

1 кг вады пры тэмпературы $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ павінен паглынуць $2,26 \cdot 10^6$ Дж цеплаты, каб перайсці ў газ (пару) з той жа тэмпературай.

Можна сказаць інакш: $L = 2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ паказвае, якая колькасць цеплаты вылучыцца пры кандэнсацыі 1 кг пары пры тэмпературы кіпення ($100\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Галоўныя вывады

1. Пераўтварэнне вадкасці ў газ (пару) пры пастаяннай тэмпературы ва ўсім аб'ёме вадкасці называюць кіпеннем.
2. Тэмпература кіпення залежыць ад роду вадкасці і знешняга ціску.
3. Чым вышэйшы ціск над паверхняй вадкасці, тым вышэйшая тэмпература кіпення.
4. Пры кіпенні вадкасць паглынае цеплату, пры кандэнсацыі пары вылучаецца роўная колькасць цеплаты.
5. Колькасць паглынутай пры кіпенні цеплавой энергіі залежыць ад роду вадкасці і яе масы.

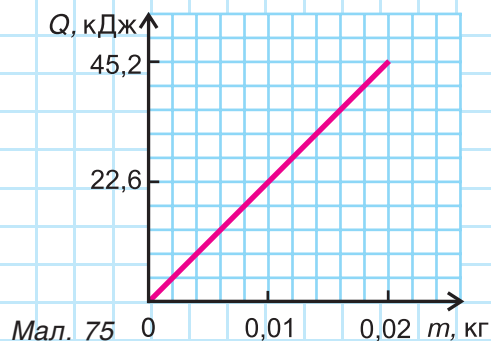
? Кантрольныя пытанні

1. Што ўяўляе сабой працэс кіпення вадкасці?
2. Чаму тэмпература вадкасці ў працэсе кіпення не змяняецца?
3. Які фізічны сэнс мае ўдзельная цеплата параўтварэння?
4. Зыходзячы з формулы $L = \frac{Q}{m}$, патлумачце, ці будзе правільным сцверджанне: «Удзельная цеплата параўтварэння прама прапарцыянальна колькасці паглынутай цеплаты і адваротна прапарцыянальна масе вадкасці».
5. Чаму з павелічэннем знешняга ціску тэмпература кіпення вадкасці павышаецца, а з памяншэннем — паніжаецца?



Прыклад рашэння задачы

На малюнку 75 паказаны графік залежнасці колькасці цеплаты, якая ідзе на параўтварэнне некаторай вадкасці, ад яе масы. Якую масу волава можна расплавіць, выкарыстаўшы цеплату кандэнсацыі пары дадзенай вадкасці масай $m_1 = 0,01$ кг, узятай пры тэмпературы кіпення? Тэмпература волава $t = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Дадзена:

$$m_1 = 0,01 \text{ кг}$$

$$t = 32 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{пл}} = 232 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$c_{\text{вол}} = 250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

$$\lambda = 6,03 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$m = ?$$

Рашэнне

Па графіку знойдзем модуль колькасці цеплаты, якая вылучыцца пры кандэнсацыі пары масай $m_1 = 0,01 \text{ кг}$:

$$|Q_{\text{кан}}| = Q_{\text{пар}} = 22,6 \text{ кДж} = 22\,600 \text{ Дж.}$$

Для награвання да тэмпературы плаўлення $t_{\text{пл}}$ і плаўлення масы m волава неабходна колькасць цеплаты

$$Q = c_{\text{вол}} m (t_{\text{пл}} - t) + \lambda m.$$

$$|Q_{\text{кан}}| = Q.$$

$$\text{Адкуль } m = \frac{Q}{c_{\text{вол}} (t_{\text{пл}} - t) + \lambda}.$$

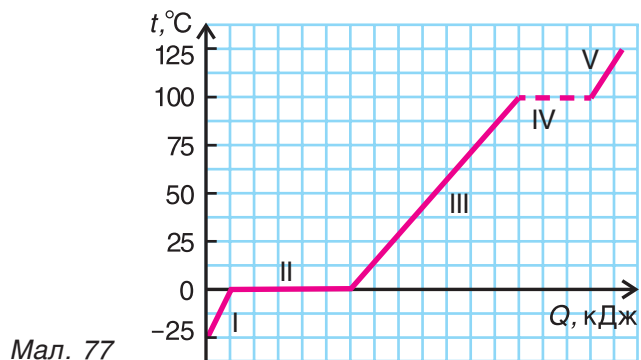
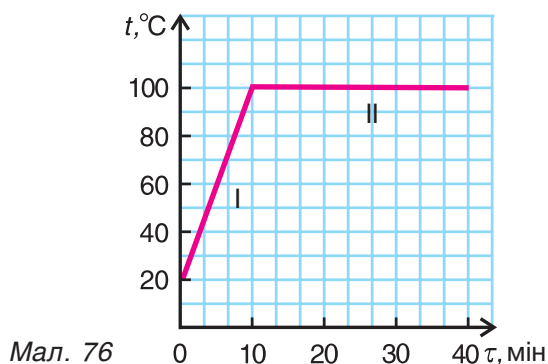
$$t_{\text{пл}} - t = 232 \text{ }^{\circ}\text{C} - 32 \text{ }^{\circ}\text{C} = 200 \text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$\text{Тады } m = \frac{22\,600 \text{ Дж}}{250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot 200 \text{ }^{\circ}\text{C} + 6,03 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 0,2 \text{ кг.}$$

$$\text{Адказ: } m = 0,2 \text{ кг.}$$

Практыкаванне 9

1. Як можна падзяліць сумесь вадкасцей на асобныя кампаненты?
2. Дзе кавалак рыбы зварыцца на адной і той жа гарэлцы хутчэй — каля падножжа гары Эверэст або на яе вяршыні? Чаму?
3. Які ўчастак графіка (мал. 76) адпавядае працэсу кіпення вады? Якая пачатковая тэмпература вады? Канчатковая?
4. Апішыце працэсы, якія праходзяць у рэчыве, аналізуючы ўчасткі I—V графіка (мал. 77). Што гэта за рэчыва?



5. Чаму апёкі скуры вадзяной стаградуснай парай больш моцныя, чым апёкі кіпнем?

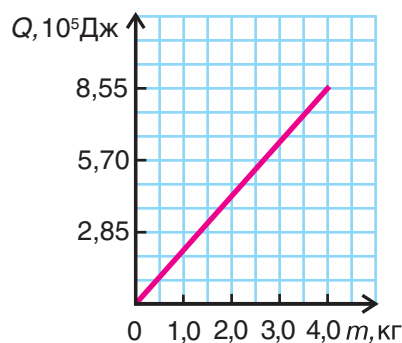
6. Што валодае большай унутранай энергіяй: эфір масай $m = 100$ г пры тэмпературы $t = 35$ °C або пара эфіру той жа масы пры той жа тэмпературы?

7. Пры кандэнсацыі пары некаторай вадкасці масай $m = 200$ г пры тэмпературы кіпення вылучылася $Q = 7,04 \cdot 10^4$ Дж цеплаты. Чаму роўна ўдзельная цеплата параўтварэння гэтай вадкасці? Якая вадкасць утварылася пры кандэнсацыі?

8. Колькі энергіі неабходна для ператварэння ў пару вады масай $m = 2,0$ кг, узятай пры тэмпературы:

а) $t_1 = 100$ °C; б) $t_2 = 20$ °C?

9. Выкарыстаўшы графік залежнасці колькасці цеплаты, неабходнай для ператварэння вадкасці ў пару (газ), ад масы вадкасці (мал. 78), вызначыце ўдзельную цеплату параўтварэння. Якая гэта вадкасць? Колькі цеплаты вылучыцца пры кандэнсацыі пары дадзенай вадкасці масай $m = 3,0$ кг?



Мал. 78

10. Колькі лёду, узятага пры тэмпературы $t_1 = -10$ °C, можна цалкам расплавіць, калі перадаць яму цеплату, якая вылучыцца пры кандэнсацыі вадзяной пары масай $m = 25$ г пры тэмпературы $t_2 = 100$ °C?

11. У каларыметры знаходзіцца $m_1 = 272$ г лёду пры тэмпературы $t_1 = 0$ °C. Якую мінімальную масу вадзяной пары трэба ўпусціць у каларыметр, каб расплавіць увесь лёд? Тэмпература пары $t = 100$ °C. Цеплаёмістасць каларыметра і страты энергіі не ўлічваць.

 12. У каструлі з вадой плавае прабірка, напоўненая вадой. Пры награванні вада ў каструлі закіпае. Ці закіпіць вада ў прабірцы?

 13. Колбу, якая змяшчае ваду масай $m_1 = 300$ г пры тэмпературы $t = 40$ °C, награвуюць на спіртоўцы. Якая маса вады ператворыцца ў пару, калі ў спіртоўцы згарэў спирт масай $m_2 = 20$ г? Каэфіцыент карыснага дзеяння спіртоўкі $\eta = 20$ %.

 14. Сумесь, якая складаецца з вады масай $m_1 = 7,5$ кг і лёду масай $m_2 = 2,5$ кг, якая знаходзіцца пры тэмпературы $t_1 = 0$ °C, неабходна нагрэць да тэмпературы $t_2 = 50$ °C шляхам прапускання вадзяной пары, тэмпература якой $t_3 = 100$ °C. Вызначыце масу пары. Страты энергіі не ўлічваць.