

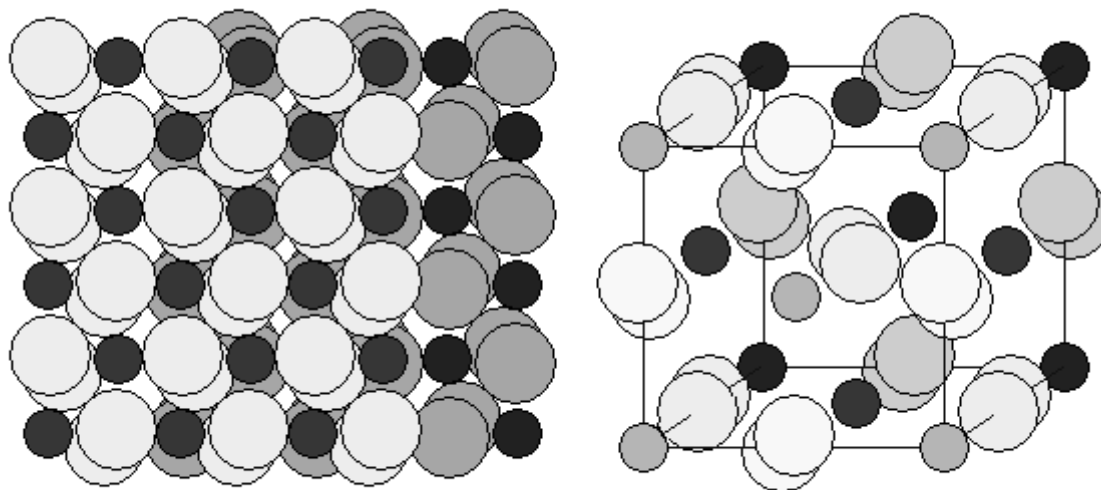
LU Ķīmijas skola, kontroldarbs fizikālajā ķīmijā

28.03.2008.

Darbā atļauts izmantot IChO40th oficiālo formulu lapu, zilu vai melnu pildspalvu un kalkulatoru. Citu palīg līdzekļu lietošana ir aizliegta. Darba izpildes laiks – 3 astronomiskās stundas.

Ieskats dzelzs ķīmiskajās īpašībās

Pirīts (FeS_2), veido NaCl tipa kristālisko režģi, kur dzelzs(II) joni atrodas tajās pašās pozīcijās kā nātrija joni, bet S_2^{2-} joni aizņem hlorīdjonu pozīcijas. S-S saišu virziens ir mainīgs attiecībā pret elementāršūnas diagonāli.



Pyrite FeS_2

- 1) Dzelzs atomiem oktaedriski apkārt izvietoti sēra atomi. Kādi atomi un cik ir izvietoti apkārt vienam sēra atomam? Kāda ir visu šo atomu savstarpējā koordinācija?
- 2) Ideāla pirīta kristāla blīvums ir $5,011 \text{ g/cm}^3$. Aprēķināt kristāliskā režģa parametru a !

Pētījumos ir noskaidrots, ka kristāliskā režģa parametri nav atkarīgi no kristāla stehiometrijas, t.i., kristāliskā režģa parametri nemainās un kristāliskais režģis ir stabils, ja y (formulā FeS_y) mainās šaurā intervālā no 1,95 līdz 2,05.

- 3) Uzrakstīt matemātisku vienādojumu, kas raksturotu kristāla blīvuma atkarību no y , pieņemot, ka mainās tikai dzelzs saturs pirītā. Uzrakstīt līdzīgu vienādojumu, gadījumam, kad mainās tikai sēra saturs.
- 4) Iegūtos vienādojumus attēlot grafiski, izsakot blīvumu kā y funkciju. Iegūtajā grafikā norādīt apgabalus, kuros ir S-pārākums, S-deficīts, Fe-pārākums, Fe-deficīts un kurā ir ideāls pirīta kristāls.

Dabiskajos pirīta paraugos ir konstatēts, ka tikai 99% no visām dzelzs pozīcijām ir aizņemtas, bet pārējo 1% aizņem papildus sēra atomi.

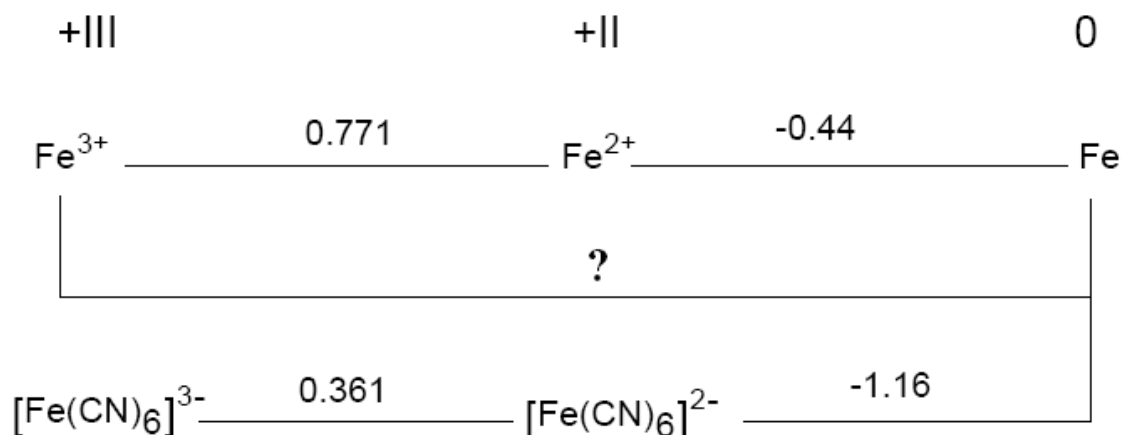
- 5) Aprēķināt dabiskā pirīta kristāla sastāvu atlikt iegūto punktu iepriekš konstruētajā y - ρ diagrammā.

Pirītu var izmantot dzelzs iegūšanai. Lai to realizētu pirītu vispirms gaisā apdedzina un pēc tam iegūto dzelzs(III) oksīdu reducē ar oglekļa(II) oksīdu.

- 6) Uzrakstīt minēto reakciju vienādojumus un aprēķināt minimālo temperatūru kādā ir iespējama katra no minētajām reakcijām. Reakcijas entalpijas un entropijas atkarību no temperatūras

neievērot. Vielu veidošanās standartentalpijas un standartentropijas var atrast rokasgrāmatas tabulā!

- 7) Attēlā parādīta dzelzs Latimēra diagramma. Aprēķināt potenciālu Fe^{3+} jonu reducēšanās procesam par metālisku dzelzi.



- 8) Matemātiski pamatot vai ir iespējama metāliskās dzelzs oksidēšanās par dzelzs(II) joniem un dzelzs(III) joniem, ja dzelzs reaģē ar 1 mol/L sālsskābes šķīdumu! Vai tas ir iespējams izmantojot 0,1 mol/L sālsskābes šķīdumu (arī šo atbildi pamatot!)
- 9) Uzzīmēt dzelzs Frosta diagrammu, dzelzs kompleksos savienojumus diagrammā nenorādīt! Kurš no dzelzs savienojumiem $FeCl_2$ vai $FeCl_3$ ūdens šķīdumā būs stabilāks raugoties no oksidēšanās-reducēšanās viedokļa? Atbildi pamatot!
- 10) Matemātiski pamatot vai ir iespējama dzelzs(II) jonu disproporcionēšanās ūdens šķīdumā!
- 11) Aprēķināt kompleksveidošanās summāro konstanti heksacianoferrāta(II) joniem!
- 12) Dzelzs(II) joni veido kompleksos savienojumus ne tikai ar cianīdjoniem, bet arī ar o-fenantrolīnu (strukturformula parādīta attēlā). Uzzīmēt iegūtā kompleksā jona telpisko struktūru (var parādīt tikai atsevišķo molekulas fragmentu).

~ no Kintijas kursa darba ~

Dzelzs(II) o-fenantrolināts ir krāsains savienojums. Tā gaismas absorbcijas maksimums ir pie 510 nm, molārais absorbcijas koeficients ir 11100 L / (mol · cm). Dzelzs(II) o-fenantrolināts bāziskos ūdens šķīdumos hidrolizējas. Tā hidrolīze tika pētīta spektrofotometriski mērot šķīduma gaismas absorbciju pēc sārma pievienošanas reakcijas maisījumam (laiks $t=0$ atbilst sārma pievienošanas brīdim). Iegūtie absorbcijas mērījumu rezultāti 25°C temperatūrā parādīti tabulā:

- 13) Noteikt hidrolīzes reakcijas pakāpi un aprēķināt reakcijas ātruma konstanti.

- 14) Aprēķināt reakcijas ātruma konstanti, ja temperatūra būtu 50°C un ja zināms, ka reakcijas aktivācijas enerģija ir 60 kJ/mol.

t, min	A
0	0,9939
0,05	0,9592
0,1	0,9348
0,2	0,8968
0,38	0,8384
0,5	0,8040
0,7	0,7485
0,9	0,6967
1	0,6723

Labu veiksmi! ☺

Ja gribat atvērt atbildes, tad parole ir tā lektora vārds (visi mazie burti), kurš ap 2014.gada Ziemassvētkiem stāstīja Jums par ķīmisko kinētiku.