# Ideální plyn a první věta termodynamiky

Vztahy: ;

Stavová rovnice ideálního plynu:

Boylův-Mariottův zákon: konst.

Charlesův zákon: konst.

První věta termodynamická:

* Systém přijímá teplo z okolí: 0
* Systém odevzdává teplo do okolí: 0
* Vnější tlak koná práci (působí silou) na systému:
* Systém koná práci proti vnějšímu tlaku:

Konstanty:

Molární plynová konstanta 8,31 J mol-1 K-1

1. Jaký tlak vyvíjí 25 g argonu ( 39,95 g mol-1) v nádobě o objemu 1,5 dm3 při teplotě 30 °C, pokud se chová jako ideální plyn?

Řešení:

0,626 mol

⇒ 1,05 MPa

1. Ideální plyn prochází izotermickou kompresí, která snižuje jeho objem o 1,80 dm3. Konečný tlak plynu je 197 kPa a konečný objem plynu 2,14 dm3. Vypočítejte původní tlak plynu.

Řešení:

konst. ⇒ ⇒ kPa = 107 kPa

1. Vodík má při teplotě 23 °C tlak 125 kPa. Jaký je jeho tlak při teplotě 11 °C?

Řešení:

konst. ⇒ ⇒ 120 kPa

1. Majitel domu k vytápění domu za rok spotřebuje 4 000 m3 zemního plynu. Předpokládejme, že všechen zemní plyn je pouze metan ( 16,04 g mol-1) a že metan se při tlaku 101325 Pa a teplotě 20 °C chová jako ideální plyn. Jaká je za těchto podmínek hmotnost použitého plynu?

Řešení:

⇒ 1,66 · 105 mol

⇒ 1,66 · 105 · 16,04 g = 2,67 tun

1. Při teplotě 100 °C a tlaku 16 kPa je hustota par fosforu ( 31,0 g mol-1) 0,6388 kg m-3. Jaký je molekulový vzorec fosforu za těchto podmínek?

Řešení:

⇒ 0,124 kg mol-1 = 124 g mol-1

4 ⇒ P4

1. Chemická reakce probíhá v nádobě s pístem o ploše 50,0 cm2. Při reakci vzniká plyn, který píst vytlačí o 15 cm proti vnějšímu tlaku 121 kPa. Vypočítejte změnu vnitřní energie.

Řešení: – 121000 · 0,005 · 0,15 J = – 90,75 J

1. Objem 2 mol helia se při konstantní teplotě 22 °C zvětšil z 22,8 dm3 na 31,7 dm3. Vypočítejte změnu vnitřní energie, přijaté/odevzdané teplo a práci, kterou plyn vykonal, jestliže v okolí byl
   1. konstantní vnější tlak rovný konečnému tlaku helia.

Řešení:

, protože vnitřní energie ideálního plynu závisí jen na teplotě a ta se nemění.

⇒ 155 kPa

– 155000 · (0,0317 – 0,0228) J = – 1379,5 J

0 ⇒ 1379,5 J

* 1. nulový vnější tlak.

Řešení:

, protože vnitřní energie ideálního plynu závisí jen na teplotě a ta se nemění.

0, protože vnější tlak je nulový.

0 ⇒ 0 J