

Základní poznatky molekulové fyziky a termodynamiky

1. K čemu slouží termika a jakou v ní používáme metodu?

Umožňuje poznat tepelné vlastnosti látek. Používáme termodynamickou metodu - přístroji měříme teplotu, tlak, objem apod. Nezajímá nás struktura látek.

2. K čemu slouží molekulová fyzika a jakou v ní používáme metodu?

Umožňuje vysvětlit základní mechanické a tepelné vlastnosti (tj. proč to tak je) – musíme proto znát stavbu látek (z čeho jsou). Používáme statistickou metodu.

3. Z čeho se skládají látky kteréhokoliv skupenství?

Z částic – atomů, molekul, iontů.

4. Je prostor, který těleso z dané látky zaujímá, zcela beze zbytku vyplněn těmito částicemi? Jak to nazýváme?

Není, mluvíme o nespojitě (diskrétní) struktuře látky.

5. Můžeme tyto částice pozorovat např. optickým mikroskopem?

Ne, ale můžeme o nich usuzovat na základě jejich silového působení – např. přilnavost vody a skleněné destičky a na projevech tepelného pohybu částic – např. můžeme pozorovat difuzi, Brownův pohyb, tlak plynu, osmózu. (Pomocí moderní zobrazovací techniky např. rastrovacím tunelovým mikroskopem lze zobrazit jednotlivé atomy na povrchu látky)

6. Jsou částice, ze kterých se skládají látky, v klidu nebo se nějakým způsobem pohybují?

Částice se neustále a neuspořádaně (chaoticky) pohybují.

7. Jak se tento pohyb nazývá?

Tepelný pohyb.

8. Kdy se částice pohybují rychleji? Za jakých podmínek?

Při vyšší teplotě. Např. difuze při vyšší teplotě probíhá rychleji.

9. Co je difuze?

Je to samovolné pronikání částic jedné látky mezi částice druhé látky.

10. Uveďte příklady difuze u plynů.

Šíření vůní nebo pachů, např. voňavka, hnojiště, tvarůžky – vůně nebo pach se rychle rozšíří po místnosti nebo po okolí.

11. Uveďte příklady difuze u kapalin.

Skalice modrá ve vodě, pytlík s čajem vložený do horké vody, cukr nebo sůl ve vodě, krev nebo barva ve vodě.

12. Jakými silami na sebe částice látky působí?

Při malých vzdálenostech odpudivými silami a při větších vzdálenostech přitažlivými silami.

13. Jaký jev potvrzuje existenci odpudivých sil mezi částicemi?

Např. malá stlačitelnost kapalin a pevných těles.

14. Jaký jev potvrzuje existenci přitažlivých sil mezi částicemi?

Soudržnost mezi částicemi tělesa, pevnost látek, přilnavost dotýkajících se těles.

15. Proč při psaní křídou ulpívá křída na tabuli?

Přilnavost mezi křídou a tabulí je větší, než soudržnost křídou.

16. Načrtnout graf závislosti síly, působící mezi dvěma částicemi na jejich vzdálenosti a vysvětlit (obr. 1-8).

17. Z čeho se skládají molekuly?

Z atomů. (Ze dvou nebo více atomů)

18. Kolik se vyskytuje v přírodě různých druhů atomů?

92

19. Které dvě základní části má atom?

Jádro a obal.

20. Které částice se nacházejí v jádře atomu?

Protony a neutrony.

21. Které částice se nacházejí v obalu atomu?

Elektrony.

22. Čím se liší atomy různých chemických prvků?

Počtem protonů v jádře.

23. Kolik protonů má atom vodíku, hélia, uhlíku, kyslíku, uranu?

24. Který prvek v přírodě má v jádře svého atomu nejvíce protonů a kolik?

Uran, 92 protonů.

25. Nakresli molekulu kyslíku, vody.

26. Jaký náboj mají protony, neutrony, elektrony?

Kladný, žádný, záporný.

27. Co je vnitřní potenciální energie soustavy?

Je to energie, vyplývající ze vzájemného silového působení mezi částicemi soustavy.

28. Jak se nazývá vnitřní potenciální energie soustavy, jsou-li částice soustavy v rovnovážných polohách?

Vazebná energie.

29. Čemu je rovna vazebná energie?

Je rovna práci, kterou by bylo třeba vykonat, aby došlo k rozrušení vazby mezi částicemi.

30. Vyjmenujte skupenství látek
Pevné, kapalné, plynné, plazma.

31. Vlastnosti plynné látky.

Větší vzdálenost mezi molekulami nebo atomy, proto přitažlivé síly mezi nimi jsou zanedbatelné, tvar podle nádoby, stlačitelné a rozpínavé, tepelný pohyb všemi směry různými rychlostmi, změna směru pohybu při vzájemných srážkách nebo při nárazech do stěn. Celková $E_k \gg E_p$.

32. Čím je tvořena E_k u molekul plynu a je-li plyn tvořen jen atomy?

U molekul – posuvný pohyb molekuly, rotační pohyb, kinetická energie kmitajících atomů v molekule. U atomu – posuvný pohyb.

33. Jak se projeví na pohybu částic plynů rostoucí teplota?

Zvětší se střední rychlost částic.

34. Vlastnosti pevných látek a jejich dělení.

Krystalické – částice jsou uspořádány pravidelně, amorfní – částice nemají pravidelně uspořádané částice. Mezi částicemi se výrazně projevují vzájemné přitažlivé síly, proto tělesa z pevné látky mají stálý tvar i objem. Částice kmitají kolem rovnovážných poloh, nemění vzájemnou polohu. Celková $E_p \gg E_k$.

35. Vlastnosti kapalných látek.

Menší přitažlivé síly mezi částicemi (molekulami) než u pevných látek, proto mohou molekuly měnit vzájemnou polohu. Kapalina je tekutá, nezachovává tvar, zachovává objem, v tíhovém poli vodorovný povrch. Celková E_p je srovnatelná s E_k .

36. Co je termodynamická soustava? Příklady.

Těleso nebo skupina těles, která zkoumáme. Plyn ve válci s pístem, voda a její pára ve zkumavce.

37. Jaké vlastnosti můžeme u soustavy zjišťovat? Jaké fyzikální veličiny používáme? Jak se tyto veličiny nazývají?

Teplota, tlak, objem. Tzv. stavové veličiny.

38. Co je stavová změna.

Děj, při kterém se v soustavě mění stavové veličiny. Např. po stlačení pístu se zmenší objem plynu, zvětší se tlak příp. teplota.

39. Co je izolovaná soustava?

Soustava, u které nedochází k výměně energie ani k výměně částic s okolím. Např. kapalina v termosce.

40. Co je rovnovážný stav soustavy?

Stav, do kterého přejde samovolně soustava, když se vnější podmínky nemění. Stavové veličiny v tomto stavu zůstávají konstantní.

41. Co je rovnovážný děj.

Soustava při přechodu z jednoho stavu do druhého prochází řadou rovnovážných stavů.

42. Nerovnovážený děj.

Skutečné děje jsou nerovnovážné. Např. rychlé stlačení nebo rozeprnutí plynu, prudké ochlazení kapaliny, náhlé ohnutí drátu.

43. Jakou vlastnost využíváme při měření teploty?

Tělesům, která jsou při vzájemném dotyku v rovnovážném stavu, přiřazujeme stejnou teplotu. Např. teploměr vložíme člověku pod paži, po nějaké době, až nastane rovnovážný stav (teplota člověka ani teploměru se už nemění) teploměr vytáhneme a teplotu teploměru považujeme i za teplotu člověka.

44. Které teplotní stupnice používáme? Jaké význačné body jsou na těchto stupnicích?

Celsiovu a Kelvinovu. Celsiova – 0°C – tání ledu, 100°C – var vody – za normálního tlaku. Kelvinova – trojný bod vody – $273,16\text{ K}$.

45. Označení teploty v Celsiově a Kelvinově stupnici.

Výhodná společná vlastnost obou stupnic. Celsiova – t , Kelvinova – T . Změna teploty v Celsiově stupnici je číselně rovna změně teploty v Kelvinově stupnici. (O kolik stupňů vzroste teplota na Celsiově stupnici, o tolik vzroste na Kelvinově)

46. Jak označujeme teplotu, změřenou v Kelvinech?

Termodynamická teplota.

47. Převody mezi Celsiovou teplotou a termodynamickou teplotou.

48. Může být hodnota teploty v Celsiově stupnici záporná? V Kelvinově? Jaká nejmenší záporná teplota a v které stupnici existuje?

Ano, ne. $-273,15^{\circ}\text{C} = 0\text{ K}$.