

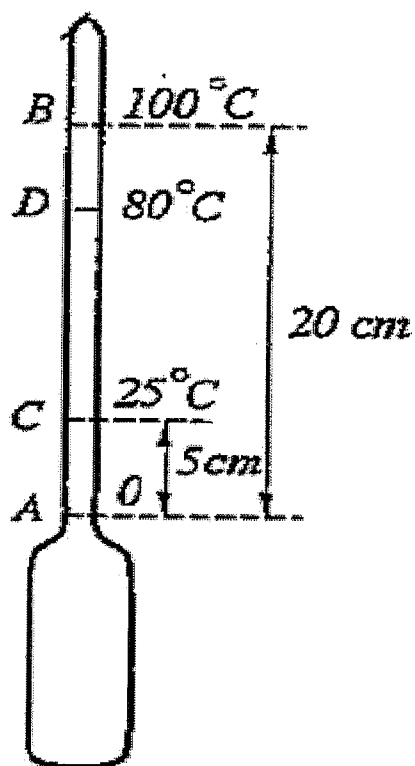
ID:

Toplina\_Plin\_Termodinamika\_dm\_6

Vrijeme za rješavanje: 90 minuta.

Toplina\_Plin\_Termodinamika\_dm\_dz\_6

- 1 Zaokružite koja od ponuđenih izjava **ne zadovoljava** model idealnog plina u kinetičkoj teoriji plinova:
1. Plin se sastoji od identičnih točkastih molekula (tj. molekula koje zauzimaju zanemariv volumen u prostoru)
  2. Molekule su u stalnom kaotičnom gibanju
  3. Sudari između molekula te između molekula i stijenki posude su elastični
  4. Molekule se međusobno privlače
  5. Srednja kinetička energija molekula proporcionalna je apsolutnoj temperaturi plina
- 2 Bakar ima gustoću  $8000 \text{ kg/m}^3$  i atomsku masu 64. Avogadrova konstanta jest  $6.02 \cdot 10^{23}$ . Izračunajte:
- a.) masu jednog atoma bakra (u kg)
  - b.) promjer atoma bakra (u nm)
- 3 Izračunajte promjenu duljine čelične šine duljine 45.0 m kada se temperatura promijeni s  $5^\circ\text{C}$  na  $30^\circ\text{C}$ . Koeficijent linearnog širenja čelika jest  $1.1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ;
- 1.2 mm
- 1.2 cm
- 2.1 mm
- 2.1 cm
- 12 cm
- 4 U cilindru s pokretnim klipom nalazi se kisik čija je masa  $m = 0.1 \text{ kg}$ . Izračunajte rad koji izvrši plin prilikom zagrijavanja od temperature  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  do  $t_2 = 150^\circ\text{C}$ . Molarna masa kisika je  $M = 0.032 \text{ kg/mol}$ .
- 2118 J
- 3516 J
- 3196 J
- 2518 J
- 3308 J
- 5 Pri stvaranju leda u hladnjaku potrebno je 5 min da se voda ohladi od  $+4^\circ\text{C}$  do  $0^\circ\text{C}$ , a 100 min da se pretvori u led. Odredite iz danih podataka specifičnu latentnu toplinu taljenja leda.
- Specifični toplinski kapacitet vode je  $4200 \text{ J/(kg K)}$
- 330000 J/kg
- 333000 J/kg
- 334000 J/kg
- 335000 J/kg
- 336000 J/kg
- 6 Na termometru na slici udaljenost između položaja žive kod ledišta vode (A) i vrelišta vode (B) je 20 cm.
- Na kojoj udaljenosti su točke C i D (temperature vidimo na slici) ?



- 7 Električni grijač za vodu (snage 3 kW) sadrži 1.5 kg vode na 15°C. Vrijeme za koje grijač ugrije vodu do 100°C iznosi:  
 Specifični toplinski kapacitet vode je 4200 J/(kg K)
- 90 s  
 120 s  
 150 s  
 180 s  
 210 s
- 8 Struja od 2.5 A prolazi zavojnicom koja je uronjena u 180 g parafina ( $c_{parafin} = 2 \text{ J}/(\text{g K})$ ) smještenog u kalorimetar mase 100 g ( $c_{kalorimetar} = 0.4 \text{ J}/(\text{g K})$ ). Zbog prolaska struje temperatura se promijeni za 10°C u 100 s. Što pokazuje voltmetar spojen na zavojnicu?
- 12 V  
 1 V  
 6 V  
 16 V
- 9 Željeznu i bakrenu kuglu jednakih masa zagrijemo do iste temperature. Zatim ih bacimo svaku u po jednu čašu s jednakim masama hladne vode jednake temperature. Koja kugla će se brže ohladiti? Zašto?  
 $c_{Fe} = 0.45 \text{ J}/(\text{g K})$ ,  $c_{Cu} = 0.39 \text{ J}/(\text{g K})$

- 10 Koliko litara vode temperature  $15^{\circ}\text{C}$  treba uliti u posudu koja sadrži 10 litara vode temperature  $100^{\circ}\text{C}$  da bi smjesa imala temperaturu  $40^{\circ}\text{C}$ ?
- 11 Izračunajte konačnu temperaturu kada 10 g leda temperature  $0^{\circ}\text{C}$  pomiješamo s 50 g vode na  $80^{\circ}\text{C}$ .

Specifični toplinski kapacitet vode je  $4186\text{J}/(\text{kg K})$

Specifična latentna toplina taljenja leda  $334000\text{J}/\text{kg}$

$63.3^{\circ}\text{C}$

$73.3^{\circ}\text{C}$

$43.3^{\circ}\text{C}$

$53.3^{\circ}\text{C}$

- 12 Izračunajte konačnu temperaturu kada 10 g leda temperature  $0^{\circ}\text{C}$  pomiješamo s 50 g vode na  $10^{\circ}\text{C}$ .

Specifični toplinski kapacitet vode je  $4186\text{J}/(\text{kg K})$

Specifična latentna toplina taljenja leda  $334000\text{J}/\text{kg}$

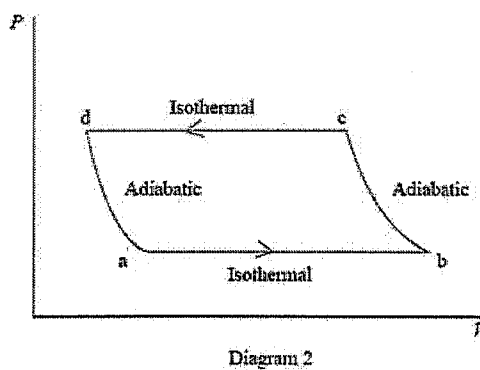
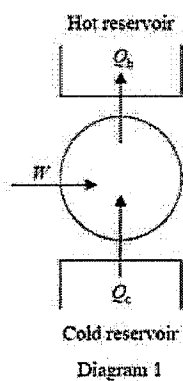
- 13 Kolika je promjena unutrašnje energije sustava kojem predamo  $1676\text{J}$  topline i istodobno obavimo na njemu rad od  $838\text{J}$ ?

- 14 Dijagrami 1 i 2 prikazuju djelovanje hladnjaka.

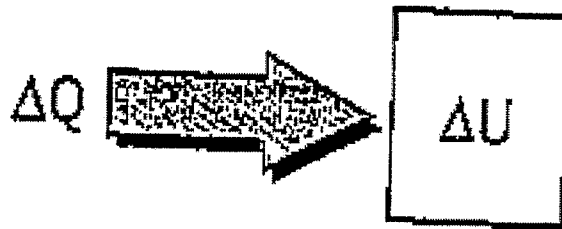
a.) naznačite na dijagramu 2 one dijelove procesa tijekom kojih hladnjak izmjenjuje toplinu s okolinom

b.) djelotvornost hladnjaka definiramo s  $\eta_{hl} = \frac{Q_c}{W}$  ( $Q_c$ -toplina koja se odvodi s hladnog spremnika(cold!))

Dokažite da ako je  $\eta_{hl} = 5$  tada za svaku jedinicu energije električnog motora hladnjaka imamo šest jedinica toplinske energije otpušteno u okolinu.

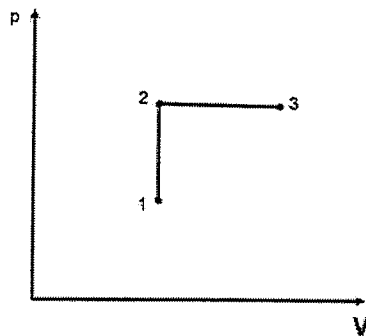


- 15 Dani shematski prikaz govori nam da je riječ o



- izotermnom procesu
- izobarnom procesu
- adijabatskom procesu
- izohornom procesu

- 16 Dva različita stanja nekog plina dana su u  $p - T$  dijagramu s točkama A i B. Pritom se točka B nalazi "iznad" točke A. Koja točka odgovara stanju većeg volumena? dokazati!
- 17 Nekom plinu promijenilo se stanje prema dijagramu sa slike. Nacrtati dijagrame  $p - T$  i  $V - T$  tog procesa.



- 18 Pri  $20^\circ\text{C}$  plin se nalazi pod tlakom od  $10^5$  Pa. Koliki će biti tlak plina
- a.) nakon izohornog zagrijavanja do  $50^\circ\text{C}$
  - b.) nakon hlađenja do  $-7^\circ\text{C}$

- 19 Plin zatvoren u cilindru s pomičnim klipom ekspandira gotovo izobarno pri tlaku 100 kPa. Kada sustav primi 20000 J topline njegov volumen se poveća s  $0.1 \text{ m}^3$  na  $0.25 \text{ m}^3$ .  
Izračunajte dobiveni rad i promjenu unutrašnje energije plina.
- 20 Kada se voda smrzava njezine molekule "dolaze" u uređenije stanje. Zbog čega nemamo proturječne s drugim zakonom termodinamike?
- jer se smanjuje gustoća vode
  - jer se smanjuje unutrašnja energija vode
  - jer se povećava entropija okoline
  - jer voda povećava entropiju prelaskom iz tekućeg u čvrsto stanje
  - ništa od navedenog

1%