

07.12.2023

Решение задач на уравнение теплового баланса

**(Решить задачи в домашней тетради.**

**На очном уроке тетради будут собраны)**

Удельная теплоемкость  $c$ , Дж/(кг·К)

железо	460	свинец	140	водяной пар	2200
вода	4200	латунь	380	лед	2100
сталь	460	алюминий	920	медь	380

Удельная теплота плавления льда  $\lambda_{\text{л}} = 3,3 \cdot 10^5$  Дж/кг

Удельная теплота плавления свинца  $\lambda_{\text{св}} = 0,25 \cdot 10^5$  Дж/кг

Удельная теплота парообразования воды  $L = 2,3 \cdot 10^6$  Дж/кг.

Температура плавления свинца  $327$  °С

1. В *латунный* калориметр массой 0,2 кг, содержащий 0,4 кг воды при температуре 17°С, опустили 0,6 кг серебра при 85°С. Вода нагрелась до 22°С. Определите удельную теплоемкость серебра.

2. В калориметр с теплоемкостью 63 Дж/°С было налито 250 г масла при 12°С. После опускания в масло *медного* тела массой 500 г при 100°С установилась *общая* температура 33°С. Какова удельная теплоемкость масла?

3. В *стеклянный* стакан массой  $m_1 = 120$  г, имеющий температуру  $t_1 = 20$ °С, налили горячую воду массы  $m_2 = 200$  г температурой  $t_2 = 100$ °С. Через  $\tau = 5$  минут температура стакана с водой стала равной  $t_3 = 40$ °С. Предполагая, что потеря теплоты шла равномерно, найти, какое количество теплоты терялось каждую секунду. Удельная теплоемкость стекла –  $c_{\text{ст}} = 840$  Дж/(кг·°С).

4. В *железном* калориметре массой 100 г находится 600 г воды при температуре 20°С. В калориметр бросают свинец и алюминий *общей*

массой 300 г и температурой 90°С. В результате температура в калориметре поднимается до 22°С. Определите массу свинца, брошенного в калориметр.

5. В сосуд, содержащий 10 кг *жидкого* свинца при температуре плавления, положили кусок *твердого* свинца, имеющий температуру 50°С, после чего температура образовавшейся смеси оказалась 200°С. Какую массу имел *твердый* кусок?

6. В ведре находится смесь воды со льдом *общей* массой  $M = 10$  кг. Какое количество льда было в смеси, если при добавлении  $V = 2$  л горячей воды с температурой  $t_1 = 80$ °С температура воды в ведре оказалась равной  $t_2 = 10$ °С?

7. В чайник налили воду при температуре 10°С и поставили на электроплитку. Через 10 минут вода закипела. Через какое время вода полностью выкипит?

8. В калориметре при температуре  $t_1 = 0$ °С находилось 500 г воды и 100 г льда. Сколько водяного пара при температуре  $t_2 = 100$ °С было введено в воду, если в результате весь лед растаял и в калориметре установилась температура  $\Theta = 30$ °С? Теплоемкость калориметра  $C_{\text{к}} = 1600$  Дж/°С. Потерями тепла пренебречь.

9. В калориметр, содержащий 1 кг пара при 120°С, помещают 3 кг обычного льда, имеющего температуру –30°С. Определить температуру после установления теплового равновесия и содержимое калориметра.

10. Железный шарик радиусом 1 см, нагретый до 120 °С, положен на лед. На какую глубину погрузится шарик в лед? (указать расстояние от поверхности льда до нижней точки шарика) Теплопроводностью льда и нагревом воды пренебречь. Плотность железа 7800 кг/м<sup>3</sup>. **Ответ:**

11. В воду при температуре 90°С бросают раскаленные платиновые опилки. Найти начальную температуру опилок, если известно, что после прекращения кипения уровень воды остался первоначальным. Плотность платины  $21,4 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, удельная теплоемкость платины 128 Дж/(кг·°С). Изменением плотности воды при нагреве пренебречь.

