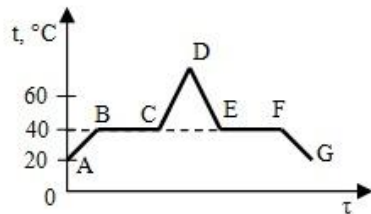


Количество теплоты

1. В начальный момент в сосуде под легким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке представлен график зависимости температуры эфира от времени его нагревания и последующего охлаждения. Какой участок графика соответствует конденсации паров эфира?



2. Удельная теплоемкость тела зависит от:

- А) массы тела; В) количества теплоты и массы тела;
Б) рода вещества; Г) массы тела и температуры тела.

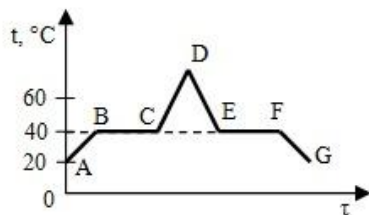
3. В процессе кристаллизации температура вещества:

- А) Увеличивается; Б) Уменьшается; В) Не изменяется; Г) Равна 0.

4. В процессе плавления внутренняя энергия вещества:

- А) Не изменяется; Б) Увеличивается; В) Уменьшается; Г) Равна нулю.

5. В начальный момент в сосуде под легким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке представлен график зависимости температуры эфира от времени его нагревания и последующего охлаждения. Какой участок графика соответствует кипению эфира?



7. Найдите массу m глицерина, если при нагревании от $t_1 = 10^\circ\text{C}$ до $t_2 = 15^\circ\text{C}$ он поглотил $Q = 12$ кДж теплоты. Удельная теплоемкость глицерина $c = 2400$ Дж/(кг·°C).

8. Вычислите удельную теплоту парообразования L жидкого азота, если при переходе $m = 200$ г азота из жидкого состояния в газообразное при температуре кипения поглощается $Q = 40,2$ кДж теплоты.

9. Определите массу m алюминия, если для его плавления понадобилось $Q = 31\,200$ Дж теплоты. Удельная теплота плавления алюминия $\lambda = 390$ кДж/кг. Алюминий находился при температуре плавления.

10. Теплоемкость тела равна $C = 200$ Дж/К. Определите, какое количество теплоты Q необходимо сообщить телу, чтобы нагреть его с $t_1 = 25^\circ\text{C}$ до $t_2 = 50^\circ\text{C}$.

11. В печи сгорели сосновые дрова объемом $V = 10$ дм³. Какое количество теплоты Q получила при этом комната? Плотность сосны $\rho = 440$ кг/м³, а ее удельная теплота сгорания $q = 10$ МДж/кг.

12. Найдите плотность ρ льда при $t = 0^\circ\text{C}$, если известно, что для плавления $V = 200$ см³ льда требуется $Q = 60,3$ кДж теплоты. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,33 \cdot 10^5$ Дж/кг.

13. Найдите объем V керосина, если при его сгорании выделилось $Q = 736$ кДж теплоты. Плотность керосина $\rho = 800$ кг/м³, а его удельная теплота сгорания $q = 46$ МДж/кг.

14. Какое количество теплоты Q понадобится для того, чтобы $m_1 = 2$ кг воды нагреть от $t_1 = 20^\circ\text{C}$ до температуры кипения $t_2 = 100^\circ\text{C}$ и $m_2 = 100$ г её обратить в пар? Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·°C), удельная теплота парообразования воды $L = 2,26$ МДж/кг.

15. На рисунке 1 изображен график зависимости температуры вещества массой $m = 800$ г, находящегося на электроплитке, от времени. В начальном состоянии вещество находилось в твердом состоянии. Ответьте на вопросы:

А) Что изображают отрезки графика АВ, ВС и CD?

Б) Сколько времени продолжался процесс нагревания твердого тела? Процесс плавления?

В) Какова начальная температура вещества?

Г) Какая масса вещества расплавилась к моменту времени $t_1 = 3$ мин?

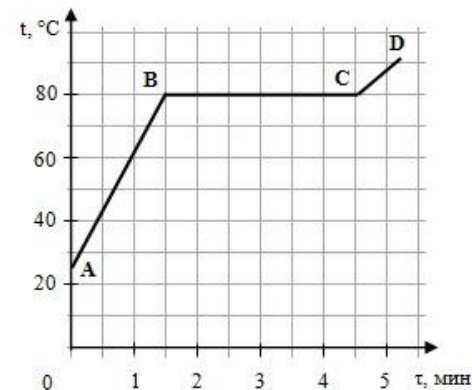


Рис. 1

16. Какая масса m_1 льда, взятого при температуре плавления, расплавится, если ему сообщить такое количество теплоты, которое выделится при конденсации $m_2 = 8$ кг водяного пара, взятого при температуре кипения. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 333$ кДж/кг, удельная теплота парообразования воды $L = 22,6 \cdot 10^5$ Дж/кг.

17. На какую высоту h можно было бы поднять груз массой $m_1 = 10$ кг, если бы полностью удалось использовать энергию, выделяющуюся при остывании капли воды массой $m_2 = 1$ г от температуры $t_1 = 100^\circ\text{C}$ до $t_2 = 0^\circ\text{C}$? Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·K).

18. Свинцовая деталь массой $m = 100$ г охлаждается от $t_1 = 427^\circ\text{C}$ до температуры плавления $t_2 = 327^\circ\text{C}$ и отвердевает. Какое количество теплоты Q передает деталь окружающим телам? Удельная теплоемкость расплавленного свинца $c = 170$ Дж/(кг·°C), удельная теплота плавления свинца $\lambda = 25$ кДж/кг.

19. При скольжении бруска по шероховатой поверхности выделилось количество теплоты $Q = 1,5$ Дж. На какое расстояние s переместилось тело, если сила трения была постоянна и равна $F_{\text{тр}} = 5$ Н.

20. Брусок массой $m = 250$ г перемещают равномерно по горизонтальной поверхности с помощью динамометра, расположенного горизонтально. Сила упругости динамометра $F_{\text{упр}} = 1,5$ Н. Найдите количество выделившейся теплоты Q , при движении бруска со скоростью $v = 8$ см/с в течение времени $t = 20$ с.

21. Объем формы для пищевого льда $V = 750$ см³. Форму заливают водой при температуре $t_1 = 12^\circ\text{C}$, из которой получают лед при температуре $t_2 = 0^\circ\text{C}$. Какое количество теплоты выделилось при этом? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³. Удельная теплоемкость воды $c_v = 4200$ Дж/(кг·K), удельная теплота плавления льда $\lambda = 340$ кДж/кг.

22. Молот массой $m_1 = 600$ кг падает на стальную деталь массой $m_2 = 1,4$ кг с высоты $h = 80$ см. На сколько градусов Δt нагреется деталь при ударе, если на ее нагревание идет $\eta = 40$ % всей энергии молота? Удельная теплоемкость стали $c = 460$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$).

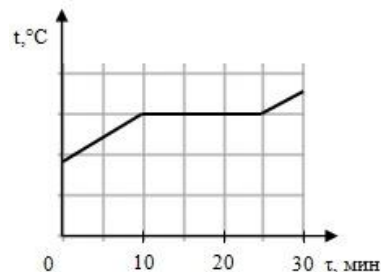
23. Определите, какая масса m_1 угля потребуется, чтобы нагреть $m_2 = 0,2$ т железного лома от $t_1 = 20$ $^{\circ}\text{C}$ до температуры $t_2 = 420$ $^{\circ}\text{C}$. КПД плавильной печи $\eta = 60$ %. Удельная теплота сгорания угля $q = 30$ МДж/кг. Удельная теплоемкость железа $c = 460$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$).

24. Молот массой $m_1 = 10$ кг,двигающийся со скоростью $v = 20$ м/с, ударяется о железную деталь массой $m_2 = 800$ г, лежащую на наковальне. Найдите изменение температуры Δt детали, если на её нагревание идёт $\eta = 46$ % энергии молота. Удельная теплоемкость железа $c = 460$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$).

25. Смесь, состоящую из $m_1 = 200$ г льда и $m_2 = 2$ кг воды, при общей температуре $t_1 = 0$ $^{\circ}\text{C}$ нужно нагреть до температуры кипения $t_2 = 100$ $^{\circ}\text{C}$ и обратить в пар. Какое количество теплоты Q понадобится для этого? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 333$ кДж/кг, удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$), удельная теплота парообразования воды $L = 2,26$ МДж/кг.

26. До какой температуры t_2 нагреется $m_1 = 4$ кг воды при $t_1 = 14$ $^{\circ}\text{C}$, если на нагревание пойдет только $\eta = 70$ % теплоты, выделенной при сгорании спирта массой $m_2 = 40$ г? Удельная теплота сгорания спирта $q = 27$ МДж/кг. Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$).

27. На рисунке приведен график зависимости температуры некоторого металлического образца, помещенного в электропечь постоянной мощности, от времени. Определите массу m образца, если на нагревание образца до температуры плавления затрачено $Q = 6$ МДж, а удельная теплота плавления образца $\lambda = 36$ кДж/кг.



28. Сосуд с водой нагревают на электроплитке от $t_1 = 20$ $^{\circ}\text{C}$ до кипения ($t_k = 100$ $^{\circ}\text{C}$) за $\tau_1 = 20$ минут. Сколько ещё времени τ_2 нужно, чтобы 42 % воды обратить в пар? Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$), удельная теплота парообразования воды $L = 2,2 \cdot 10^6$ Дж/кг.

29. В калориметре теплоемкостью $C = 75$ Дж/($^{\circ}\text{C}$) находится $m_1 = 100$ г воды при температуре $t_1 = 20$ $^{\circ}\text{C}$. В калориметр опускают железное тело нагретое до температуры $t_2 = 90$ $^{\circ}\text{C}$. После установления теплового равновесия в калориметре устанавливается температура $t = 29$ $^{\circ}\text{C}$. Найдите массу тела m_2 . Удельная теплоемкость воды $c_1 = 4200$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$), удельная теплоемкость железа $c_2 = 460$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$).

30. Вода, помещенная в морозильную камеру холодильника, охлаждается от $t_1 = 20$ $^{\circ}\text{C}$ до $t_0 = 0$ $^{\circ}\text{C}$ за $\tau_1 = 10$ мин. За какое время τ_2 четверть массы этой воды превратится в лед? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,33 \cdot 10^5$ Дж/кг. Удельная теплоемкость воды $c_v = 4200$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$).

31. Груженные сани массой M равномерно двигались по горизонтальной поверхности покрытой снегом, температура которого $t = 0$ $^{\circ}\text{C}$. Коэффициент трения между полозьями саней и снегом $\mu = 0,035$. Найдите массу саней с грузом, если все количество теплоты выделившееся при трении полозьев о снег, пошло на плавление снега ($\lambda = 330$ кДж/кг) и на пути $s = 800$ м под полозьями растаял снег массой $m = 280$ г.

32. Какую массу льда m_1 при температуре $t_1 = -20$ $^{\circ}\text{C}$ можно расплавить стоградусным водяным паром, масса которого $m_2 = 1$ кг? Удельная теплоемкость воды $c_v = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$), удельная теплота парообразования воды $L = 22,6 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,33 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплоемкость льда $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг $^{\circ}\text{C}$).

Ответы

7. $m = 1$ кг; 8. $L = 201$ кДж/кг; 9. $m = 0,08$ кг; 10. $Q = 5,0$ кДж;
 11. $Q = 44$ МДж; 12. $\rho = 905$ кг/м³; 13. $V = 20$ см³; 14. $Q = 898$ кДж;
 16. $m_1 = 54$ кг; 17. $h = 4,2$ м; 18. $Q = 4,2$ кДж; 19. $s = 30$ см; 20. $Q = 2,4$ Дж;
 21. $Q = 292,8$ кДж; 22. $\Delta t = 3$ $^{\circ}\text{C}$; 23. $m_1 = 2,04$ кг; 24. $\Delta t = 2,5$ $^{\circ}\text{C}$;
 25. $Q = 5,96$ МДж; 26. $t_2 = 62$ $^{\circ}\text{C}$; 27. $m = 250$ кг; 28. $\tau_2 = 55$ мин;
 29. $m_2 = 0,159$ кг; 30. $\tau_2 = 9,9$ мин; 31. $M = 330$ кг; 32. $m_1 = 7,15$ кг