{ab} = Q_{auf}$$

туынды болыңыз. 2-сұрақ үшін бұл дегеніміз

$$c \cdot m_1(\vartheta_1 - \vartheta_{mw}) = c \cdot m_2(\vartheta_{mw} - \vartheta_2).$$

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (5/5)

PHYWE

$$c \cdot m_1(\vartheta_1 - \vartheta_m) = c \cdot m_2(\vartheta_m - \vartheta_2) + q \cdot m_2.$$

Қосымша тапсырма үшін:

$$(c \cdot m_1 + C) \cdot (\vartheta_1 - \vartheta_m) = c \cdot m_2(\vartheta_m - \vartheta_2) + q \cdot m_2.$$

Ерекшелік үшін әдеби құндылық. Мұздың еру жылуы $q = 334$ Дж/г құрайды.

Қауіпсіздік нұсқаулары

PHYWE



Бұл экспериментке жаратылыстану сабақтарында қауіпсіз эксперимент жүргізуге арналған жалпы нұсқаулар қолданылады.

PHYWE



Оқушыларға арналған ақпарат

Мотивация

PHYWE



Сурет. 2 Эксперименттік қондырғы

Егер сіз көп мөлшерде жылы суға мұз қоссаңыз, ол ери бастайды және су мөлшерінің температурасын төмендетеді.

Бұл мәселені жазда бәріміз білеміз: біз салқын стакан сумен сергіткіміз келеді, бірақ алдымен бірнеше мұз текшелерін қосуымыз керек, өйткені су бастапқыда бөлме температурасында және күткендей салқын емес. Сонда да біз мұз текшелерінің әсері пайда болғанша және салқын суымыздан ләззат алғанша әрқашан біраз күтуіміз керек.

Тәжірибеде мұздың еру жылдамдығы су мөлшерінің бастапқы температурасына қалай тәуелді болатынын және мұздың қосылуы нәтижесінде су мөлшерінің көлемі мен температурасы қалай өзгеретінін қарастырамыз.

Тапсырма

PHYWE



Сурет. 3 Эксперименттік қондырғы

Мұзды еріту үшін қанша жылу қажет?

Өлшенген жылы суға мұз текшелерін қосып, қоспаның температурасын анықтаңыз

Жабдық

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	PHYWE штативті негізі, бөлінетін, 2 штанғаға арналған, $d \leq 14$ мм	02001-00	1
2	Штативті өзек, тот баспайтын болат, $l = 600$ мм, $d = 10$ мм	02037-00	1
3	Штативті сақина, жеңі бар, $d = 100$ мм	37701-01	1
4	Керамикалық сым тор, 160×160 мм	33287-01	1
5	Студенттік калориметрлерге арналған қақпақтар	04404-01	1
6	Үгітші таяқша	04404-10	1
7	Киіз табақ, 100×100 мм	04404-20	2
8	Стакан, Боро, төмен пішінді, 250 мл	46054-00	1
9	Стакан, Боро, төмен пішінді, 400 мл	46055-00	1
10	Эрленмейер колбасы, Боро, кең мойын, 250 мл	46152-00	1
11	Резеңке қалпақшасы бар тамшуыр, $l = 100$ мм	64701-00	1
12	Өлшеу цилиндрі, пластик (PP), жоғары пішінді, 100 мл	36629-01	1
13	Зертханалық термометр, $-10...+110^{\circ}\text{C}$, $l=230$ мм, сұңгуір білігі 100мм	38005-10	1
14	Бутан оттығы Лабогаз 206	32178-00	1
15	Бутан картриджі C 206 GLS, клапансыз, 190 г	47535-01	1

Дайындық (1/5)

PHYWE



Сурет.4 Тәжірибелік

Назар аударыңыз!

1. Су қызған кезде штатив сақинасы мен сым торы қатты қызады!
2. Температураны оқу кезінде 0,5 °C аралық мәндерді де бағалау керек.

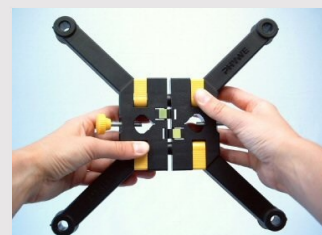
Дайындық (2/5)

PHYWE

- Штативті суретте көрсетілгендей етіп орнатыңыз.



Сурет. 5



Сурет. 6



Сурет. 7



Сурет. 8

Дайындық (3/5)

PHYWE

- Екі стаканнан (250 мл және 400 мл) және екі киіз табақтан жылу оқшаулағыш ыдысты (калориметр) жинаңыз.



Сурет. 9

Дайындық (4/5)

PHYWE

- Термометрді ($d = 8 \text{ мм}$) және араластырғыш таяқшаны ($d = 5 \text{ мм}$) қақпақтағы сәйкес тесіктер арқылы сырғытыңыз. Қажет болса, бұл үшін глицерин қолданыңыз



Сурет. 10

Дайындық (5/5)

PHYWE



Сурет. 11



Сурет.

- Кейбір үлкен мұз текшелерін балғамен өлшемі шамамен 1 см³ болатын бөліктерге ұсақтаңыз, мұз текшелерін шүберекке алдын ала орап, сынықтар секірмейтіндей етіп ораңыз.
- Ұнтақталған мұзды кептіру үшін шүберекке жатқызыңыз.

Жұмысты орындау (1/3)

PHYWE

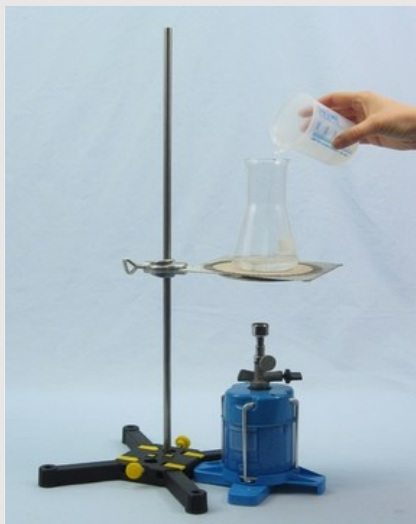


Abb. 13

- Эрленмейер колбасын шамамен 200 мл сумен толтырып, суды шамамен қыздырыңыз 35 °C Температурада.

Жұмысты орындау (2/3)

- 150 мл жылы суды өлшеңіз (цилиндр мен тамшуырды өлшеу арқылы дәл өлшеу) және оны калориметрге толтырыңыз.
- Суды шамамен 1 минут араластырыңыз.
- Содан кейін калориметрдегі судың температурасын ϑ_1 өлшеп, нәтижені журналға кестеге енгізіңіз.
- Беріңіз (бұрын кептірілген!) Мұз текшелерін қосыңыз.



Abb. 14

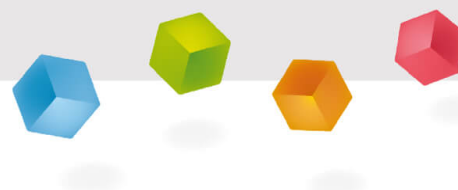
Жұмысты орындау (3/3)

- Қақпақты калориметрге қойыңыз, барлық мұз ерігенше араластырыңыз, қоспаның температурасын өлшеңіз ϑ_m және мәнді журналға енгізіңіз.
- Калориметрдегі судың соңғы көлемін V_2 қайтадан өлшеу цилиндріне құйып өлшеп, мәнін журналға енгізіңіз.



Abb. 15

PHYWE



Хаттама

Кесте

PHYWE

Өлшенген мәндерді кестеге енгізіңіз.

Судың бастапқы көлемі V_1 мл-де

Судың бастапқы температурасы ϑ_1 °C

Anfangstemperatur des Wassers ϑ_1 °C

Судың соңғы көлемі V_2 мл-де

Мұздың температурасы ϑ_2 °C-та

Тапсырма 1

PHYWE

Беррехне Мит Хильфе дер Дихте фон Вассер ($\rho = 1,0$ г/мл) Бетейлигтен Массасына Қарағанда өледі:

1. Соғыс Жауынгерлерінің массасы $m_1 = \rho \cdot V_1$

2. Eises массасы $m_2 = \rho \cdot (V_2 - V_1) =$

Тапсырма 2

PHYWE

Массасы m_2 мұздың орнына массасы m_2 және температурасы $\vartheta_2 = 0^\circ \text{C}$ суық суды пайдалансаңыз, араластыру температурасының $\vartheta_2 = 0^\circ \text{C}$ қаншалықты үлкен екенін есептеңіз.

$\vartheta_{mw} = (m_1 \cdot \vartheta_1 + m_2 \cdot \vartheta_2) / (m_1 + m_2) =$

Тапсырма 3

PHYWE

2-сұрақта есептелген қоспаның температурасы мен экспериментте өлшенген қоспаның температурасы арасындағы айырмашылықтың себебін түсіндіріңіз.

Тапсырма 4

PHYWE

Қоспаның өлшенген температурасынан ϑ_m судың қосылуының меншікті жылуын есептеңіз q . Бұл 1 г суды еріту үшін қанша жылу қажет екенін көрсетеді.

$$q = (c_1 \cdot m_1(\vartheta_1 - \vartheta_2) - c \cdot m_2(\vartheta_m - \vartheta_2))/m_2 =$$

J/g

мұндағы $c = 4,19$ Дж / г ° С (спецификация. Судың жылу сыйымдылығы)

Қосымша тапсырма

PHYWE

Қандай мән спецификация үшін нәтиже береді. Булану жылуы, егер $c = 80 \text{ Дж / } ^\circ\text{C}$ калориметрінің жылу сыйымдылығы да есептеуде ескерілсе?

$$q = ((c \cdot m_1 + C) \cdot (\vartheta_1 - \vartheta_2) - c \cdot m_2(\vartheta_m - \vartheta_2)) / m_2 =$$

J/g



Lösungen



Wiederholen



Text exportieren