

Téma: A szilárd testek szerkezete és tulajdonságai.

Cél: a tanulók szilárd testekkel kapcsolatos ismeretkörének bővítése, elmélyítése.

Az óra típusa: az új anyag tanulmányozása.

Az óra menete.

- I. **Szervezési kérdések, a házi feladat ellenőrzése.**
- II. **A tudás aktivizálása.**
 1. Az anyagnak milyen halmazállapotait ismeritek?
 2. Milyen halmazállapotokról tanultunk részletesebben az elmúlt órákon?
 3. Nevezzük meg a gázokat jellemző 3 legfontosabb fizikai mennyiséget és azok mértékegységeit.
 4. Fogalmazzuk meg és írjuk fel az ideális gáz állapotegyenletét.
 5. Miben különböznek, és miben hasonlítanak a folyadékok a gázokra?
 6. Mi az a felületi feszültség a folyadékoknál és hogyan jön létre?
 7. Hogyan fejezhető ki matematikailag a felületi feszültség?
 8. Mikor nedvesít és mikor nem nedvesít egy folyadék?
 9. Miben nyilvánul meg a hajszálcsöveség jelensége?
 10. Mitől függ a folyadék oszlop magassága a hajszálcsőben?

III. **Új anyag.**

1. **A szilárd testek szerkezete és tulajdonságai.**

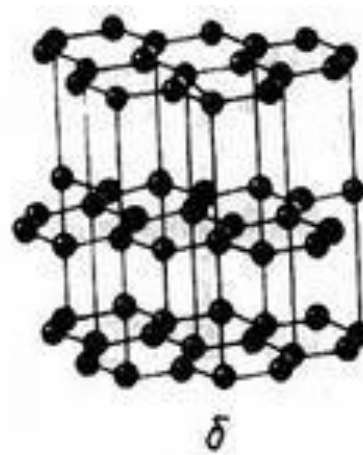
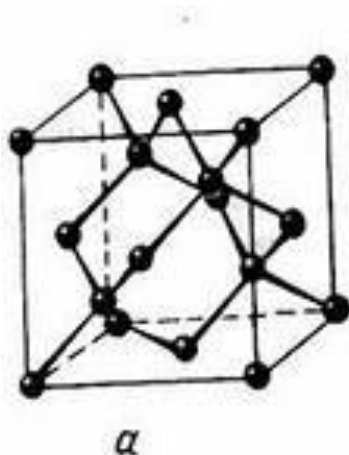
A szilárd testek megőrzik alakjukat és térfogatukat.

Ez azzal magyarázható, hogy a szilárd testekben a molekulák meghatározott helyzetben – egyensúlyi állapotban – foglalnak helyet. Az egyensúlyi állapotban a köztük ható vonzó- és taszító erők kiegyenlítik egymást. Ha a molekulákat valami megpróbálja közelíteni egymáshoz, ugrásszerűen megnő a taszító erő közöttük. Ha távolítani akarják őket egymástól, a vonzó erő nő meg. Ezzel magyarázható a szilárd testek alak és térfogattartása.

A szilárd testekben a molekulák rezgőmozgást végeznek az egyensúlyi helyzetük körül.

2. **Kristályos testek.**

A kristályos testekben az és molekulák rendezettek, vagyis meghatározott módon, szigorú rend helyezkednek el. Ezt a rendezett struktúrát kristályrácsnak nevezzük.



atomok
szerint

A kristályos testek olvadásponttal rendelkeznek. Azaz meghatározott hőmérsékleten kezdenek meg átalakulni folyadékká, anélkül, hogy előtte lágyulnának.

Monokristályok – olyan kristályok, amelyek egy nagy „elementáris” kristályt alkotnak. (konyhasó, jég, gyémánt)

Polikristályok – olyan kristályok, amelyeket nagy számú, szabálytalanul „összenőtt” elementáris kristály alkot. (fémek)

Anizotrópia – a kristályok azon sajátossága, hogy fizikai tulajdonságaik irány függőek monokristályok anizotropok. Például az egyik irányban jól törik – grafit – a másokban nem.

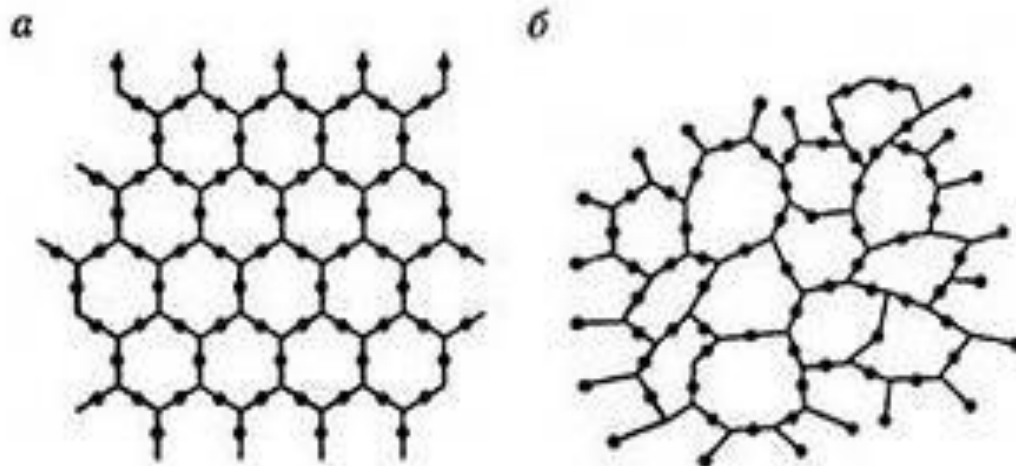
Izotrópia – a kristályok azon sajátossága, hogy fizikai tulajdonságaik nem irányfüggők. A polikristályok izotrópok.

A kristályok tulajdonságainak tanulmányozása jelentős eredményekhez vezetett az anyagismeret, az elektronika, az optika és a medicina területén. Az Ukrajnában (Harkovban) működő „Monokristály Intézet” jelentős sikereket ért el a kristályok tanulmányozása során, nemzetközi tekintélynek örvend.

3. Amorf testek.

Az amorf testek molekulái nem alkotnak szabályos kristályrácsot. A molekulák rendezettsége bennük csak nagyon kis távolságokon belül érvényesül. (üveg, szurok)

Az amorf testek nem rendelkeznek olvadásponttal, azaz a hőmérséklet emelkedésével fokozatosan lágyulnak.

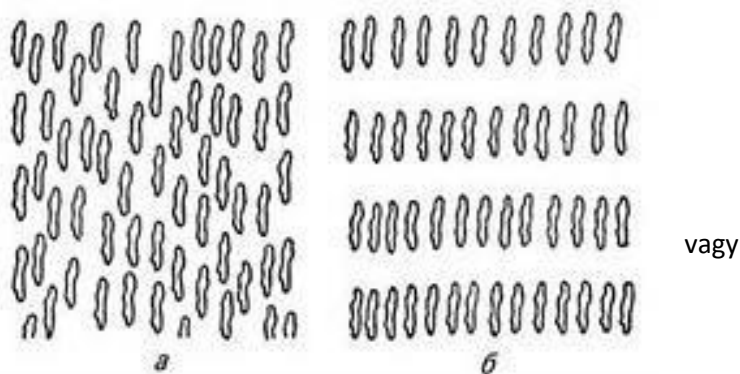


4. Folyadékkristályok.

Folyadékkristályok – néhány szerves anyag sajátos halmazállapota, amelyben a kristályokhoz hasonló struktúrák jönnek létre bennük egyfajta átmenetet képeznek a szilárd test és a folyadék között.

A folyadékkristályok anizotrópiája. A folyadékkristályok hosszúkas molekulái úgy irányultsága anizotrópiát eredményez.

A folyadékkristályok alkalmazása. A folyadékkristályok érzékenyek a külső körülmények változásaira. Például elektromos, mágneses hatásokra könnyen megváltoztatják a színüket. Ezt a tulajdonságuk lehetővé tette széleskörű alkalmazásukat monitorként – televízióknál és számítógépeknél egyaránt.



5. Polimerek.

Polimerek – nagy (ezres, milliós nagyságrendű) molekulatömeggel rendelkező vegyületek, melyek molekulái nagyszámú, ismétlődő csoportokból állnak.

A polimerek lehetnek:

természetesek – fehérjék, nukleinsavak (protein, cellulóz, keményítő). Az élőlények élettevékenysége hozza őket létre.

mesterségesek – polietilén, polipropilén.

A polimerek sajátos mechanikai tulajdonságai.

- **Elasztikusak** – jelentős rugalmas deformációra képesek;
- **Nem törékenyek** – az üvegszerű és a kristályos polimerek nehezen törnek;
- **A makromolekulák** könnyen orientálódnak a mechanikai hatás irányába.

A polimer oldatok tulajdonságai:

- Magas viszkozitás az oldatban lévő polimer alacsony koncentrációja mellett;
- A polimer oldódása a duzzanat fázisán keresztül történik.

Különleges kémiai tulajdonságok:

- kis mennyiségű reagens hatására a fizikai – mechanikai tulajdonságok gyors változásának képessége.

A polimerek alkalmazása.

Cellulóz – papír gyártás; gumi, különböző műanyagok, lakkok, festékek előállítása.

Jelentős eredményeket ért el a polimer anyagok kidolgozásában az Ukrajna Nemzeti Akadémiája keretén belül működő Makromolekulájú vegyületek intézete.

Az élő szervezetek molekula szerkezete.

A vírusok kivételével minden élő szervezet sejtekből áll. Ezek képezik minden élő szervezet alapelemét. A sejtek szintjén megy végbe az energia- és az anyagcsere, az információ átadása.

Minden bioszisztéma, ami összetettebb egy molekulánál meghatározott szerves anyagból, bizonyos mennyiségű szervetlen anyagból és sok vízből áll. A sejt rendezettsége abban nyilvánul meg, a sejtösszetevők meghatározott készletével rendelkezik.

Például az örökletes információt hordozó nukleinsavak molekulái milliónyi rendezett atomból állnak. Ezek a molekulák kettős spirált formájában hosszú láncot alkotnak. Egyetlen emberben annyi nukleinsav molekula található, hogyha sorba raknák őket az össz hosszuk 100 akkora lenne, mint a Nap – Föld távolság (150 millió kilométer).

A biológiai molekulák összehangolt működése nem magyarázható meg az élettelen anyagra érvényes fizikai törvények segítségével. A fizika és a biológia törvényeinek összehangolására új tudomány született – a biofizika. A biofizika a fizika és a biológia törvényeinek együttes alkalmazásával tanulmányozza az élő szervezeteket.

IV. A tudásanyag rögzítése.

1. Fogalmazzuk meg a szilárd testek legfontosabb tulajdonságait.
2. Milyen sajátosságokkal rendelkeznek a kristályos testek?
3. Végeznek-e hőmozgást a szilárd testek molekulái?
4. Mit értünk kristályrács alatt?
5. Mi a különbség az amorf és a kristályos testek között?
6. Milyen amorf testeket ismertek?
7. Mik azok a folyadékkristályok?
8. Nevezzük meg a folyadékkristályok legfontosabb tulajdonságait.
9. A folyadékkristályok mely alkalmazási területeit ismeritek?
10. Nevezzük meg a polimerek szerkezetének sajátosságait.
11. Hol alkalmazzák a polimereket?

Minőségi feladatok.

1. Miért erősebb a sodort drótkötél egy ugyanolyan számú drótból álló kötegnél?
2. Az ólom könnyen olvad. Miért nem használják az üveghez hasonlóan edénykészítésre?
3. Hogyan bizonyítható egy üvegdarabról hogy amorf, egy só darabról pedig hogy kristályos?

4. Mi a különbség a porcukor egy szemcséje és a kockacukor felépítése között?

Feladatok megoldása.

1. Mekkora hőmennyiség szükséges 5kg réz elolvasztásához ha előtte már felmelegítették az olvadáspontig? A réz fajlagos olvadáshője $180 \frac{kJ}{g}$.

Adva: $m = 5kg$; $\lambda = 180 \frac{kJ}{kg}$; $Q = ?$

Megoldás: $Q = \lambda m = 180 \frac{kJ}{g} * 5kg = 900kJ$

Felelet: 900kJ.

2. Milyen magasságról kell szabadon esnie a jégnek, hogy a földhöz csapódás pillanatában elolvadjon teljesen. Az esés kezdetén a jég hőmérséklete $-20^{\circ}C$. a hőátadás a jég és a környezet között elhanyagolható.

Adva: $t = -20^{\circ}C$; $\lambda = 330 * 10^3 J/kg$

Megoldás: $Q = \lambda m = \frac{mv^2}{2} = mgh$; $h = \frac{v^2}{2g}$; $\frac{v^2}{2} = \lambda$; $h = \frac{\lambda}{g} = \frac{330 * 10^3 J/kg}{10 \frac{N}{kg}} = 33000m = 33km$

Felelet: 33km.

3. Két azonos méretű, $27^{\circ}C$ -os hőmérsékletű ólomgolyó gurul egymás felé azonos sebességgel. Mivel egyenlő a golyók sebessége, ha ütközés után elolvadnak? Az ólom olvadáspontja $327^{\circ}C$, fajhője $130J/kg \cdot K$, fajlagos olvadáshője $25kJ/kg$. A golyók és a környezet közötti hőátadás elhanyagolható.

Adva: $t_0 = 27^{\circ}C$; $t = 327^{\circ}C$; $c = 130 \frac{J}{kg \cdot K}$; $\lambda = 25 \frac{kJ}{kg}$;

Megoldás: $Q = 2 * \frac{mv^2}{2} = m * v^2$; $Q = Q_1 + Q_2$; $Q_1 = mc(t - t_0)$; $Q_2 = \lambda m$;

$$v = \sqrt{\frac{Q}{m}} = \sqrt{\frac{Q_1 + Q_2}{m}} = \sqrt{\frac{mc(t - t_0) + \lambda m}{m}} = \sqrt{c(t - t_0) + \lambda} =$$

$$= \sqrt{130 \frac{J}{kg \cdot K} (327^{\circ}C - 27^{\circ}C) + 25 * 10^3} = \sqrt{(39 + 25) * 10^3 \frac{J}{kg}} \approx 253 \frac{m}{s}$$

Felelet: 253m/s.

V. Házi feladat.

Jegyzet.

Feladat.

- Mekkora hőmennyiség szükséges 8,2t acél elolvasztásához olvadásponton. Az acél fajlagos olvadáshője $82kJ/kg$.
- Mekkora hőmennyiség szükséges 580kg $11^{\circ}C$ fok hőmérsékletű alumínium elolvasztásához?