ФИЗИЧКА ХЕМИЈА ПЛАЗМЕ- питања за први наставни колоквијум

1. Зашто се стање гасне плазме може сматрати четвртим агрегатним стањем?
2. Разлике између стања гаса и стања гасне плазме?(молекули-атоми, Т, електрони, провођење струје, емисија светлости...)
3. Сличности и разлике у међучестичној интеракцији код агрегатног стања гаса и стања гасне плазме.
4. Шта су парне интеракције, које силе, домет?
5. Шта су колективне интеракције, које силе, домет?
6. Дефиниција гасне плазме.
7. Емисија светлости из плазме и из гаса? Зашто?
8. Појаве стање плазме у атмосфери Земље које се визуелно могу уочити.
9. Одакле и у ком облику долази енергија која одржава стање плазме у слојевима атмосфере Земље? (фотони и наелектрисане и остале честице из Сунчевог ветра)
10. Којим процесима честице са Сунца јонизују молекуле у горњим слојевима атмосфере Земље? (апсорпцијом фотона(фотојонизација) и ненеластичним сударима са брзим честицама)
11. Којим параметрима се карактерише плазма? (Најважнији су густина електрона, температура, притисак, састав тј. густина сваке хемијске врсте у плазми)
12. Каква је веза температуре и кинетичке енергије честица? Ком закону се покорава расподела кинетичке енергије честица, који су параметри те расподеле?
13. Шта је кинетичка температура у плазми? Које кинетичке температуре у плазми постоје, какав је њихов однос?
14. Једнотемпературска, двотемпературска, тротемпературска плазма. Зашто и када имамо вишетемпературску плазму?
15. Шта је макроскопска квазинеутралност? Које интеракције су одговорне за постојање квазинеутралности? Зашто постоји тежња за нарушавање квазинеутралности?
16. Која карактеристика плазме говори о димензијама унутар које важи квазинеутралност? Од којих параматара плазме и како зависи та димензија? (Што је густина електрона мања а температура већа, димензије области у којој се може нарушити неутралност су веће).
17. Дефиниција Дебајевог радијуса, математички израз.
18. Која карактеристика плазме одређује до које дубине у плазми могу продирати спољашња поља раздвајајући наелектрисања унутар плазме?
19. Извести израз за Дебајев радијус.
20. Извести израз за фреквенцију плазмених осцилација.
21. Ред величине плазмених осцилација? Које фреквенције електромагнетског зрачења плазма пропушта а које апсорбује?
22. Како се процењује временски интервал изнад кога се може узети да важи макроскопска квазинеутралност?
23. Шта је електростатичко екранирање? Представити графички кулоновски и екранирани потенцијал.
24. Које карактеристике плазме су последица колективних интеракција?
25. Критеријуми плазменог стања.
26. Шта су чеони (централни) а шта судари са расејањем? Шта су нееластични судари друге врсте?
27. Ефикасност еластичних и нееластичних судара: електрони и остале тешке честице (атоми, јони...).
28. Који тип судара је одговоран за успостављање Максвелове расподеле?
29. Дефинисати укупни попречни пресек за судар. Јединица, ред величине?
30. Шта је диференцијални попречни пресек за расејање?
31. Скицирати типичну зависност попречног пресека судара за побуђивање атома у судару са електроном од његове енергије.
32. Скицирати типичну зависност попречног пресека судара за побуђивање атома апсорпцијом фотона и фотојонизацију од његове енергије.
33. Приказати симболички процесе рекомбинације јона.
34. Приказати симболички Пенингов ефекат и ефекат измене наелектрисања.
35. Приказати симболички ефекат преноса ексцитације и фотојонизације.
36. Набројати транспортне процесе у плазми.
37. Зависност коефицијента дифузије од параметара плазме.
38. Зависност флукса честица код концентрационе дифузије. Када се јавља концентрациона дифузија?
39. Од којих параметара плазме зависи коефицијент вискозности, зависност?
40. Шта је топлотна проводност у гасу, од којих параметара плазме зависи, зависност?
41. Од чега зависи електронска покретљивост у плазми?
42. Веза електронске покретљивости и коефицијента електричне проводљивости.
43. Зашто је допринос електрона првођењу струје у плазми много већи од доприноса јона?
44. Шта је амбиполарна дифузија?
45. Закони - расподеле који важе у комплетној термодинамичкој равнотежи. Које равнотеже описују ти закони?
46. Којом расподелом се описује релативна запоседнутост енергетских нивоа, написати ту зависност.
47. Којим законом се описује јонизационо-рекомбинациона равнотежа у плазми, написати ту зависност.
48. У којим стањима равнотеже важи Планков закон? Коју равнотежу он описује?
49. Које плазме су у стању блиском комплетној термодинамичкој равнотежи? Зашто лабораторијска плазма не може бити у том стању?
50. Шта је принцип детаљне равнотеже?

ФИЗИЧКА ХЕМИЈА ПЛАЗМЕ - питања за други наставни колоквијум

1. Самостална и несамостална пражњења.
2. Струјно-напонска карактеристика несамосталног пражњења
3. Шта је напон пробоја гаса? Како се карактер пражњења мења у тој тачки?
4. Зависност напона од струје за разне типове електричног пражњења.
5. Набројати три основа типа пражњења. Која су самостална а која не?
6. Шта је корона пражњење, карактеристике (струја, напон, притисак, снага)?
7. Шта је тињаво пражњење, главни делови?
8. Особине позитивног стуба тињавог пражњења.
9. Струјно напонска карактеристика лучног пражњења.
10. Особине варнично пражњење, веза са короном.
11. Радиофреквентна пражњења, пренос електричне енергије у плазму
12. Дефинисати стање локалне термодинамичке равнотеже.
13. Локална термодинамичка равнотежа и двотемпературска плазма. Када плазма постаје двотемпературска?
14. Партиционе функције атома у гасу и плазми: дефиниција, опсег вредности.
15. Број могућих електронских стања у плазми. Снижење енергије јонизације.
16. Промена топлотног капацитета и енталпије са температуром, за моноатомни гас у плазми
17. Промена топлотног капацитета и енталпије са температуром, за двоатомни гас у плазми
18. Једначина стања гасне плазме: дискусија.
19. Дефиниција транслационе температуре. Како се мери?
20. Дефиниција ексцитационе температуре, како се мери?
21. Метода Болцманове праве.
22. Одређивање температуре из односа две линије.
23. Ротациона и вибрациона температуре.
24. Јонизационо-рекомбинациона температура. Како се одређује?
25. Електронска температура, како се одређује?
26. Шта је радијациона температура?
27. Шта је Тнорм, како се одређује?
28. Које честице ће постојати у плазми добијеној из чистог Ar, ако у обзир узмемо једноструку и двоструку јонизацију? Које једначине треба поставити да би могао да се узрачуна равнотежни састав на датој Т?

Одговор: Ar, Ar+, Ar++ и e-, тј. непознате концентрације СAr, СAr+, СAr++ и Се-. Треба нам 4 једначина, две Саха једначине за јонизацију Ar и Ar+, једна једначина за укупну концентрацију Ar (С0Ar = СAr + СAr+ + СAr++ ) и четврта једначина за неутралност: Се- = СAr+ + СAr++

1. Које честице ће постојати у плазми добијеној из смеше 50% Ar и 50% He, на Р = 1 Атм, ако се у обзир узме само једнострука јонизација? Које једначине треба поставити да би могао да се узрачуна равнотежни састав на датој Т?

Одговор: Ar, Ar+, He, He+, e-, тј. непознате концентрације СAr, СAr+, СНе, СНе+ и Се-. Треба нам 5 једначина, две Саха једначине за јонизацију Ar и He, две једначине за укупну концентрацију Ar и He (С0Ar = СAr + СAr+ и С0Не = СНе + СНе+) и пета једначина за неутралност: Се- = СAr+ + СНе+

1. Које честице ће постојати у плазми добијеној из N2, на Р = 1 Атм, ако се у обзир узме само једнострука јонизација атома азота? Које једначине треба поставити да би могао да се узрачуна равнотежни састав на датој Т? Од хемијских реакција у обзир узети само дисоцијацију N2 а од молекула у плазми само постојање молекула N2.

Одговор: N2, N, N+ и e-. Треба нам четири једначине: једначина дисоцијације N2, једначина јонизације N, 2С0 N2 = 2С N2 + С N + С N+ и четврта Се- = СN + .

1. Зашто су хемијске реакције у којима учествују молекули генерално брже од реакција у којима као реактанти учествују атоми?
2. Зашто су реакције између пара атома брже у стању плазме него у гасном стању?
3. Хемијске реакције у равнотежним плазмама: који продукти генерално настају?
4. Проблем превођења продуката хемијских реакција у плазми на собну температуру?
5. Разлика у сложености молекула који могу настати у реакцијама у равнотежној и неравнотежној плазми.
6. Приноси хемијских реакција у нискотемпературској плазми? Проблем „хлађења“ продуката реакција у нискотемпературској плазми?
7. Шта је „спатеровање“ материјала плазмом?
8. Шта је „ецовање“ површине плазмом?
9. Описати FE DBD пражњење, у које сврхе се користи у медицини?
10. Описати плазма-иглу пражњење, у које сврхе се користи у медицини?
11. Који су механизми деловања нискотемпературске плазме на ткиво?