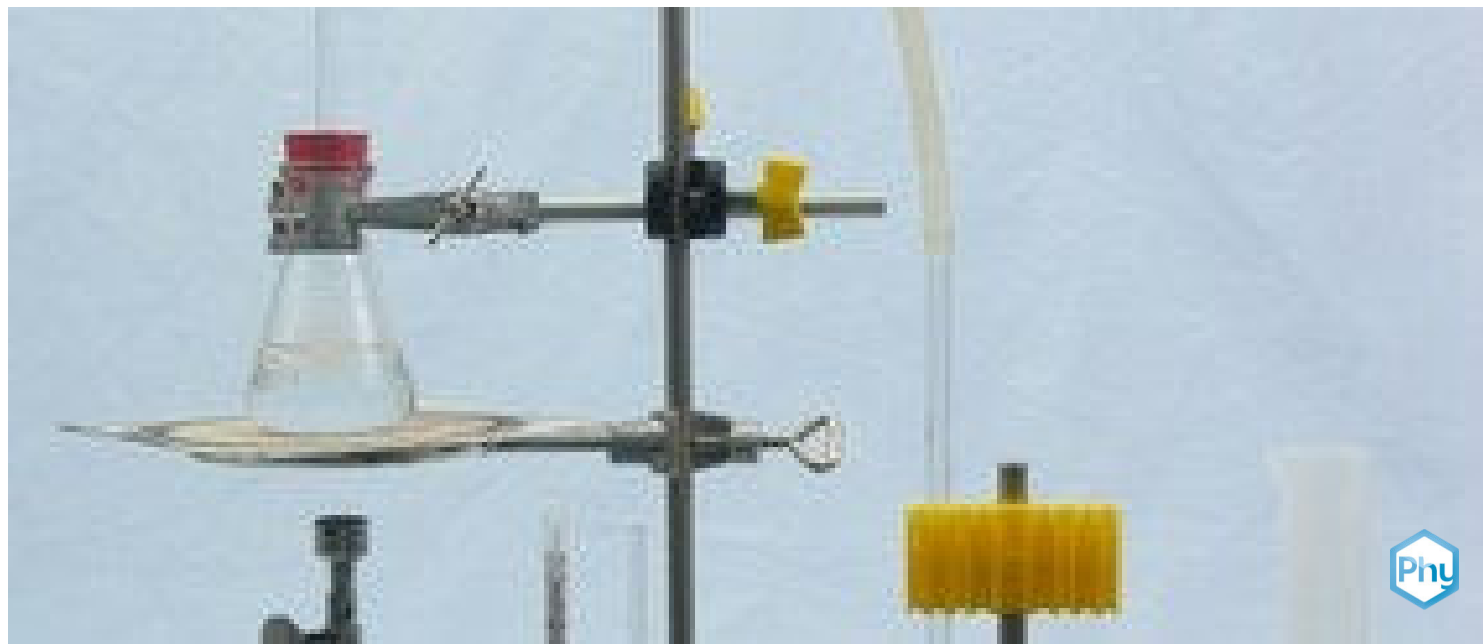


Судың конденсациясының жылуы



Physics

Thermodynamics

States of matter, dissolution (kinetic particle theory)



Қиындық деңгейі

орташа



Топ мөлшері

-



Дайындық уақыты

10 минуттар



Жұмыс уақыты

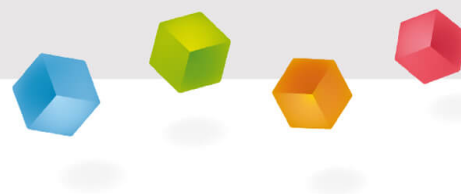
10 минуттар

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/66cecd8205b9000200ad1a>

PHYWE

Мұғалімдерге арналған ақпарат



Сипаттама

PHYWE



Сурет. 1 Эксперименттік қондырғы

Су буы жылу шығару арқылы салқындатылады. Температура T және меншікті энтальпия h конденсация температурасына дейін төмендейді (100°C). Әрі қарай жылуды кетіру кезінде су буынан суға фазалық ауысу жүреді. Су буы конденсациялана бастайды, онсыз алынған су-бу қоспасының температурасы төмендейді. Барлық су буы тұрақты жылуды кетірумен конденсацияланған кезде ғана температура одан әрі төмендейді.

Толық сұйылту үшін конденсация нүктесінен алынатын жылудың бұл мөлшері (тұрақты қысым кезінде) конденсация жылуы деп аталады. Сондай-ақ жасырын жылу деп аталады.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (1/5)

PHYWE

Алдын ала
білім

Студенттер судың конденсациясының жылуы туралы теориялық білімге ие болуы керек. Сондай-ақ, судың конденсациясының меншікті жылуы үшін әдебиеттің мәнін білу пайдалы.

Принцип



Су буы калориметрге суық сумен беріледі. Судың конденсациясының меншікті жылуы араластыру температурасынан және суық су массасының ұлғаюынан есептеледі. Ол судың булануының меншікті жылуы сияқты үлкен. Булануға қажетті жылу конденсация кезінде қайтадан бөлінеді.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (2/5)

PHYWE

Оқыту
мақсаты

Студенттер конденсация жылуының не екенін және оның сынақ әдісімен қалай есептелетінін біледі.

Тапсырма



Конденсация кезінде судан қанша жылу бөлінеді?

Ыстық су буын суық суға бағыттаңыз. Енгізілген су буының мөлшерін және араластыру температурасын анықтаңыз.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (3/5)

PHYWE

Қосымша ақпарат

Су буы калориметрге суық сумен беріледі. Қоспаның температурасынан және суық судың массасының ұлғаюынан, спецификациядан. Судың конденсациялану жылуы есептеледі. Бұл спецификация сияқты үлкен. Судың булану жылуы: булануға қажетті жылу конденсация кезінде қайтадан бөлінеді.

Студент бұл жылу мөлшерінің шамасы туралы түсінік алады, егер салыстыру үшін суық суға бу емес, сол мөлшердегі қайнаған су араласса. Бұл қоспаның температурасын есептеу Бағалау тарауында жүзеге асырылады.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (4/5)

PHYWE

Толығырақ

1. Мүмкін болса, шыны түтіктен тек су буы шығып, су шықпауы керек. Мұны істеу үшін оттықты сым торының астына жақын қойыңыз, сонда су қатты қайнайды. Шланг тым ұзын болмауы керек (шамамен 35 см). Сонымен қатар, қайнату басталғаннан кейін шланг пен шыны түтіктердің ыстық болғаны сонша, су алдын ала қайтадан конденсацияланбауы үшін су буы енгізілгенше тағы 2 минут күту керек.
2. Шыны түтікті шыны түтік ұстағышына шамамен ортасында қысу керек. Содан кейін оны ұстағышпен калориметрге жылжытуға болады, оны түбіне дейін батыруға болады, содан кейін шыны түтік ұстағыш тірек ретінде қақпаққа тіреледі.
3. Соңғы көлемді оқығанда 0,5 мл аралық мәндерді де бағалау керек.

Мұғалімдерге арналған қосымша ақпарат (5/5)

PHYWE

Ерекшелік үшін әдеби құндылық. Судың конденсациялану жылуы $q = 2256$ Дж/г құрайды.

Өлшенген мән, әдетте, әдебиеттің мәнінен аз болады, өйткені конденсацияланған судың калориметрге қайтадан ағып кетуіне жол бермеу мүмкін емес.

Қауіпсіздік нұсқаулары

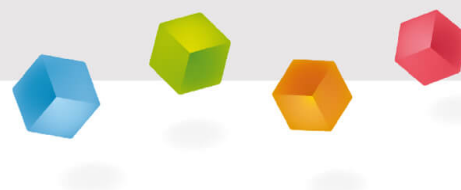
PHYWE



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

PHYWE

Оқушыларға арналған ақпарат



Мотивация

PHYWE



Сурет. 2 Эксперименттік қондырғы

Су қайнаған кезде су буы пайда болады. Мұны картопты немесе сол сияқтыларды пісіру кезінде оңай байқауға болады.

Бұл су буы бір сәтте қайтадан конденсацияланады, яғни ол суытып, басқа жерде қайтадан су ретінде жиналады. Мұны кастрюль қақпақтарында жиі байқауға болады.

Бұл фазаның өзгеруі кезінде жылу шешуші болып табылады. Бұл судың сұйықтықтан газ тәріздіге, ал қайтадан жоғалған кезде газ тәріздіден сұйыққа ауысуына мүмкіндік береді.

Бұл экспериментте де суреттелген. Онда су буын судың екінші мөлшеріне жіберу үшін судың бір мөлшерін өзіңіз қыздыруыңыз керек. Жаңа шама коэффициенттерінен конденсация жылуының әсерін жай көзбен көруге болады.

Тапсырмалар

PHYWE



Сурет. 3 Эксперименттік
қондырғы

Конденсация кезінде судан қанша жылу бөлінеді?

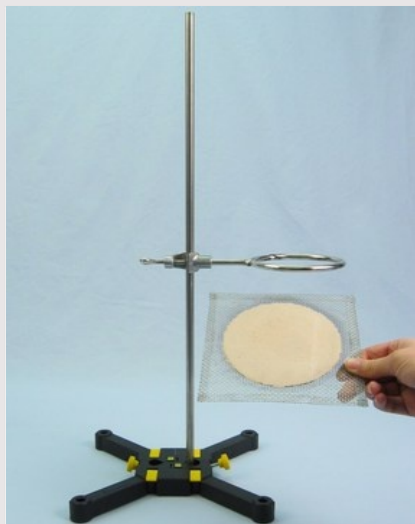
Ыстық су буын суық суға бағыттаңыз. Енгізілген су буының мөлшерін және қоспаның температурасын өлшеңіз.

Жабдық

Позиция	Материал	Тармақ No.	Саны
1	PHYWE штативті негізі, бөлінетін, 2 штанғаға арналған, $d \leq 14$ мм	02001-00	1
2	Штативті штанға, тоттанбайтын болат, $l=250$ мм, $d = 10$ мм	02031-00	1
3	Штативті штанға, тоттанбайтын болат, $l=600$ мм, $d = 10$ мм	02037-00	1
4	Қос жең, крест немесе Т-керілу үшін	02043-00	1
5	Таспа өлшеуіш қысқышы бар шыны түтік ұстағыш	05961-00	1
6	Штативті сақина, жеңі бар, $d= 100$ мм	37701-01	1
7	Керамикалық сым тор, 160×160 мм	33287-01	1
8	Штативті қысқыш, бұрандасы бар 80 мм аралық	37715-01	1
9	Студенттік калориметрлерге арналған қақпақтар	04404-01	1
10	Үгітші таяқша	04404-10	1
11	Киіз табақ, 100×100 мм	04404-20	2
12	Зертханалық шыныаяқ, пластик (PP), 100 мл	36011-01	1
13	Стакан, Боро, төмен пішінді, 250 мл	46054-00	1
14	Стакан, Боро, негіз формасы, 400 мл	46055-00	1
15	Эрленмейер колбасы, Боро, 100 мл, СБ 29	MAU-EK17082301	1
16	Шыны түтіктер, $d = 8$ мм, $l = 80$ мм, 10 дана	MAU-16074541	1
17	Шыны түтіктер, $d = 8$ мм, $l = 250$ мм, 10 дана	MAU-16074544	1
18	Резеңке қалпақшасы бар тамшуыр, $l = 100$ мм	64701-00	1
19	Резеңке тығын 26/32, ұңғысы 7 мм	39258-01	1
20	Силикон шлангісі, ішінде- $d = 7$ мм, lfd. m	39296-00	1
21	Өлшеу цилиндрі, пластик (PP), жоғары пішінді, 100 мл	36629-01	1
22	Зертханалық термометр, $-10...+110^{\circ}\text{C}$, $l=230$ мм, сүңгуір білігі 100 мм	38005-10	1
23	Бутан оттығы Лабогаз 206	32178-00	1
24	Бутан картриджі С 206 GLS, клапансыз, 190 г	47535-01	1
25	Глицерин, 250 мл	30084-25	1
26	Қайнаған тастар, 200 г	36937-20	1

Дайындық (1/8)

PHYWE



Сурет. 4 Эксперименттік қондырғы

Назар аударыңыз!

1. Ыстық су буы шланг пен шыны түтіктер арқылы өтеді! Әрқашан розетканың ашылуын тігінен төмен қаратып ұстаңыз!
2. Су қызған кезде штатив сақинасы мен сым торы қатты қызады!
3. Әрқашан шыны түтіктерді глицериннің көмегімен резеңке тығындарға итеріңіз!

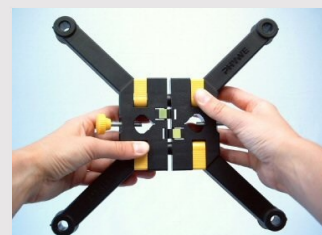
Дайындық (2/8)

PHYWE

- Штативті келесі суреттерде көрсетілгендей етіп орнатыңыз.
- Сым торы судың қатты қайнауы үшін атыс басынан небәрі 1 см биіктікте орналасуы керек.



Сур. 5



Сур. 6



Сур. 7

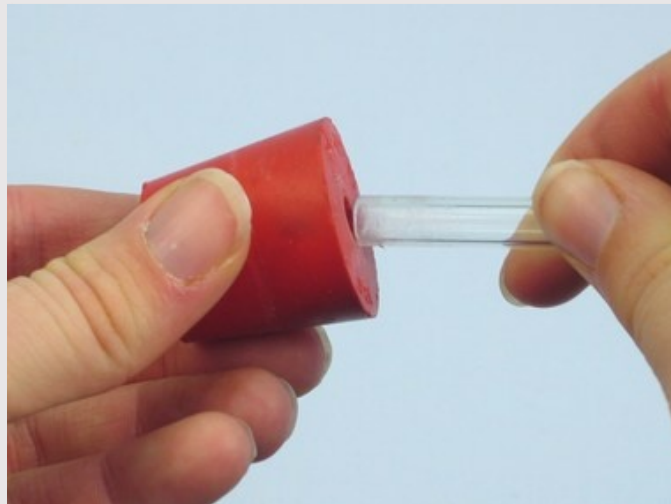


Сур. 8

Дайындық (3/8)

PHYWE

- Кішкене түтікті тығынға итеріңіз ол үшін глицериннің бірнеше тамшысын қолданыңыз



Сур. 9

Дайындық (4/8)

PHYWE

- Эрленмейер колбасын шамамен 75 мл сумен толтырып, оған екі қайнаған тасты салып, тығынмен жабыңыз.
- Эрленмейер поршенін сым торына қойып, оны әмбебап қысқышпен ұстаңыз.



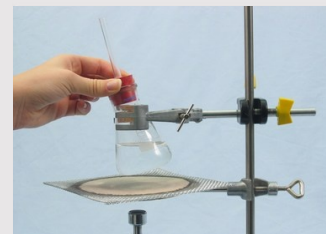
Сур. 10



Сур. 12



Сур. 11

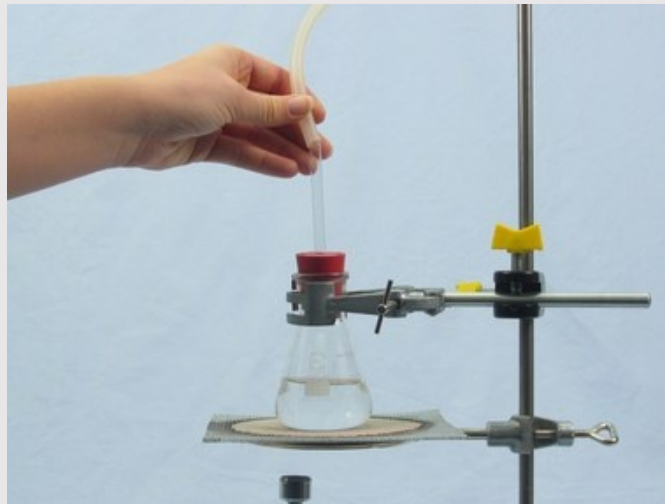


Сур. 13

Дайындық (5/8)

PHYWE

- Ұзындығы 35 см түтікті шыны түтікке сырғытып, ұзын шыны түтікті түтіктің екінші ұшына салыңыз.



Cyp. 14

Дайындық (6/8)

PHYWE

- Ұзын шыны түтікті шыны түтік ұстағышының көмегімен ортасынан ұстап, астына кішкене пластик шыныаяқты қойыңыз.



Cyp. 15

Дайындық (7/8)

PHYWE

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



Сур. 16

Дайындық (8/8)

PHYWE



Сур. 17

- Термометрді (8 мм) және араластырғыш таяқшаны (5 мм) қақпақтағы сәйкес тесіктер арқылы сырғытыңыз (ойықтағы тесіктер емес).

Жұмысты орындау (1/2)

- Калориметрге дәл 150 мл суық су құйыңыз(цилиндр мен тамшуырды өлшеу арқылы дәл өлшеу) және журналға V_1 мәнін енгізіңіз.
- Калориметрдегі температураны өлшеп, журналға ϑ_1 мәнін жазыңыз.
- Эрленмейер колбасындағы суды қайнағанға дейін қыздырыңыз.
- Шыны түтіктен ыстық су буының шығуын қадағалаңыз.
- Қайнау басталғаннан кейін шамамен 2 минут күтіңіз, сонда тек су буы шығады және су тамшылары болмайды.



Сур. 18

Жұмысты орындау (2/2)



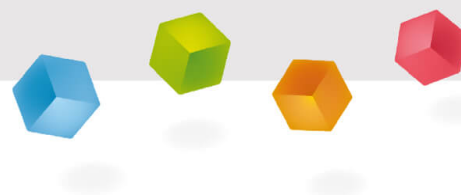
Сур. 19



Сур. 20

- Содан кейін шыны түтік ұстағышының көмегімен шыны түтікшені алыңыз да, оны қақпақ саңылауындағы үлкен тесік арқылы калориметрге салыңыз, сонда бу калориметрге түседі.
- Буды судың температурасы шамамен 50°C болғанша 2 минуттай енгізіңіз.
- Оттықты өшіріп, шыны түтікті калориметрден шығарып, штатив өзегіне қайта бекітіңіз.
- Суды мұқият араластырыңыз. Судың температурасын (қоспаның температурасы) ϑ_m тіркеңіз.
- Қазір калориметрде тұрған V_3 судың мөлшерін қайтадан өлшеу цилиндріне құйып өлшеп, мәнін жазып алыңыз (оқу кезінде 0,5 мл аралық мәндерді есептеңіз).

PHYWE



Хаттама

Бақылау

PHYWE

Суық судың бақылау көлемі $V_1 =$ мл

Суық судың температурасы $\vartheta_1 =$ °C

Қоспаның температурасы $\vartheta_m =$ °C

Будың температурасы $\vartheta_2 =$ °C

Эксперименттен кейінгі көлем $V_3 =$ мл

Тапсырма 1

PHYWE

Тәжірибеден кейін суық судың массасын m_1 және жалпы массасын m_3 есептеңіз (тығыздығы $\rho = 1 \text{ г / мл}$).

$m_1 =$ г

$m_3 =$ г

Тапсырма 2

PHYWE

Осыдан енгізілген су буының массасын есептеңіз $m_2 = m_3 - m_1 =$

Тапсырма 3

PHYWE

Егер массаның қайнаған суы m_2 калориметрдегі суық суға массаның су буының орнына m_2 қосылса, араластыру температурасы $\vartheta_{m'}$ қандай болар еді. басқаша бірдей сынақ жағдайында? Есептеу

$$\vartheta_{m'} = (m_1 \cdot \vartheta_1 + m_2 \cdot \vartheta_2) / (m_1 + m_2) = \boxed{}^{\circ}\text{C}$$

Тапсырма 4

PHYWE

Спецификацияны есептеу қадамдары. Судың конденсациясының жылуы:

1. Суық сумен жұтылатын жылуды есептеңіз Q_1 (спецификация. Судың жылу сыйымдылығы $c = 4,19$ Дж / г $^{\circ}\text{C}$)

$$Q_1 = c \cdot m_1 \cdot (\vartheta_m - \vartheta_1) = \boxed{} \text{ Дж}$$

2. Конденсацияланған су массасы m_2 $\vartheta_2 = 100^{\circ}\text{C}$ - дан араластыру температурасына ϑ_m дейін суытады және процесте Q_2 жылу береді. Есептеу

$$Q_2 = c \cdot m_2 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_m) = \boxed{} \text{ Дж}$$

Тапсырма 5

PHYWE

3. Массалық будың m_2 суға айналуы кезінде Бөлінетін q жылу энергиясы айырмашылықтан туындайды

$$Q = Q_2 - Q_1 =$$

4. Осыдан спецификацияны есептеңіз. Конденсация жылуы q , яғни 1 г буды конденсациялау кезінде бөлінетін жылу мөлшері:

$$q = Q/m_2 =$$

к/г

Қосымша тапсырма

PHYWE

Бағалау кезінде калориметрдің жылу сыйымдылығын ескеріңіз ($C_{cal} = 80 \text{ Дж/}^\circ\text{C}$).



Lösungen



Wiederholen



Text exportieren