

Molekulák Világa - Nagy ZH 1.

1) Mik az izotópok és miért lehetnek egy izotóp?

Izotóp: közös eredetű rá, jelentése: azonos hely $\rightarrow$ a periódusos rendszerben azonos helyen vannak, mert azonos a rendszámuk (protonok száma megegyezik), de tömegszámuk különböző (neutronok száma különböző)

$\hookrightarrow$ Azonos kémiai tulajdonságok megegyeznek, de fizikai tulajdonságaikban kisméltározhatók. ($\Rightarrow$ hőj-dinamika)

Félszemi idő: kedvezőtlen energiaszinten álló atommagok hajlamosak spontán ~~lomb~~ módon radioaktív bomlással kedvezőbb energiaszintre lépni (leggyakoribb bomlási módok: α , β , γ). A félszemi idő meghatározása, hogy adott tömegű anyag ~~tömegének~~ a fele mennyi idő alatt bomlik el

Stabil izotóp: olyan nagy a félszemi ideje, hogy emberi léptékel nem észlelhető (~~pl. a föld történelmében bomlott a félszemi ideje 15 millió év~~)

$$\Rightarrow N \approx 1Z$$

Instabil izotóp: mérhető félszemi idejű izotóp

2) Ismertesse a radioaktív atommagok bomlásának főbb módjait!

Melyik a legjellemzőbb jellemző bomlási folyamat az U-238 ($Z=92$)-nak?

Főbb bomlási módok:

$\rightarrow \alpha$ -bomlás: ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}X + {}^4_2\text{He}^{2+} \rightarrow$ alfa részecske

$\Rightarrow$ erősen ionizáló, viszont hatótávolsága kevesebbet 1 cm alatti (vagy 1 db papírral)

$\rightarrow \beta$ -bomlás: ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}X + e^- \rightarrow$ béta-sugárzás

$\Rightarrow$ közepesen ionizáló, hatótávolsága kevesebbet 10 cm (vagy 1 db fa is elég)

$\rightarrow \gamma$ -bomlás: ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_ZX + \gamma \rightarrow$ gamma-sugárzás = nagy energiájú foton

$\Rightarrow$ gyengén ionizáló, hatótávolsága lényegesen távolabb (átmeneteken keresztül)

$\rightarrow$ Egyéb bomlási módok: proton- és neutronemisszió; kettős protonemisszió
spontán hasadás, negatív és pozitív feta bomlás, elektronbefogás, stb.

U-238: α -bomlás jellemző rá (termék: Th-234)

bomlási ideje: 4,5 millió év ~~instabil~~ ~~atom~~ ~~izotóp~~

3) Igye le, hogy a Bohr-modell miért csak a H atom elektronstruktúráját és viselkedését írja le kielégítően

Bohr modell:

Rutherford-féle atommodellben alapít:

- A nukleonok (protonok és neutronok) atommagot alkotnak, ami ~~negatív~~ pozitív töltésű és az atom ~~hő~~ töltésének ell. töltésűt tölti ki
- Az atom töltésének tölti részét a negatív töltésű elektronfelhő tölti ki

Bohr postulatumai:

- Az atommag körül az elektronok körpályán keringenek, a klasszikus mechanika törvényei szerint. $\rightarrow F_{centrifugális} = F_{coulomb}$
- Az elektronok csak bizonyos megengedett sugarú pályán keringhetnek, amelyeken nem sugároznak $\Rightarrow$ Az energia állandó/reaktus = pályán $\Rightarrow$ az elektron stacionárius állapotban van.
- Elektronok átugorhatnak egyik pályáról a másikra, miközben energiát bocsát ki vagy vesz el elektronágyas hullám formájában
 $E_n - E_m = E_{foton} \Rightarrow$ kvantált energiamegcsúszás
- Az energiáérték az impulzusmomentum alapján számolható
$$L = n \cdot \frac{h}{2\pi} = n \cdot \hbar = m \cdot v \cdot r_n$$
- ~~A~~ pályán 1 keringő elektron impulzusmomentuma a $\frac{h}{2\pi}$ egész számú többszöröse lehet.

Résiden

- 1) Az elektronok csak meghatározott (stacionárius) pályán keringhetnek.
- 2) A keringő elektronok a ^{klasszikus} mechanika törvényeivel ellentétben nem sugároznak teljesítményt
- 3) A keringő elektron impulzusmomentuma csak a $(\hbar/2\pi)$ egész számú többszöröse lehet ($L = m \cdot v \cdot r_n = \frac{h}{2\pi} \cdot n$)
+ De Broglie: elektronnak is van hullámterméke
$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v} = \frac{2\pi \cdot r_n}{n}$$

Miért csak a H atomra pontos?: A Bohr modell két dimenzióban írja le, szabályos körpályán írja le az elektron helyzetét, és ehhez csak egy kvantumszámot használ. Mivel a H-nek csak 1 elektrona van, ezért ezzel az 1 kvantumzámmal elég jól leírható a ~~viselkedés~~ pályája, ~~felépése~~ az

~~Résiden: A kvantumszám ugyan megadja a pályák energiáját~~

4) Ismeretene a Bohr-Sommerfeld modell 4 kvantumszámát és értelmezze ezeket

- főkvantumszám (n): ellipszispálya nagytengelye és a pálya energiája
- mellékvantumszám (l): az ellipszispálya excentricitását és impulzusmomentumát jellemzi. Lehetséges értékei: $0 \dots (n-1)$
- mágneses kvantumszám (m): az elektron mag körüli mozgása miatt keletkező mágneses momentumot jellemzi és a pálya térbeli alakját adja meg. Lehetséges értékei: $-\frac{h}{2\pi} - l \dots l$
- spin kvantumszám (s): az elektron saját impulzusmomentumát adja meg (mágneses térben az elektronátérkel megegyező vagy ellentétes irányba áll le) Lehetséges értékei: $-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}$

5) Ismeretese a Pauli-elvétel is a Hund szabály! Ezek felhasználásával "tízes fel" elektronnal az O atomot (elektronkonfiguráció: $1s^2 2s^2 2p^4$), melyik elektronok melyik pályát foglalkoztatja?

Pauli-elv: két elektron nem lehet azonos kvantumállapban
(nem lehet ugyanaz mind a négy kvantumszámuk)

Hevel-maladly: A elektronok mindig ~~a kisebb energiáknál~~ ^{az} ~~fel~~ ^{alsó} ~~alacsonyabb~~ helyre kerülnek, hogy minél több legyen a pozitív elektron

O: $1s^2 2s^2 2p^4$

$$1s^2 \quad \uparrow \downarrow \quad 2s^2 \quad \uparrow \downarrow \quad 2p^4 \quad \uparrow \downarrow \quad \uparrow \quad 3s^2 \quad \uparrow \downarrow \quad 3p^1 \quad \uparrow \downarrow \quad 3d^6$$

6) Hagyni az a megel, hogy miert elonyos az ún. nemsgázmentesek!

Kémiai reakciókban katasztrofálisan általában a nem teljes
teljesen feltöltött héjak vernek rend, mivel ~~teljes~~ feltöltött héj megbotlásra
energetikailag kedvezőtlen. ~~A nemsgázóknak~~ Ém Ennek magyarázata, hogy
az atomok kémiai reakciókban elektronokat elvinnak kivevénnek
elektronok átadásával vagy megosztással. A nemsgázóknak viszont
minden héja zárt és megvan neki az elektronok.

7) foglalkozunk az elektron Schrödinger modelljével, melyen jelentős szerepet játszik a hullámfüggvény, ami a kapcsolata az elektron megtalálási valószínűségével. de Broglie az anyag körkörös hullámként is

→ elektron hullámként való jellemzése

Erwin Schrödinger (1926): kvantummechanikai modell

- 1) kielégíti a $\Delta \psi = -\frac{2m}{\hbar^2}(E - V)\psi$ és de Broglie - feltételeket ($\lambda = \frac{h}{p}$)
- 2) $E_{\text{össz}} = E_{\text{kinetikus}} + E_{\text{potenciális}} = \frac{p^2}{2m} + (E_{\text{pot}})$ → atommag is elektronokhoz képest
- 3) a hullámfüggvény lineáris (superpozíció) elvű

$$\psi(x, t) = \psi(x) \cdot \psi(t)$$

↳ elektron pályája

$$\hat{H} \cdot \psi = W \cdot \psi \rightarrow \text{az elektron hullámfüggvénye}$$

A hullámfüggvény (ψ) leírja az elektron elhelyezkedését

Az elektron megtalálási valószínűsége $\Rightarrow \int_V \psi \psi^* dV = 1 \Leftrightarrow |\psi|^2 \cdot \psi \psi^*$
 alatt integrál

8) Mi a spektroszkópia? lényege az abszorpció és emisszió spektroszkópia ^{által} feltérképezése

Spektroszkópia: elektromágneses sugárzás és az anyag közötti kölcsönhatás vizsgálata

Abszorpció spektroszkópia: az elnyelt sugárzást vizsgáljuk

- Atomabszorpció spektroszkópia: nyomnyi mennyiséget is
- UV/Vis: rövid vörösugárzás, gerjesztés (Vis = visible)
- Infravörös spektroszkópia: molekula kötései gerjeszthetők
- NMR (nuclear magnetic resonance - mágneses magrezonancia) spektroszkópia
 adhat atommagok mágneses tulajdonságairól molekulament

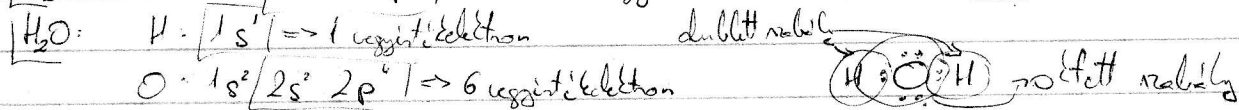
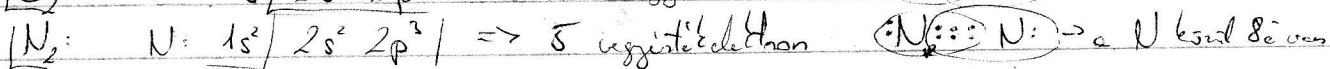
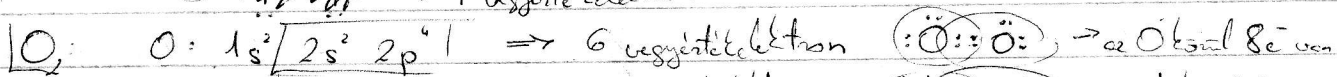
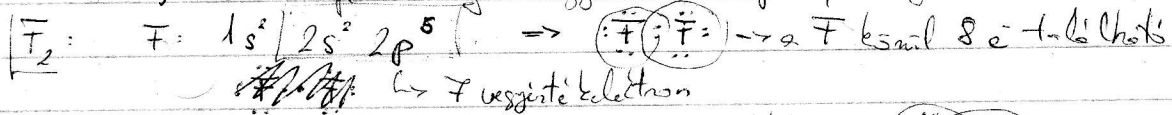
Emisszió spektroszkópia: a kibocsátott sugárzást vizsgáljuk

- Fluoreszcencia spektroszkópia: gerjesztésre látható fényt bocsát ki
- Röntgen fluoreszcencia spektroszkópia: gerjesztésre röntgensugárzást bocsát ki
 → elemzés - felderítés

g) hmentse a Lewis-féle bási elméletet, valamint mutassa meg az adott anyagot az alábbi molekulákon: F_2 , O_2 , N_2 , H_2O

Lewis-felu Esteri Amélet:

- 1) vegyértékelektronok hozzájárulnak a kötés
- 2) a ~~kötés~~ lokálisak lokalizált kötések is le (elektronmegosztás)
- 3) a kovalens kötésnek elektronpár felel meg
- 4) a kötések a duplett (Hartley) vagy oktett szabály mentén alakítják ki
- 5) atomok kovalens vegyértéke = vegyértékelektron vegyértékhíjon lévő elektronok
- 6) nemkötő párok: olyan vegyértékelektronpár, amelyen nem köt ~~elektron~~ elektron ontózik



10) Ismertetse a vegyisték elméletét és illessze a rezonáns hatámeneteket szerepét.
Vegyisték elmélet: a molekula elektronstruktúráját a különféle lehetséges vegyistékmenetek lineáris kombinációjával állítjuk elő.

→ feltér elektronokból származó kölcsönhatás: rezonancia hatásmert
→ legkisebb energiájú vegyületként

Advanced: a molekulák hullámfüggvénye a kölcsönös leképezés
vezérlésmentesített lineáris kombinációjával állítható elő

Skala 100: hatimerkmale: lehrnisspezifische versicherung

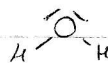
- mindegyik határmerték konjugált Lewis-merték
- Mindegyik határmertékben az atomok helyzete azonos és egyidejűleg vannak
- Mindegyik határmertékben azonos a pontosan párosított e^- -ok száma
- A tényleges molekula energiátartalma kisebb ~~es de~~ a határmertékeknél
- Az egyes mertékek nem azonos módon járulnak hozzá a valódi mertékhez. Minél több π -csúsz azonos energiájú - rezonáns határmerték
- inaktív fel, annál nagyobb a rezonancia energia

11) Ismertesd a Vegyértékpár taszítási elmélet (VSEPR),
és alkalmazza azt a H_2O , NH_4^+ valamint a BF_3 és NH_3BF_3 molekulákra.

VSEPR: A molekulák térszerkezetére lehet következtetni

- > Valence Shell Electron Pair Repulsion
- Vegyértékelektronok $\hookrightarrow$ térbeli helyzetét írja le
- $\hookrightarrow$ köti elektronpárt ~~az atom~~ a központi atom körül helyezkednek el és taszítják egymást
- $\hookrightarrow$ A nem köti elektronpár térsége nagyobb, mint a köti elektronpáré
- $\hookrightarrow$ Köti e^- -pár térsége ^{nagyobb} $\hookrightarrow$ ha a substitúens EN-ja kisebb

H_2O :



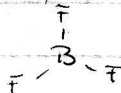
Központi atom: O $\Rightarrow$ 6 vegyérték e^-
 $\Rightarrow$ 2 köti e^- -pár + 2 nem köti $\Rightarrow$ V-alk

NH_4^+ :



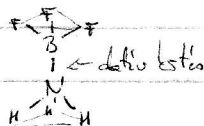
Központi atom: N $\Rightarrow$ 5 vegyérték e^-
 $\Rightarrow$ 4 köti e^- -pár + 0 nem köti $\Rightarrow$ tetraéder

BF_3 :



Központi atom: B $\Rightarrow$ 3 vegyérték e^-
 $\Rightarrow$ 3 köti e^- -pár + 0 nem köti $\Rightarrow$ ^{húszszögletű} ^{háromszög} háromszög

NH_3BF_3 :



2 központi atom: N, B $\Rightarrow$ 2 tetraéderes
összehasonlítható

Ismeretek

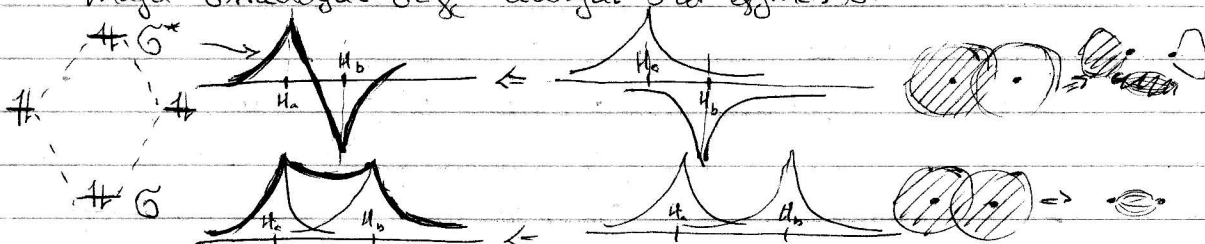
12) Molekulapálya-elméletet az atompályák kombinálódásának felhasználásával is ábrázolja az F_2 molekulapályáinak energiadagramját!

Molekulapálya-elmélet

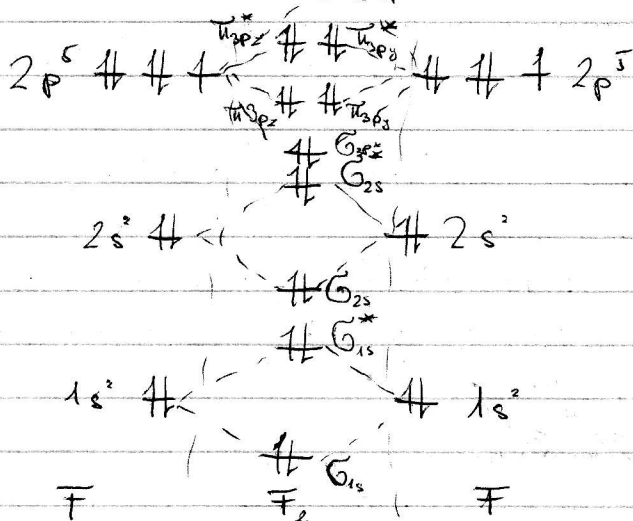
- Ugyanannyi, mint az atompályák esetében, az elektron hullámként van jelen delokalizált pályán $\Rightarrow$ több atomhoz is tartozhat
- A molekulapályák az atompályák lineáris kombinációjából származnak
 - ↳ Azonos fázisú ~~elektron~~ atompályák találkozásakor: kötéspálya ($\Psi_a = c_1 \varphi_1 + c_2 \varphi_2$)
 - ↳ Ellentétes fázisú elektronpályák találkozásakor: kitépőpálya ($\Psi_a = c_1 \varphi_1 - c_2 \varphi_2$)

LCAO-MO: Linear Combination of Atomic Orbitals-Molecular Orbitals

- ↳ Atompályákat vektoroknak tekintjük, melyekis feltörvételük során majd összeadjuk vagy kivonjuk őket egymástól



F_2 : $F: 1s^2 2s^2 2p^5$



5 elektronos kötéspályán
4 elektronos kitépőpályán

$5 - 4 = 1 \Rightarrow$ 1 első rendű kötés (egyszeres)

13) Klassifikáld az alábbi három elrendelt közt (kovaleus, fém, ionos)

a kötélek elektron forrása, elhelyezkedése, polaritás és EN szempontjából

	Milyen kötés közt	kötélek elektron	polaritás	EN
ionos	általában fém és nemfém közt	a kisebb EN-n ad egy elektront a másiknak. A hatást Coulomb-erő tája össze	erősen poláris	nagy ΔEN
fém	fém közt	rácspontokban atomközre vannak, vegyítélektronok	apoláris	$\Delta EN \approx 0$
kovaleus	általában nemfém közt	az atomok egy vagy több vegyítélektront megosztanak annak érdekében, hogy megkísérlik a telítettség elérését	lehet poláris és apoláris is	kis ΔEN

Az ionos és kovaleus kötés közt fontos átmenet van, a kötés jellege az ΔEN -től függ.

14) Jellemezze a H-kötést! Írjon legalább 4 példát, ahol megtalálható (biológiából ezt példák is lehet)!

hidrogénkötés: egy kötött H atom és egy kis mértékű, nagy elektronegativitású atom közt alakul ki (N, O, S)

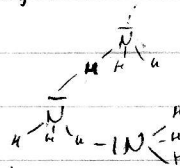
-> Gyengébb, mint a kovaleus, de erősebb, mint a diszperziós kötések

-> Másodrendű kötés (molekulák közt) és nagyobb ~~rendű~~ molekulákban belül is (fehérjék, nukleinsavak)

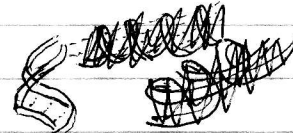
Pé: 1) H_2O



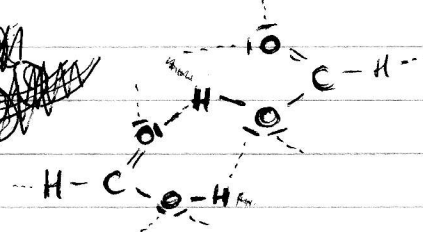
2) Ammónia: NH_3



3) DNS



4) karbonsavak



15) Ismertesse a víz fizikai és kémiai tulajdonságait

Víz: H_2O (dihidrogén monoxid)

→ Fizikai tulajdonságai

- Legtöbbszörösen (101,325 kPa) olvadáspontja 273,15 K (0°C),
fagyáspontja 273,15 K (100°C) - kiváló oldószer (oldószer)
→ Szobahőmérsékleten folyadék → H-hid ^{hidratálható képe}

- Minden halmazállapotában mintelen, megtelen, íztelen

- Sűrűsége 4°C-on (277 K) a legnagyobb: ~~1000~~ ^{magas hővezetési képesség}

- $\rho_{max} = 0,99982 \text{ g/cm}^3$
- $\rho_{4°C} = 1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$, nagy felületi feszültségű nedvesség

→ Kémiai tulajdonságai

- Közepesen reakktív anyag

- ~~Nem~~ Elektrolízise: Katód: $2H_2O \rightarrow 2OH^- + H_2 + 4e^-$

- ~~Sav-bázis tulajdonságai~~ Anód: $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$

- Sav-bázis tulajdonságai: amphot (savúkat és bázisúkat is viselkedhet)



$$K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^3 = [OH^-][H_3O^+]$$

- Redoxi tulajdonságok: H^+/H_2 átmenetnél kisebb, standard
standardpotenciálú vegyületekkel nem képes oxidálódni,
az $O_2/2O^-$ átmenetnél nagyobb stp-jű vegyületekkel redukálható

Fizika:

Fizika:

→ Thermodinamika: olvadáspont, fagyáspont, hőkapacitás, párolgási hő
hővezetési képesség

→ Empirikus megfigyelés: mintelen, megtelen, íztelen

→ Sűrűség, felületi feszültség, elektromos vezetőképesség
→ Kiváló polár oldószer - hidrofób

Kémiai:

→ Elektrolízise

→ Sav-bázis: amphot, autoprotolízis

→ Redoxi tulajdonságok: erős redukálószer oxidálható, erős oxidálószer redukálható

16) Írja fel az alábbi egyensúlyi kémiai reakcióra a tömeghatás törvényét:

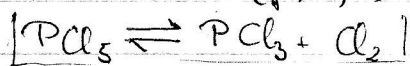
$\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$, és ezen keresztül ismeretese a nyomás- és koncentrációváltozás hatásán keresztül a legkisebb kinyerés útját!

Egyensúlyi reakció: a reakció mindkét irányba zajlik, de az egyensúly eléréséig az egyik dominál

Egyensúlyi állapot: amikor a reakcióoldalság mindkét irányba ugyanaz

↳ Dinamikus egyensúly: az egyensúly beálltával a reakció folyik tovább

Tömeghatás törvénye: A termékek egyensúlyi koncentrációjának stoichiometrikus arányában meghatározható határvonal utáni mórtól a kiindulási anyagok egyensúlyi koncentrációjának a stoichiometrikus arányában meghatározható határvonal utáni mórtól ontva egy adott körülmények között (p, V, t) állandóságot kapunk



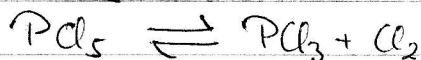
$$K_{\text{egyensúly}} = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} \Rightarrow \text{állandóságot adott (p, V, t) körülmények között}$$

Legkisebb kinyerés útja (Le Chatelier-Braun elv):

ha egy rendszerre valamilyen külső hatást gyakorlunk, akkor a rendszer egy - a külső erőttől fordított - módra válaszol.



nyomás növelése az a domináns irány (ellre az irányba tolódik el az egyensúly)



nyomás csökkentése az a domináns irány (ellre az irányba tolódik el az egyensúly)

A PCl_5 koncentrációjának növelése jobbra, csökkentése balra tolja el a reakciót
Bármelyik termék koncentrációjának növelése balra, csökkentése jobbra tolja el a reakciót

$$K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]}$$

$$K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]}$$

$$K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]}$$

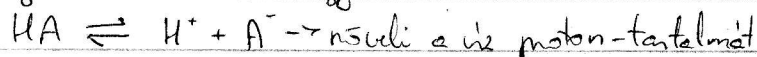
$$K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]}$$

+ hőmérséklet

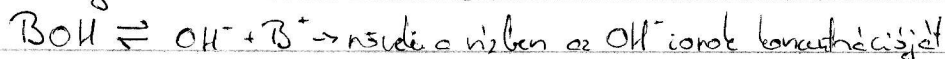
17) Készítsd össze rövidtáron az Arrhenius, Brønsted-Lowry valamint a Lewis sav-bázis elméletet!

Arrhenius-Ostwald elmélet: vizes közegen értelmezett (1884)

→ Sav: vizes közegen H^+ ionra és egy anionra disszociál

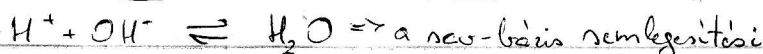
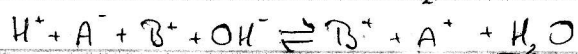
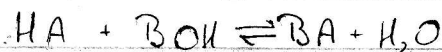


→ Bázis: vizes közegen OH^- ionokra és kationokra disszociál



→ Semlegesítés: sav + bázis $\rightleftharpoons$ só + víz

sav és bázis reakciója



reakciók lényege a bázisok OH^- ionjainak és a savak

H^+ ionjainak vízképzési reakciója

Brønsted-Lowry elmélet: bármilyen ~~proton~~ H^+ tartalmú ~~oldószer~~ közegen (1923)

→ Sav: proton (H^+) donor $\rightarrow$ pl: $HA + NH_3 \rightleftharpoons A^- + NH_4^+$

→ Bázis: proton (H^+) akceptor $\rightarrow$ pl: $B + NH_3 \rightleftharpoons BH^+ + NH_2^-$

→ (Semlegesítés) sav + bázis $\rightleftharpoons$ konjugált bázis + konjugált sav

sav és bázis reakciója



→ savak és bázisok ^{közlen} mindig egy adott reakcióhoz definiálhatók

→ ampliter tulajdonság: egy anyag savként és bázisként is viselkedhet

Lewis elmélet (1923/1938)

→ Sav: elektronpár akceptor

→ Bázis: elektronpár donor

→ Sav és bázis reakciója: $A + :B \rightleftharpoons A \overset{\text{datív kötés}}{\underset{\cdot}{\downarrow}} B$

Brønsted-Lewis kompatibilitás + Arrhenius

1) Lewis-bázis $\Rightarrow$ Brønsted-bázis (az e^- -párt protonnak tudja adni)

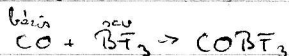
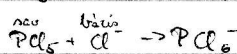
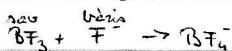
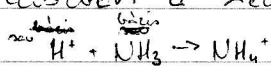
2) Brønsted-féle konjugált bázis $\Rightarrow$ Lewis-bázis (leadott proton után marad elektronpár)

3) A sav és bázis erőssége a két elméletben különbözőek

4) Lewis elmélet leggyakrabban a komplexkémiában, a Brønsted elméletet nem vizes, de proton tartalmú oldószerek esetében, Arrhenius elméletet pedig vizes közegnél használják

5) Sav és bázis reakciójának terméke kovalens vegyület a Lewis elméletben, ionos vegyület Arrhenius és Brønsted elméletben

- 18) Ismeretese a Lewis-féle sav-bázis elmélet, és azonosítva az alábbi ~~reakciókban~~ a Lewis-savat és a Lewis-bázist:



Lewis-sav: elektronpár-akceptor

Lewis-bázis: elektronpár-donor

Lewis elmélet ismertetése a 17) pontnál található

- 19) Ismeretese a ~~Lewis~~ kemény és lágy savak és bázisok (Pearson-féle elmélet) szerint a kemény és lágy savak közti különbséget

Pearson-féle elmélet / Hard and Soft Acids and Bases (HSAB)

Kemény és Lágy Savak és Bázisok: (1963)

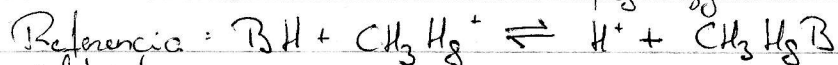
Lewis elmélet továbbfejlesztett változata

	Savak	Bázisok
KEMÉNY	Kis atom/ion sugar Magas oxidációs fok Alacsony polarizálhatóság kis EN magas energiájú LUMO (ide fogadjon e^--t)	magas EN alacsony energiájú HOMO (innen ad le e^--t)
LÁGY	Nagy atom/ion sugar Alacsony vagy 0 oxidációs fok Nagy polarizálhatóság Alacsony EN alacsony energiájú LUMO (ide fogadjon e^--t)	alacsony EN magas EN magas energiájú HOMO (innen ad le e^--t)

Kemény sav + kemény bázis és lágy sav + lágy bázis,

$\Rightarrow$ gyors reakció, erős kötődés a termékben (stabil)

$\longrightarrow$ Az elmélet a termék stabilitása és a reakció sebessége mellett a reakciómechanizmus megmagyarázásához is hasznos



a bázisok
lágyaságát meghatározó tényező

20) Mit tud a szupersavakról? Milyen alkalmazási területet ismer, hogyan lehet előállítani?

Szupersavak és szuperbázisok: Olah György (Nobel-díj 1984-ben)

Szupersavak: savasabb, mint a cc. kén sav ($pK_a < -3$)

→ bizonyos reakciókhoz pl: ~~CH_3^+ teljesítményeinek vizsgálata~~ megfelelő feltételek teremteséhez és fenntartásához alkalmazták

→ Alkálisan erős Lewis-sav és erős Brønsted-sav reakciótermékek

Pé: $SO_3 + HF \rightarrow FSO_3H$

CF_3SO_3H ($pK_a \approx -15$) - ~~határ határ~~

$HSbF_6$ ($pK_a \approx -25$)

21) Ismertesse az elemek előfordulási lehetőségeit a természetben és hozzon mindegyikre legalább 2-2 példát

~~Elemi: Amorf: S_8 , B, P~~

~~Kristályos:~~

~~Molekuláris: milend (S_8), blyedék (-), gáz (O_2, N_2)~~

~~Atomáris: gyimént~~

- Elemi

- Amorf: S_8 , B, P

- Kristályos

- Molekuláris: milend (S_8), blyedék (-), gáz (O_2, N_2)

- Atomáris: gyimént

- Fém: Fe, Cu

- Összetételben: NaCl, H_2O

Előfordulási lehetőségek:

1) Csak elemi állapotban: nemességek ($^{86}Ne, He$)

2) Elemi és kötött állapotban is: pl: Au, O_2 , C

3) Csak kötött állapotban: pl: Na, F

22) Írj le a szén vegyületeit, felhasználásukat, valamint hasonlítsd össze a grafit és a gyémánt tulajdonságait!

Szén:

Elemi szén: grafit (^{kovalens} kémia), amorf szén, gyémánt (atomkötés)

Vegyületei: fullerén (molekuláris), nanoszuszpenzió

Szénmentes vegyületei: leggyakoribbak:

CO_2 : levegő alkotórésze, klímaváltozás

CO : vas előállítás, szénmonoxid-alkotórésze

CN^- : ammóniumion, petrokémia, szénhidrogén (pl. acetilén)

Szén vegyületei

Szénhidrogén: energiaforrás, petrokémia, műanyaggyártás

Szénhidrátok: élő szervezetek energiaforrása

Aminosavak: fehérjék

Szén Nukleinsavak: DNS, RNS

Szén szénhidrogén és szénhidrátok: bitumen, petrokémia, TNT

Gyémánt	Grafit
Legkeményebb természetesen előforduló anyag	Legpuhább természetesen előforduló anyag
↳ csillogó	↳ fényes
elektronos vezetők	elektronos vezető
legjobb hővezető	hővezető utolsó helyen van
átlátszó	nem átlátszó, fekete
kockaszerű	hexagonális kristályszerkezet
izotóp anyag minden izotópja azonos nukleáris tömegű	elég anizotóp

23) Sorolja fel a gáz halmazállapot jellemzőit, és ismertesse a kinetikus gázelméletet a Maxwell-Boltzmann elvvel!

Gáz halmazállapot jellemzői:

- Nincs alak- és térbegátartó képesség $\Rightarrow$ kitölti a tályas rendelkezésre álló teret
 $\Rightarrow$ összenyomható / kompresszibilis
- Molekulák heledő-, forgó- és rezgőmozgásra figyelhető meg $\Rightarrow$ jól diffundál
- Teljesen rendezetlen állapot

Kinetikus gázelmélet:

- Részecskék (molekulák) vannak jelen
- A részecskék ~~pozitív~~ ~~negatív~~ ~~semleges~~ ~~elnevezhető~~ elhanyagolható a térfogatukhoz képest
- A részecskék egyenes vonalú, véletlenszerű mozgást végeznek
 $\Rightarrow$ Egyedi sebességük különböző, de átlaguk állandó
- A részecskék egymással és a falakkal rugalmasan (elasztikusan) ütköznek
- A részecskék között ható erők (intermolekuláris erők) gyengék
- $\Rightarrow$ 1) $\sum E_{kin} = \text{áll.}$ $\bar{E}_{kin} = \text{áll.}$ $\bar{E}_{kin} \sim T$
részecskék mozgási energiájának összege átlagos kinetikus energia átlag mozgási energia egyenese arányos a hőmérséklettel

$\Rightarrow$ Maxwell-Boltzmann elv:

→ A hőmérséklet növekedése nő a lehetséges molekulákkal való ütközések száma

$\Rightarrow$ nő a rendszer rendezetlensége

→ Megadja a részecskék sebességét (transzlációs, rotációs, vibrációs), a molekulák momentumának nagyságát, irányát, a hőmérséklet függvényében

$\Rightarrow$ Nyomás: molekulák falakkal való ütközésének statisztikai összege

24) Írja fel az egyesített gáztörvényt ideális és valós gázokra! (Milyen feltételekkel élünk, amikor ideális és amikor valós gázokat tekintünk?)

Ismerje, hogy a valós gáztörvény tartalmazza az ideális esetet is!

Ideális gázok:

- 1) A molekulák saját térfogata elhanyagolható $\Rightarrow$ pontszerű részecskék
- 2) Kohíziós és adhéziós erők elhanyagolhatóak

$\Rightarrow$ Egyesített gáztörvény ideális gázokra: $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

Valós gázok:

- 1) Függetlenül van a részecskék között vonzóerő (kohízió) és a molekulák saját térfogata is $\Rightarrow T$ csökken $\rightarrow p$ nőhet

$\Rightarrow$ Egyesített gáztörvény valós gázokra (Van der Waals közelítés):

$$\left(p + \frac{n^2 \cdot a}{V^2}\right)(V - n \cdot b) = n \cdot R \cdot T \quad a: \text{kohíziós mérték} \quad b: \text{1 mol részecske térfogata}$$

$\Rightarrow$ ideális gázok esetén $a=0, b=0: (p+0)(V-0) = p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

$$a = \frac{27 R^2 T_c^2}{64 p_c}$$

$$b = \frac{R T_c}{8 p_c}$$

kritikus pont adatai: T_c, p_c

~~24) Írja fel az egyszerűített gáztörvényt ideális és reális gázokra! (Milyen feltételekkel érvényes, amikor ideális és amikor reális gáztörvényt tekintünk?)~~
~~Ígérje meg, hogy a reális gáztörvény tartalmazza az ideális esetet is!~~
~~Ideális~~

25) Sorolja fel a folyadék halmazállapot jellemzőit, ismertesse a molekulák között ható kohéziós erők hatását!

Folyadék halmazállapot jellemzői:

- Nincs elektromos képződmény (molekulák "gördülnek egymáson", nem birtokolnak)
- Van térfogatátviteli képesség $\Rightarrow$ általában összenyomható
- Folyadékban belül van nyomás (gravitációs térben)
- Nagyrészt rendezetlen állapot (lokális rendezettség lehetséges)
- Kohéziós erők nem elhanyagolhatók

L> Felületi feszültség: a felületi molekulák befelé, a tömeg felé törekednek $\rightarrow$ legkisebb felület kialakítására törekednek

L> Folyadási tulajdonságok is a kohéziós erőtől függenek

Adhéziós ~~erők hatása~~ és kohéziós erők hatásai:

L> Nedvesség

L> Kapillárisok

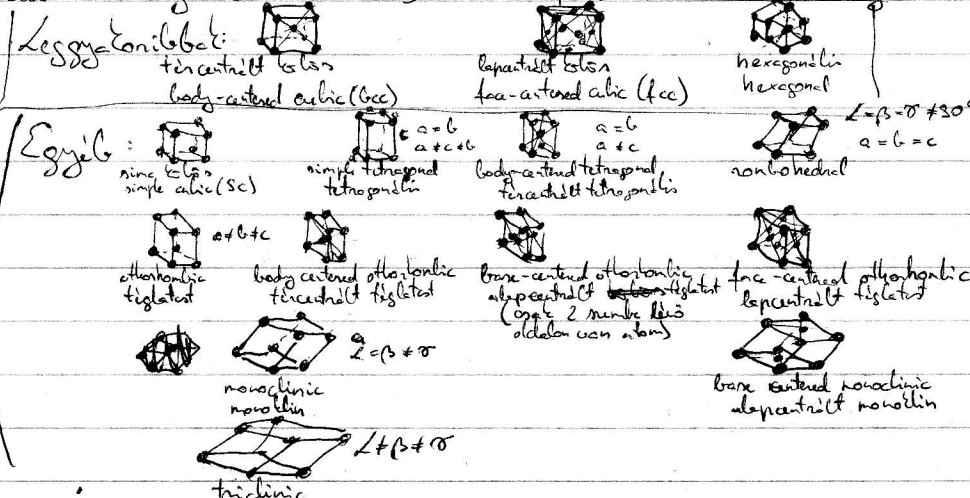
→ A molekulák rezgő- és (főleg) illetve igen csölygő mozgásra figyelhető meg.

26) Sorolja fel a szilárd halmazállapot jellemzőit, és rajzolja le a leggyakoribb kristályszerkezeteket!

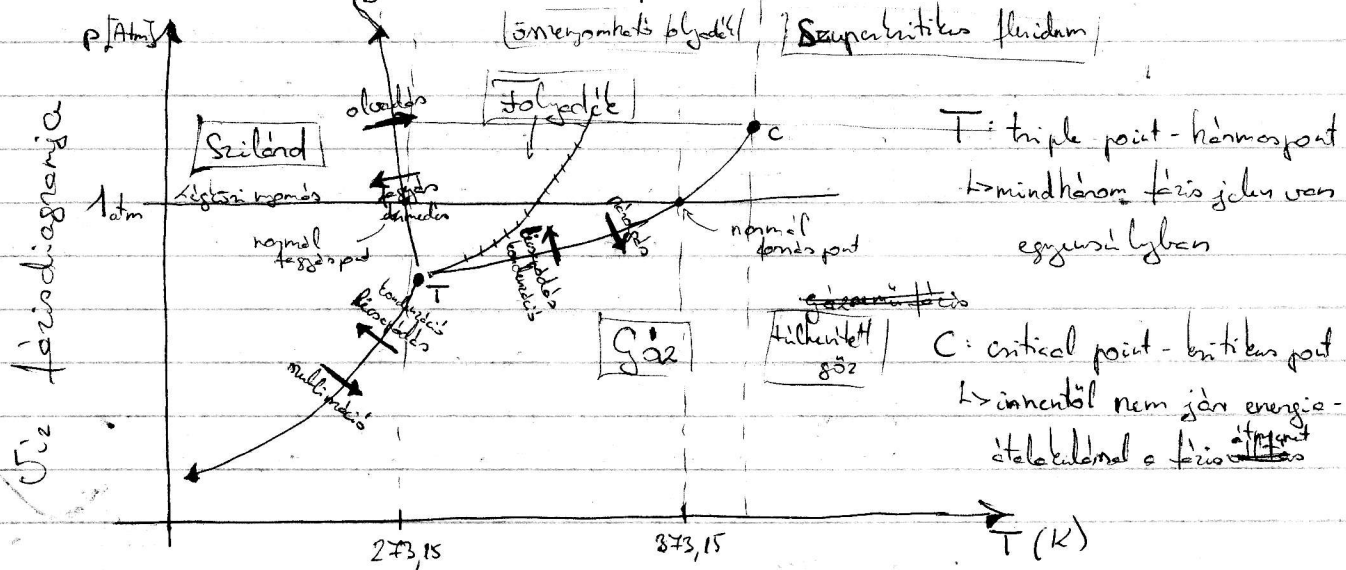
Szilárd halmazállapot jellemzői:

- Nagy alak- és térfogatátviteli képesség $\Rightarrow$ összenyomható
- Csak rezgőmozgás figyelhető meg
- Kristályoknál globális, amorf anyagoknál lokális rendezettség jellemző
- $\Rightarrow$ Szabályos, ^{elrendezett} rendezett térbeli pozíciók

Bovais kristályszerkezetek: 3D-ben 14 féle struktúra lehetséges



27) Entelmerre e viz fázisdiagramját (görbét, hirtelenpont, kritikus pont), sorolja fel a megfigelt halmazállapot-változásokat!



28) hije le, mit tud a plazma halmozottságáról!

Plazma: nagyon ionizált gáz (egy vagy több elektron nélkül) $\Rightarrow$ ionok és elektronok
(Először Sir William Crookes írta le 1879-ben) keverék

- Nem alak - is térbetartó, mint a gázok $\Rightarrow$ összenyomható
- Igen magas hőmérsékleti
- Kiválóan & acuti az elektromos áramot, mágneses mezővel kapcsolható le
- Intenzív elektromágneses sugárzás
- Rendkívül

↳ Termékek előfordulása: villámok, gömbvillám, ionizáció, szél (Aurora Borealis)
és illogolban, napvillám, superhóvóvilág

↳ Felhasználók: plasztik, neoncső (kohéziós), felületi ragasztó

↳ Előállítás: gáz reagálós folyamatban magnézium és periodikus szennyezéssel ("szennyezéssel"/"szennyezéssel")

29) Ismartsa az elegymalát 2 komponensű elegy göténziójára, és vizsgálja meg a komponensek közti kohéziós és katódiót! Ábrázolja ezeket $p-x$ diagramon is!

Elegy: különböző anyagok arányos halmazállapotú homogén ~~keverék~~ rendszere

Elegymalát: az elegy tulajdonságai a komponensek tulajdonságaiból

additív módon tevődik össze: $A = \sum A_i x_i$ A - tulajdonság
 x - ~~komponens~~ móltört

Göténzió: ~~(folyadékfázisban lévő gőzfázis egyensúlya)~~

adott hőmérsékleten a folyadékkal egyensúlyban lévő telített gőz nyomása

($\rightarrow$ párolgás és kondenzáció arányos egyensúly)

Elegymalát a 2 komponensű elegy göténziójára (elegymalát göténzió: Raoult malát)

$$p = p_1 + p_2 = p_1^0 \cdot x_1 + p_2^0 \cdot x_2 \quad x_1 + x_2 = 1$$

- Elegyben a kohéziós erő nagyobb, mint a katódiéri anyagokban:

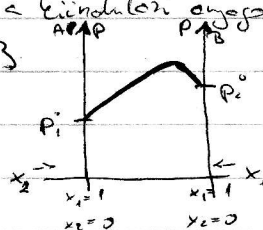
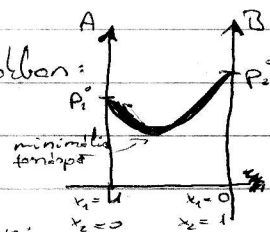
$$A \sim B > A \sim A, B \sim B$$

$\rightarrow$ tenzió csökken

- Elegyben a kohéziós erő kisebb, mint a katódiéri anyagokban:

$$A \sim B < A \sim A, B \sim B$$

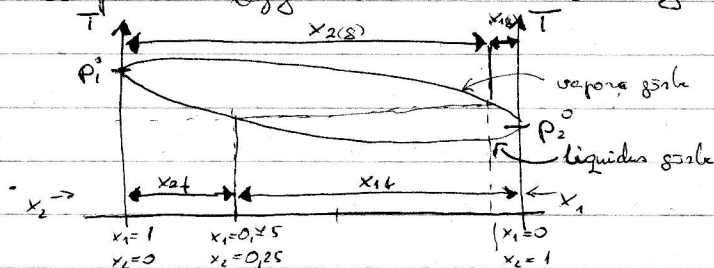
$\rightarrow$ tenzió nő



30) Ábrázolja és értelmezze a kétkomponensű elegyek folyadék-gőz fázisegyensúlyi diagramját ($T-x$ diagram) ideális elegyekre (halmazmalát)!

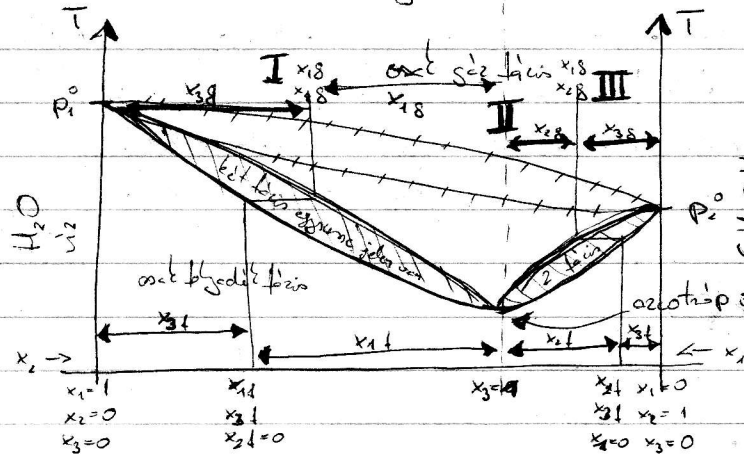
Ábrázoljon egy melegítési görbét pl. $x_{1,1} = 0,75$ összetételből kiindulva

(1. komponens legyen a kevéske illékonyabb komponens)!



gőzfázis összetétel: $x_{1,2}, x_{2,2}$
 ha a folyadékfázis: $x_{1,1}, x_{2,1}$

31) Ábrázolja és értelmezze a kétkomponensű elegyek folyadék-gőz fázisegyensúlyi diagramját ($T-x$ diagram) minimális forrásponti azeotróp összetétel esetén (pl: víz + etil-alkohol)! Jellemezze a legpontosabb összetételeket és metódantési lehetőségeket



Az azeotróp összetételnél
jólban nem lehet frakcionált
destillációval metódantani
(~~ez maradhat destilláció után~~)
(ez marad el egy idő után)
azeotróp összetétel, minimális forráspont

$\Rightarrow$ Az azeotróp összetétel úgy viselkedik, mint egy kémiai csig tiszta anyag

$\Rightarrow$ I. víz itte kevéske illékony, mint az azeotróp összetétel

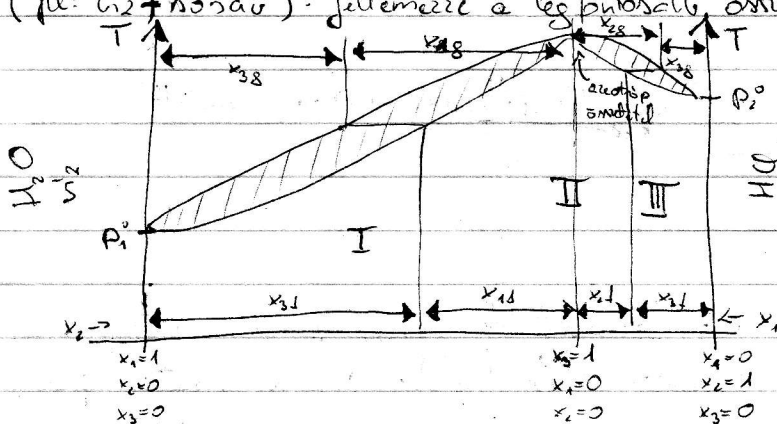
$\rightarrow$ az illékonyabb, ezért az azeotróp összetétel dinál a gőz fázisban ($x_{31} < x_{28}$)

II. $x_{31} = x_{28} \Rightarrow$ gőz és folyadék fázis összetétele egyenlő marad azeotróp

III. az alkohol kevéske illékony, mint az azeotróp összetétel

$\rightarrow$ az illékonyabb, tehát az azeotróp összetétel dinál a gőzfázisban ($x_{31} < x_{28}$)

32) Ábrázolja és értelmezze a kétkomponensű elegyek folyadék-gőz fázisegyensúlyi diagramját ($T-x$ diagram) maximális forrásponti azeotróp összetétel esetén (pl: víz + nátrium)! Jellemezze a legpontosabb összetételeket és metódantési lehetőségeket!



I. $x_{21} > x_{11}$ 2. komponens
 $x_{28} < x_{18}$ 1. komponens
gőzfázisban dinál

II $x_{21} = x_{28}$

$x_{14} = x_{18}$

III $x_{21} < x_{11}$ 1. komponens
 $x_{28} > x_{18}$ 2. komponens
gőzfázisban dinál

$\Rightarrow$ Az azeotróp összetétel kémiai csig tiszta anyagként viselkedik

$\Rightarrow$ I. a víz illékonyabb, mint az azeotróp $\Rightarrow$ azeotróp összetétel dinál a folyadék fázisban

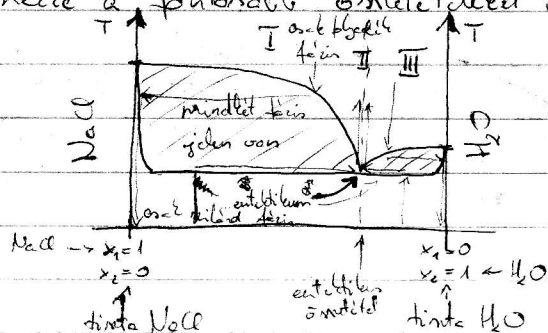
II. $x_{31} = x_{28}$ ($x_{31} > x_{28}$)

III a nátrium illékonyabb, mint az azeotróp eleg $\Rightarrow$ azeotróp eleg dinál a folyadék fázisban
($x_{31} > x_{28}$)

$\Rightarrow$ az azeotróp összetétel a folyadék fázisban csig
 $\Rightarrow$ Az azeotróp összetételnél nem lehet jólban metódantani, frakcionált destillációval, mert az marad hátra

33) Vizsgálja meg a minimális összetételű azeotróp elegy folyadék-gőz fázisegyensúlyi viselkedését különböző folyadékfázis-összetételekhez kiindulva!
 írja le, hogy mit tapasztalhatunk! $\Rightarrow$ 31) pontban megválaszolva

34) Ábrázolja és értelmezze a kétkomponensű elegyek nílánd-folyadék fázisegyensúlyi diagramját ($T-x$ diagram) eutektikus összetétel esetén (pl.: víz + NaCl)!
 Jellemezze a fontosabb összetételeket is nitrogéntési lehetőségeket!



Eutektikus összetétel = eutektikum
 $\hookrightarrow$ nílánd hulladék pont

$\Rightarrow$ Melegítés minden összetétel esetén eutektikus összetételű elegyet eredményez

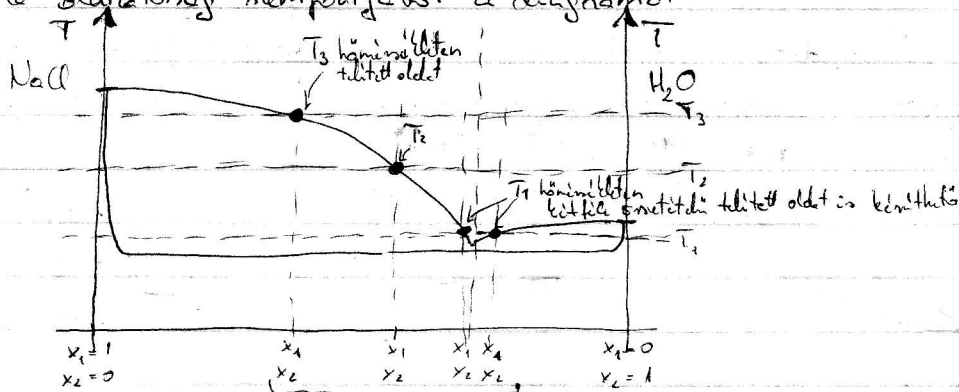
$\Rightarrow$ Hűtéssel nitrogéntésíthető az elegy

I. régióban hűtéskor először kiválik tiszta az első anyag (NaCl)

III. régióban hűtéskor először kiválik tiszta a második anyag (H_2O)

35) Értelmezze a kétkomponensű elegyek nílánd-folyadék fázisegyensúlyi ~~diagramját~~ diagramját ($T-x$ diagram) eutektikus összetétel esetén (pl.: víz + NaCl)!

Vizsgálja a oldhatóság nem pontjából a diagramot



Szélített oldatok összetétele T_1, T_2, T_3 hőmérsékleten

$\hookrightarrow$ e pontok felett telítetlen az oldat, alatta pedig van még oldatlan rész nílánd fázisban

36) Vizsgálja meg az entalpiás ábrán, hogy miért-folyadék fázisegyensúlyi
vándorlást különböző ábrák ~~közül~~ közül melyiket valamint
hűtés esetére is! Írja le, hogy mit tapasztalhatunk! $\Rightarrow$ ld. 34) part

37) Ismételje meg, hogy mit jelent hig oldatok esetén a kolligatív tulajdonság és
foglalta össze a tanult 4 kolligatív tulajdonságot!

(Jellemzők rendszere tulajdonságait a komponensek anyagi minősége
és az állapotjelzők határozzák meg (nyomás, hőmérséklet, térfogat, entalpia))

Kolligatív tulajdonságok: csak az oldószer anyagi minőségétől függenek,
az oldott anyagától nem

Hig oldatok témájához tartozó kolligatív tulajdonságok:

- Tenziosülkenés:

$$p = p_1^0 \cdot x_1 + p_2^0 \cdot x_2 \quad (\text{Raoult-törvény})$$

$$x_2 \approx 0 \rightarrow p_2^0 \cdot x_2 \approx 0 \Rightarrow p \approx p_1^0 \cdot x_1$$

$$\Delta p = p_1^0 - p \approx p_1^0 - p_1^0 \cdot x_1 = p_1^0 (1 - x_1)$$

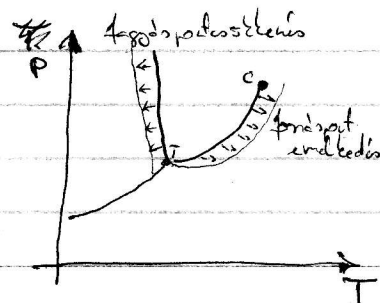
$$x_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \approx \frac{n_2}{n_1} \approx \frac{\Delta p}{p_1^0}$$

- Fagyáspontcsökkenés és forráspontemelkedés

$$\Delta T = c_p \cdot \Delta T_m \leftarrow \text{molek. fagyáspontcsökkenés}$$

$\hookrightarrow$ feltételek:

- Kellően hig oldat ($c_p < 1$)
- Oldószon az anyag az oldószerben
- Kémiai reakció ne lépjen fel
- Kifagyásnál csak az oldószer fagy ki



- Ozmózisnyomás

- Kémiai potenciálkülönbség (általában koncentrációkülönbségből adódóan)
alakul ki a két, féláteresztő membránnal elválasztott oldathoz között.

$\hookrightarrow$ $\hookleftarrow$ Chatelier-Braun (legkisebb kényszer elve): a rendszer
megpróbálja kiegyenlíteni a potenciálkülönbséget

$\Rightarrow$ oldószer diffundál a töményebb oldathoz, amíg az ottani
nyomás egyensúlyt nem tart az ~~oszmotikus~~ oszmotikus nyomással



38) Írja le a fénypontemelkedés és fénypontesülkenés jelentését!

A hig oldat melyik tulajdonságával anélkül? $\Rightarrow$ a konaktációban (Reakt-konc.)

Mutassa be a víz fázisdiagramján ezeket a változásokat!

$\Rightarrow$ 37)-es pontban már leírtam, lejegyeztem