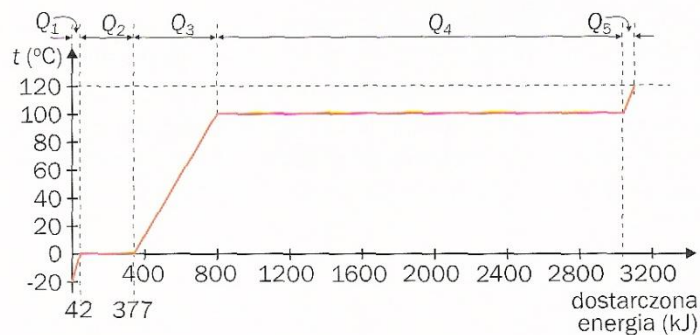


TERMODYNAMIKA - lista 1.

1. Jak za pomocą mokrego palca można określić kierunek wiatru?
2. Co jest bardziej bolesne: oparzenie wodą czy parą wodną o tej samej temperaturze? Uzasadnij odpowiedź.
3. Wyjaśnij, jaką rolę dla naszego organizmu spełnia pocenie się.
4. Polej dłoni spirytusem salicylowym i pomachaj nią. Wyjaśnij swoje spostrzeżenia.
5. Przypomnij, na czym polegają zjawiska sublimacji i resublimacji. Podaj przykłady.
6. Oblicz ilość ciepła, które należy dostarczyć 1 litrowi wody o temperaturze 20°C , by się zagotowała, a następnie wyparowała. Konieczne wielkości odczytaj w tabelach 7.2 i 7.3.
7. Poniższy wykres przedstawia zależność temperatury jednego kilograma substancji H_2O od dostarczonej energii.

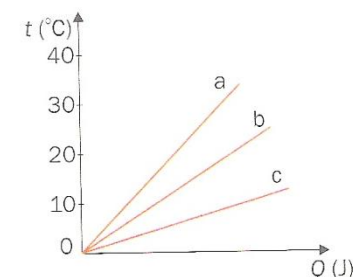


- a) Opisz kolejne procesy przedstawione na wykresie.
- b) Odczytaj z wykresu:
 - początkową temperaturę lodu,
 - końcową temperaturę pary wodnej,
 - przybliżoną ilość ciepła potrzebną do stopienia lodu,
 - przybliżoną ilość ciepła dostarczoną podczas wrzenia wody.
- c) Porównaj ilość ciepła potrzebną do stopienia lodu z ilością ciepła potrzebną do ogrzania do 100°C wody powstałej z lodu.
- d) Oblicz, ile razy (w przybliżeniu) ilość ciepła potrzebna do wyparowania wody podczas wrzenia jest większa od ilości ciepła potrzebnego do stopienia lodu.
- e) Wskaż, w którym procesie lód pobiera ciepło $Q = mc_l[0^{\circ}\text{C} - (-20^{\circ}\text{C})]$, gdzie c_l jest ciepłem właściwym lodu.

8. Rysunek przedstawia zależność temperatury różnych mas wody m_a , m_b , m_c od ilości dostarczonego ciepła.

Masy te spełniają związek:

- A. $m_a < m_b < m_c$
- B. $m_a > m_b > m_c$
- C. $m_a > m_c > m_b$
- D. $m_a < m_c < m_b$



9. W doświadczeniu 7.4, wyznaczając ciepło topnienia lodu, układaliśmy bilans cieplny. By obliczenia były prostsze, pominęliśmy ciepło oddane przez wewnętrzne aluminiowe naczynie kalorymetru: $Q_4 = m_k \cdot c_{Al}(t_p - t_k)$. Wykonaj obliczenia ciepła topnienia lodu z uwzględnieniem ciepła oddanego przez to naczynie. Ciepło właściwe aluminium odczytaj z tablic. Oba wyniki porównaj z wartością ciepła topnienia lodu z tabeli 7.2.

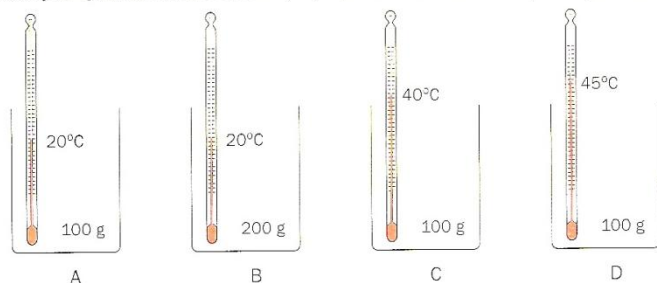
TERMODYNAMIKA – lista 2.

1. Wzrost energii wewnętrznej ciała (lub ciał) przez wykonanie pracy następuje tylko w przypadkach:

- A. wygładzania powierzchni drewnianej papierem ściernym,
- B. włożenia łyżeczki do gorącej herbaty,
- C. jazdy samochodem z zaciągniętym hamulcem ręcznym,
- D. wyrabiania ciasta za pomocą miksera,
- E. doprowadzania do wrzenia wody w czajniku,
- F. ruchu meteorów w atmosferze ziemskiej.

- a) A, C, D, F b) A, C, F c) A, D, F d) C, F

Na poniższych rysunkach do zadań 2, 3, 4 przedstawiono cztery naczynia z wodą.



2. Największą średnią energię kinetyczną chaotycznego ruchu mają cząsteczki wody w naczyniu:

- a) A, b) B, c) C, d) D.

3. Najmniejszą energię wewnętrzną ma woda w naczyniu:

- a) A, b) B, c) C, d) D.

4. Jeśli w każdym naczyniu wodę ogrzano o 10°C, to najwięcej ciepła dostarczone do naczynia:

- a) A, b) B, c) C, d) D.

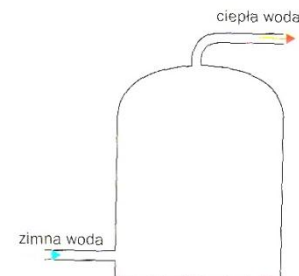
5. Zakupione lody chcesz zanieść do domu w foliowej torbie. Dodatkowo, w celu zabezpieczenia przed roztopieniem, możesz użyć metalowego, porcelanowego lub styropianowego zbiorniczka oraz zmiętej gazety.

Najskuteczniejsze będzie użycie:

- a) tylko metalowego zbiorniczka,
- b) porcelanowego zbiorniczka i gazety,
- c) tylko styropianowego zbiorniczka,
- d) styropianowego zbiorniczka i gazety.

6. Woda w bojlerach jest podgrzewana za pomocą grzałki elektrycznej. Grzałka:

- a) powinna być zamontowana przy dnie bojlera,
- b) powinna być zamontowana w środku objętości wody,
- c) powinna być zamontowana w górnej części bojlera,
- d) miejsce zamontowania grzałki nie ma żadnego praktycznego znaczenia.



7. Ciepło właściwe nafty jest równe $2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$. Ilość ciepła potrzebna do ogrzania 100 g nafty o 10°C wynosi:

- a) 1050 J, b) 2100 J, c) 3150 J, d) 4200 J.

8. Jednakowe masy ołowiu, lodu, wolframu i złota doprowadzono do ich temperatur topnienia. Przy dalszym dostarczaniu ciepła z jednakową szybkością, w najkrótszym czasie roztopi się:

- a) lód, b) złoto, c) wolfram, d) ołów.

9. W celu wygładzenia powierzchni lodowiska wylano na nie 250 litrów wody o temperaturze 30°C. Aby uzyskać powierzchnię lodu o temperaturze 0°C, należy odprowadzić ciepło o wartości:

- a) 146 600 kJ, b) 220 000 kJ, c) 245 850 kJ, d) 331 175 kJ.

10. Ciepło parowania wody jest równe 2 226 000 J/kg. Ilość ciepła, którą trzeba dostarczyć wodzie o temperaturze 100°C, by wyparował jej 1 g, wynosi:

- a) 1113 J, b) 1820 J, c) 2226 J, d) 3150 J.

11. Woda ma pięć razy większe ciepło właściwe od piasku. Kilogram gorącego piasku wrzucono do jednego litra wody o temperaturze 20°C. Otrzymało mieszaninę o temperaturze 36°C. Przed wrzuceniem do wody piasek miał temperaturę:

- a) 52°C, b) 80°C, c) 116°C, d) 123°C.

TERMODYNAMIKA – lista 3.

Zadanie 1. (wymaganie przekrojowe 8.12)

Zaplanuj doświadczenie, którego celem jest wykazanie, że gaz, któremu dostarczymy ciepło, kosztem swojej energii wewnętrznej może wykonać pracę.

Do dyspozycji masz strzykawkę lekarską i naczynie z ciepłą wodą.

Wypisz kolejne czynności i wynik doświadczenia.

Zadanie 2. (wymaganie przekrojowe 8.2)

Metalowy kubek zawierający wodę o temperaturze 4°C umieszczono w dużym naczyniu z mieszaniną rozdrobnionego lodu z wodą o temperaturze 0°C .

Wybierz poprawny opis procesu zachodzącego w kubku.

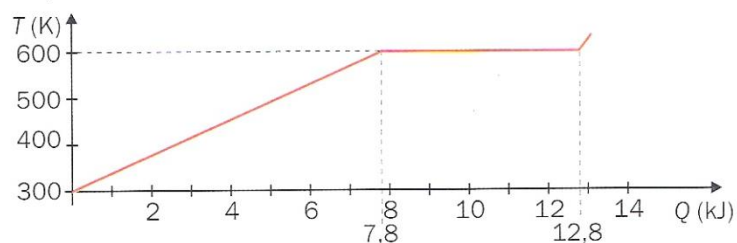
- A. Ochładzająca się woda w kubku wypływa do góry.
- B. Ochładzająca się woda w kubku opada na dno.
- C. Woda w kubku równomiernie ochładza się bez przemieszczania w inne miejsce.

Uzasadnij wybór.

Zadanie 3. (wymagania przekrojowe 8.2 i 8.3)

Bryłce ołowiu o masie 200 g dostarczano ciepło. Zależność temperatury ołowiu od ilości dostarczanej energii przedstawia poniższy wykres. Początkowa temperatura ołowiu była temperaturą pomieszczenia, w którym znajdowała się bryłka.

- a) Podaj w stopniach Celsjusza temperaturę pomieszczenia i temperaturę topnienia ołowiu.



- b) Oblicz ciepło właściwe ołowiu.
- c) Oblicz ciepło topnienia ołowiu.
- d) Ciepło topnienia lodu wynosi $335\ 000\ \text{J/kg}$. Podaj, o ile rzędów wielkości ciepło topnienia lodu jest większe od ciepła topnienia ołowiu.