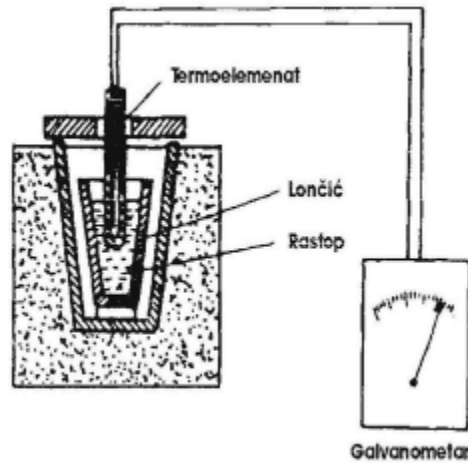


Вежба број 2

ТЕРМИЈСКА АНАЛИЗА

Теоријски део:

1. **Термијска анализа** је поступак који је 1903.год. увео G. Tamman за добијање криве хлађења(загревања). Овај поступак заснива се на принципу промене топлотног садржаја метала или легуре за време хлађења или загревања.
2. **Уређај за одређивање криве хлађења** састоји се из мале електричне пећи која служи као извор топлоте, која је опремљена адекватним системом регулисања, лончић за топљење у коме се налази испитивани узорак и термоелемент за мерење температуре.(Слика 1)



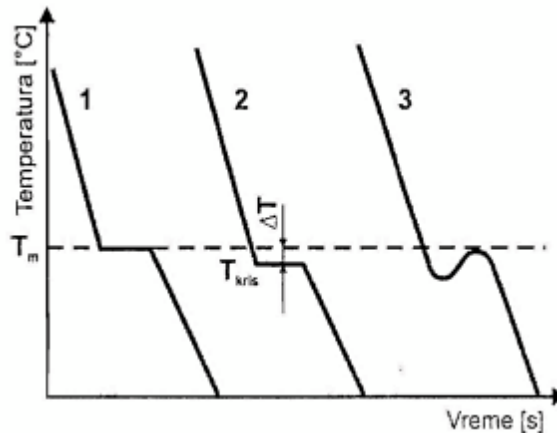
Слика 1 Шема уређаја за термијску анализу

Да би се одредила крива хлађења, метал (легура) се загреје до температуре која одговара циљу испитивања (подручје течне фазе) и затим што је могуће спорије хлади. При томе се у одређеним временским интервалима, сваких 10, 30 и 60 секунди, мери њена температура.

Криве хлађења метала (односно легуре) добијају се тако што се на дијаграму нанесу одговарајуће вредности за време и температуру.

Крива загревања легуре се добија на сличан начин, само што се промена температуре са временом мери при загревању.

На слици 2 приказана су три типа криве хлађења чистог метала.



Слика 2 Криве хлађења метала

Крива 1- крива хлађења у условима равнотеже(када се процес кристализације (очвршћавања) одвија на константној температури која одговара тачки топљења метала.

Крива 2 –Ток процеса кристализације условљен температуром подхлађења ΔT

Крива 3- Услед издвојене латентне температуре повиси се температура метала.

Код чистих метала подхлађење износи од 10 до 30°C.

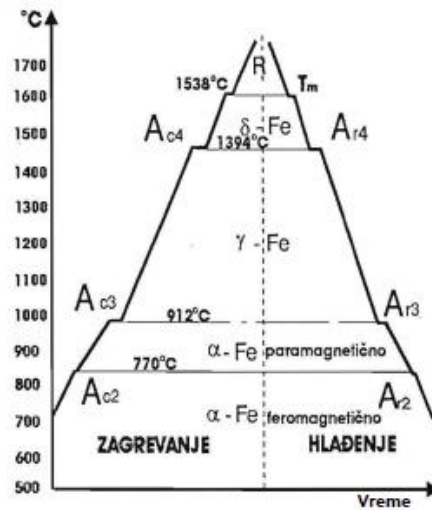
3. Појава карактеристична за метале који се у чврстом стању јављају у више кристалних облика назива се **алотропија** или **полиморфија**.
4. Карактеристичан полиморфни материјал је железо Fe. Јавља се у два кристална облика и три алотропске модификације.

До 912°C постојано је железо са запремински центрираном кубном структуром, које се обележава као Fe_α .

Од 912 до 1394°C постојано је Fe_γ са површински центрираном кубном структуром.

Од 1394 до 1538°C постојано је Fe_δ са запреминским центрираном кубном структуром.

Тачка топљења железа је T_m износи 1538°C. При хлађењу железа процес је реверзибилан. Криве хлађења и загревања за железо дате су на слици 3.



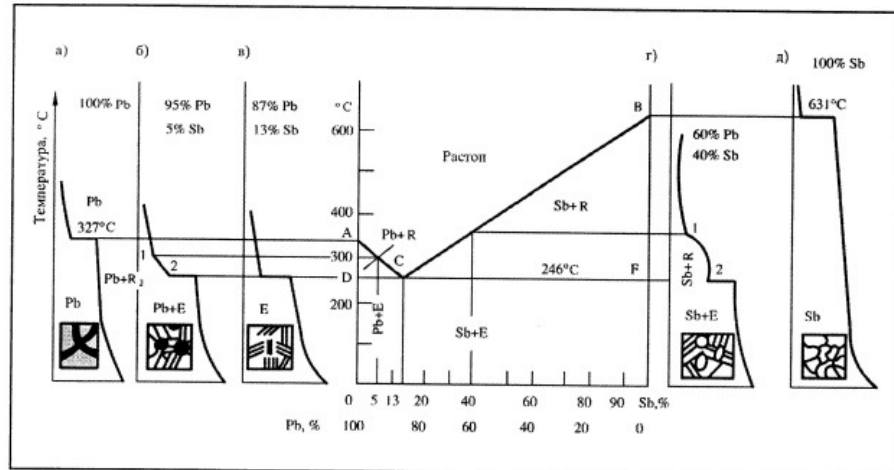
Слика 3 Криве загревања и хлађења железа

Температура 770°C је позната као Curie-ва тачка магнетичности за железо. На тој температури до промене долази само у спољашним електронима атома железа, а кристална структура остаје иста, сматра се да температура 770°C не представља температуру фазне промене, тј. на тој температури се alotропска модификација железа не мења.

Постоје и други полиморфни метали поред железа као што су: кобалт (Co_{α} , Co_{β}), титан (Ti_{α} , Ti_{β}) цирконијум (Zr_{α} , Zr_{β}) и други.

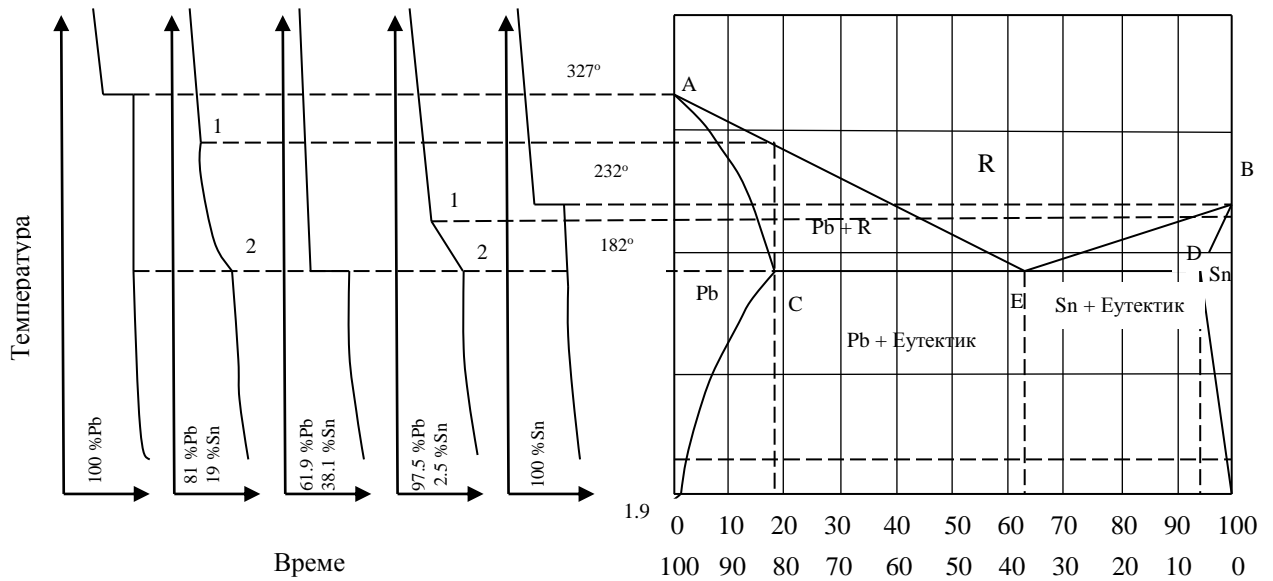
Задаци за вежбу:

1. На основу експериментално добијених кривих хлађења легуре олово-антимон одредити температуре преображаја.



Редни број	Састав легуре	Температуре преображаја [°C]	
1.	100% Pb+0% Sb	327 (Из R у чврсто стање-температура топљења)	
2.	95% Pb+5% Sb	300 (Из R у Pb+ R)	246 (Из Pb+R у Pb+E)
3.	87% Pb+13% Sb	246 (Из R у E)	
4.	60% Pb+40% Sb	350 (Из R у Sb+ R)	246 (Из Sb+R у Sb+E)
5.	0% Pb+100% Sb	631 (Из R у чврсто стање-температура топљења)	

2. Конструисати дијаграм стања легуре Pb-Sn на основу следећих података:
 - Олово(Pb) се топи на 327°C, а калај (Sn) при 232°C.
 - На температури 182°C, максимална растворљивост Sn у Pb је 19%, а олова у калај 2,5%.
 - Минимална растворљивост калаја у олову је 1,9% на 0°C, док се на температурама нижим од 50°C не раствара у калају.



Линија АЕВ представља ликвидус, а линија CED представља солидус линију.

3. Бакар (Cu) и (Ni) потпуно се растварају у течном и чврстом стању. Бакар се топи на 1083°C , а никл на 1452°C . За легуру састава 80% бакура+20% никла одредити:
- температуру почетка очвршћавања
 - температуру завршетка очвршћавања.
 - нацртати дијаграм стања легуре бакар-никл.

