

FIZIKA 2

ZA STUDENTE KEMIJE

18. svibnja 2012.

1. Volumen uobičajene boce za ronjenje iznosi 11.0 L a nadtlak pune boce iznosi $2.10 \cdot 10^7$ Pa. Prazna boca sadrži 11 L zraka na temperaturi 21°C pri tlaku jednakom $1\text{ atm} = 1.013 \cdot 10^5$ Pa. Kolika je masa zraka kojeg moramo dodati da bismo napunili bocu? Zrak je smjesa plinova: približno 78% dušika, 21% kisika i 1% ostalih plinova. Njegova prosječna molarna masa iznosi 28.8 g/mol.
2. Cilindrični spremnik ima pomični klip koji tijesno prianja uz stjenke i koji omogućuje promjenu volumena. Na početku spremnik sadrži 0.110 m^3 zraka pod tlakom od 3.40 atm. Klip se polagano izvlači sve dok se volumen plina ne poveća na 0.390 m^3 . Koliko iznosi konačni tlak, ako je temperatura stalna?
3. Spremnik kapaciteta 3.00 L sadrži zrak na 3.00 atm pri 20.0°C . Spremnik se hermetički zatvori i hladi sve dok se tlak ne smanji na 1.00 atm.
 - (a) Koja je temperatura plina u stupnjevima Celzijusa? Pretpostavite da je volumen spremnika stalan.
 - (b) Ako se temperatura dobivena u a) dijelu održava stalnom, koliko treba smanjiti volumen da bi tlak porastao na 3.00 atm?
4. Jaguar XK8 kabriolet ima motor s osam cilindara. Na početku kompresijskog ciklusa, svaki od cilindara sadrži 499 cm^3 zraka pri atmosferskom tlaku i temperaturi od 27.0°C . Na kraju kompresijskog ciklusa, zrak je sabijen na volumen od 46.2 cm^3 i tlak poraste na $2.72 \cdot 10^6$ Pa. Izračunajte konačnu temperaturu.
5. Za ugljik-dioksid (CO_2) konstante van der Waalsove jednadžbe iznose
$$a = 0.364\text{ J} \cdot \text{m}^3/\text{mol}^2 \quad \text{i} \quad b = 4.27 \cdot 10^{-5}\text{ m}^3/\text{mol}$$
 - (a) Ako je 1.00 mol ugljikovog dioksida na 350 K stavljen u volumen od 400 cm^3 , izračunajte tlak plina koristeći jednadžbu stanja idealnog plina i van der Waalsovu jednadžbu.
 - (b) Koja jednadžba daje niži tlak i zašto? Za koliko se postotaka razlikuju ta dva rezultata?
 - (c) Plin držimo na stalnoj temperaturi i ekspanziramo ga na volumen od 4000 cm^3 . Ponovite račun iz a) i b) zadatka.
 - (d) Objasnite kako vaš račun pokazuje da je van der Waalsova jednadžba ekvivalentna jednadžbi stanja idealnog plina u granici malog n/V .