Subiectul I — Exercițiul 5

Chimie — Anorganica

Toate aparițiile acestui exercițiu din toate modelele de examen din categoria de mai sus.

175 exerciții · din 175 sesiuni (2018–2026)

1. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Model Oficial

2018_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Reacţia dintre zinc şi acidul clorhidric este o reacție rapidă. ***10 puncte***

2. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Model Oficial

2018_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Catodul acumulatorului cu plumb este format dintr-un grătar de plumb având ochiurile umplute cu:

3. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Model Oficial

2018_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf



4. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Simulare Nationala

2018_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

4. Soluția obținută în urma reacției dintre sodiu și apa se înroșește la adăugarea a 2-3 picături de turnesol.

5. Reacția de neutralizare dintre un acid tare și o bază tare are loc cu degajare de căldură. ***10 puncte***

5. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Simulare Nationala

2018_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

5. Clorura de sodiu:

a. are un araniament

6. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Simulare Nationala

2018_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf



7. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Speciala Subiect V09 · V09

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V09.pdf

4. Funcţionarea acumulatorului cu plumb se bazează pe procese cu schimb de protoni.

5. O soluţie al cărei *p*H = 3 are caracter acid. ***10 puncte***

8. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Speciala Subiect V09 · V09

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V09.pdf

b. ionul complex are sarcina electrică +2;

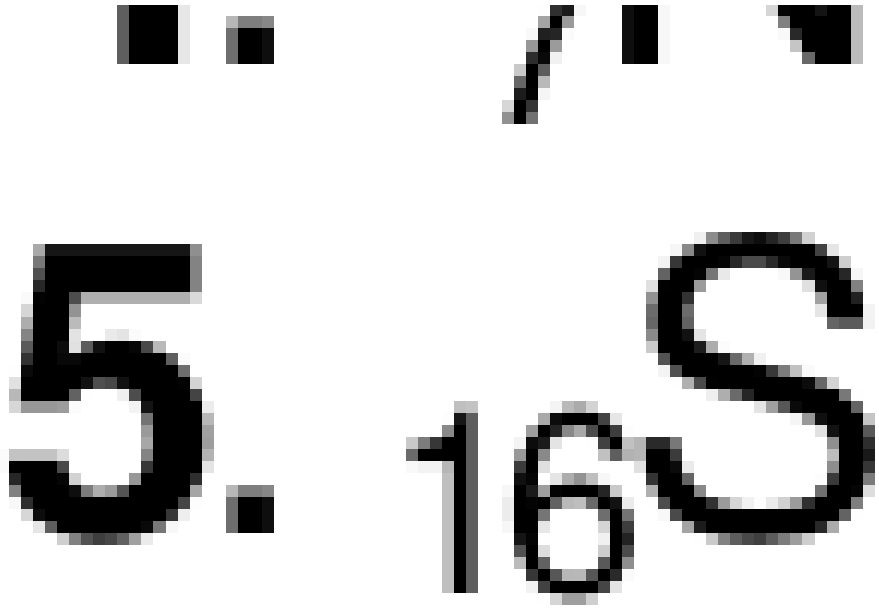
5. Creşterea presiunii măreşte solubilitatea în apă a:

a. $CO_2(g)$:

9. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Speciala Subiect V09 · V09

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V09.pdf



10. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Toamna August · V01

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V01.pdf

4. O soluție în care concentrația ionilor hidroxid este 10^{-3} mol/L are pH = 11.

5. La arderea sodiului într-o atmosferă de clor, sodiul manifestă caracter reducător. ***10 puncte***

11. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Toamna August · V01

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V01.pdf

b. H^-; **d.** H^+.

5. Culoarea soluției care se obține la barbotarea clorului în apă, după adăugarea a 2-3 picături de turnesol, este:

a. rosie: **c.** albastră:

12. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Vara Iunie · V02

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf

4. O soluție de acid clorhidric cu $pH = 4$ are concentrația ionilor hidroniu 10^{-4} mol/L.

5. Electroliza constă în totalitatea proceselor care au loc la trecerea curentului electric prin soluția sau prin topitura unui electrolit. ***10 puncte***

13. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Vara Iunie · V02

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf

b. HOI, CN^-; **d.** H_2CO_3, HCN.

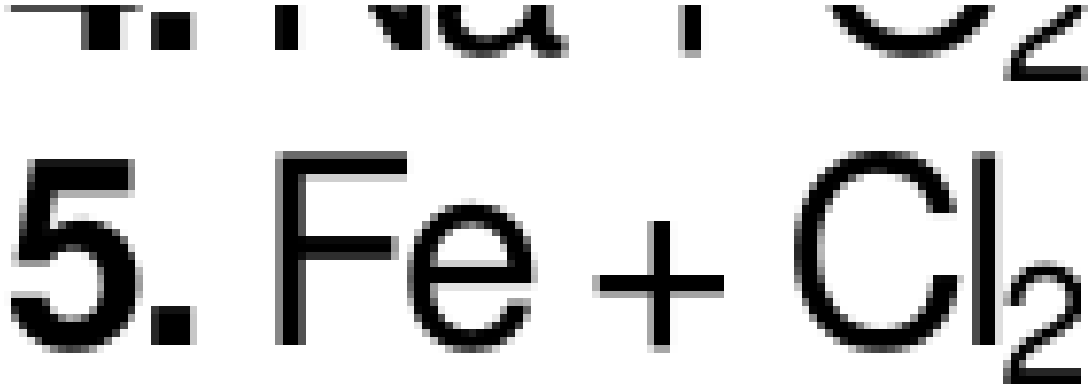
5. Numărul de oxidare al ionului metalic central din reactivul Tollens este:

a. -1: **c.** +2:

14. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Vara Iunie · V02

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf



15. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Model Oficial

2019_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

4. În procesele de reducere, valoarea numărului de oxidare crește.

5. Solidificarea apei este un proces exoterm. ***10 puncte***

16. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Model Oficial

2019_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

b. $NaClO_3$,

5. Ionul clorură este baza conjugată a:

a. acidului clorhidric:

17. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Simulare Nationala

2019_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

ocrotirile umplute cu plumb sporiglos.

5. În soluție apoasă, hidroxidul de sodiu este o specie chimică capabilă să cedeze protoni. ***10 puncte***

Subiectul B.

18. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Simulare Nationala

2019_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

5. În procesul:

$$H_2O + HCO_3^- \rightleftarrows H_3O^+ + CO_3^{2-}$$

reprezintă o pereche acid-bază conjugată, speciile chimice:

19. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Simulare Nationala

2019_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

5. se obține la anod, în timpul electrolizei topiturii de clorură de sodiu

20. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Speciala Subiect V01 · V01

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V01.pdf

4. O soluție în care concentrația ionilor hidroxid este 10^{-3} mol·L^{-1} are pH = 11.

5. La arderea sodiului într-o atmosferă de clor, sodiul manifestă caracter reducător. ***10 puncte***

21. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Speciala Subiect V01 · V01

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V01.pdf

b. F_2; **d.** I_2.

5. Culoarea soluției care se obține la barbotarea clorului în apă, după adăugarea a 2-3 picături de turnesol, este:

a. rosie: **c.** albastră:

22. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Toamna August · V02

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V02.pdf

4. În combinația complexă $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ numărul de coordinare al ionului metalic central este 3.

5. O soluție apoasă cu *p*OH = 12, are caracter acid. ***10 puncte***

23. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Toamna August · V02

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V02.pdf

b. azotul; **d.** nic

5. O soluție are caracter acid. Valoarea *p*H-ului acestei soluții poate fi:

a. egală cu 7; **c.** m

24. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Toamna August · V02

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V02.pdf



25. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Vara Iunie · V04

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V04.pdf

4. O soluție de acid clorhidric cu pH = 4 are concentrația ionilor hidroniu 10^{-4} mol/L.

5. Electroliza constă în totalitatea proceselor care au loc la trecerea curentului electric prin soluția sau prin topitura unui electrolit. ***10 puncte***

26. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Vara Iunie · V04

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V04.pdf

b. HOI, CN^-; **d.** H_2CO_3, HCN.

5. Numărul de oxidare al ionului metalic central din reactivul Tollens este:

a. -1: **c.** +2:

27. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Vara Iunie · V04

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V04.pdf

4. tetrahidroxozincat(II) de sodiu

5. hexacianoferat(II) de sodiu

28. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Model Oficial

2020_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

4. Funcționarea acumulatorului cu plumb se bazează pe procese cu schimb de protoni.

5. Bazele sunt specii chimice capabile să cedeze protoni în soluție apoasă. ***10 puncte***

29. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Model Oficial

2020_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Proprietatea comună a speciilor chimice CO_2, HCl, NH_4^+ și H_2O, este:

a. există în stare gazoasă, în condiții standard; **c.** se formează

30. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Model Oficial

2020_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf



31. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Speciala Subiect V06 · V06

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

4. Într-o reacție endotermă entalpia reactanților este mai mică decât entalpia produșilor de reacție.

5. La dizolvarea amoniacului în apă se formează o soluție cu *p*H < 7. ***10 puncte***

Subiectul B.

32. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Speciala Subiect V06 · V06

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

5. Ecuația procesului de oxidare care are loc la unul dintre electrozii acumulatorului cu plumb, în timpul funcționării, este:

33. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Speciala Subiect V06 · V06

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf



34. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test01.pdf

5. Anionul clorură este o bază slabă. ***10 puncte***

35. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test01.pdf

5. Despre combinația complexă $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ este adevărat că:

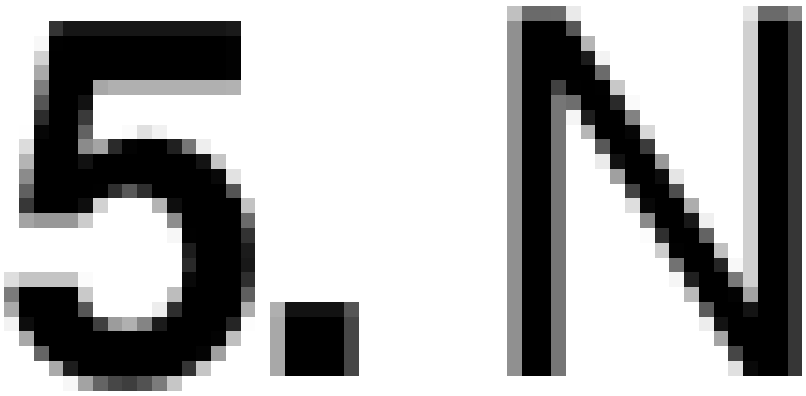
a. ionii hidroxid au rol de liganzi;

c. ionul complex ar

36. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test01.pdf



37. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test02.pdf

5. La electroliza soluției de iodură de potasiu, iodul se obține la anodul celulei electrolitice. ***10 puncte***

38. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test02.pdf

5. Referitor la combinația complexă $[Ag(NH_3)_2]OH$ este adevărat că:

a. ionul hidroxid are rol de ligand; **c.** ionul com

39. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test02.pdf



40. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test03.pdf

5. Reacţia dintre acidul clorhidric şi hidroxidul de sodiu este exotermă. ***10 puncte***

41. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test03.pdf

b. Cl_2;

5. Într-o reacție redox, agentul reducător:

a. acceptă electroni si se reduce:

42. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test04.pdf

5. Sarcina ionului metalic central în combinaţia complexă hexacianoferat(II) de fier(III) este +3. ***10 puncte***

Subiectul B.

43. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test04.pdf

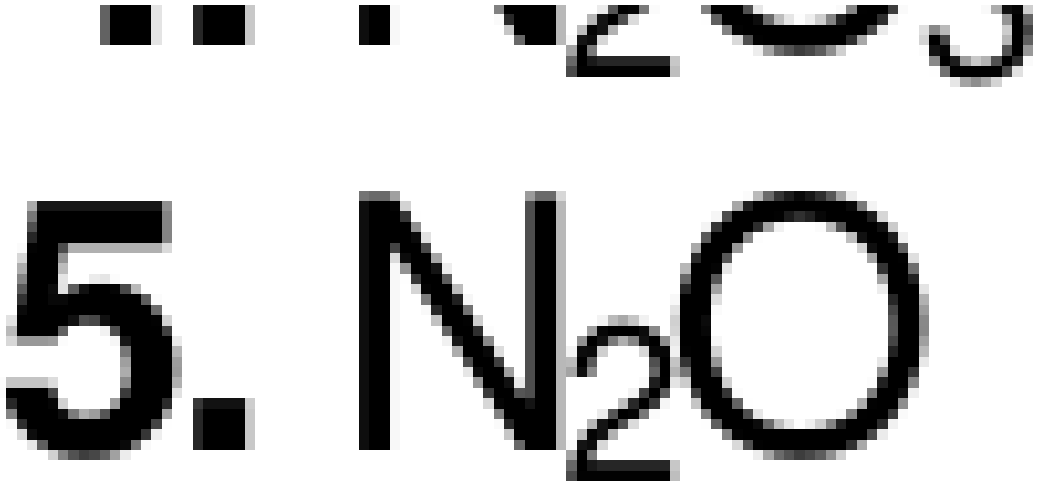
5. Are caracterul nemetalic cel mai pronunțat:

a. bromul;

44. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test04.pdf



5. N_2O

45. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test05.pdf

5. În pila Daniell are loc transformarea energiei electrice în energie chimică. ***10 puncte***

46. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test05.pdf

5. Entalpia de reacție:

a. este negativă în cazu

47. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test05.pdf

5. H_3O^+

48. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test06.pdf

5. În condiții standard, oxigenul și hidrogenul au aceeași entalpie molară de formare. ***10 puncte***

49. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test06.pdf

b. pl... **d.** dioxid...

5. Se consideră schema de transformări:

$$H_2 + \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}$$

$$H_2O + \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B} + HClO$$

Despre compușii notați cu litere în schema de transformări este adevărat că:

a. A are caracter nemetalic mai pronunțat decât fluorul; **c.** moleculel

50. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test06.pdf

5. particulă fundamentală neutră din punct de vedere electric

51. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test07.pdf

5. Coroziunea metalelor este un proces cu transfer de electroni. ***10 puncte***

52. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test07.pdf

5. Conductibilitatea electrică a clorurii de sodiu se datorează:

a. pozițiilor fixe ale ionilor în cristal: **c.** le

53. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test07.pdf



54. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test08.pdf

umplute cu dioxid de plasmă.

5. Aluminiul se acoperă, în aer, cu un strat compact și aderent de oxid, care îl protejează împotriva coroziunii.

10 puncte

55. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test08.pdf

5. Ecuația procesului care are loc la anodul pilei Daniell este:

a. $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$;

c. $Zn \rightarrow Zn^{2+}$

56. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test08.pdf



57. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test09.pdf

4. Substanțele cu molecule polare se dizolvă în apă.

5. În pila Daniell, puntea de sare asigură neutralitatea electrică a soluțiilor.

10 puncte

Subiectul B.

58. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test09.pdf

5. Se adaugă 1,25 g de clorură de magneziu în 25 g de apă, la 15^0C. Știind că în 100 g de apă se dizolvă, la 15^0C, maxim 5 g de clorură de magneziu:

a. în soluția obținută raportul masic $H_2O : MgCl_2 = 1 : 20$;

c. rămâne clorură de magneziu nedizolvată;

59. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test09.pdf

5. acid diprotic slab

60. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test10.pdf

5. Prin puntea de sare a pilei Daniell se deplasează ioni. ***10 puncte***

61. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test10.pdf

5. În procesul de dizolvare a clorurii de sodiu în apă:

a. dipolii apei se orientează cu polul pozitiv către ionii

62. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test10.pdf



63. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test11.pdf

5. Ionul hidroniu este baza conjugată a apei. ***10 puncte***

64. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test11.pdf

5. Formează un amestec eterogen:

a. clorura de sodiu cu apa;

65. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test11.pdf

5. grătar de plumb umplut cu dioxid de plumb

66. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test12.pdf

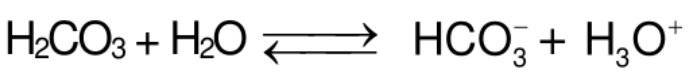
5. Procesul de evaporare a apei este exoterm. ***10 puncte***

67. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test12.pdf

5. Referitor la reacția de ionizare a acidului carbonic, în soluție apoasă:



este adevărat că:

68. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test12.pdf

5. atomul de oxigen

69. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test13

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test13.pdf

5. Sublimarea unei substanţe este un proces care are loc cu absorbţie de căldură. ***10 puncte***

70. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test13

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test13.pdf

5. Se consideră schema de reacții:

$$2H_2O + 2\mathbf{A} \rightarrow 2\mathbf{B} + H_2$$

$$Cl_2 + 2\mathbf{B} \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

Despre compușii notați cu litere în schema de reacții este adevărat că:

a. A are caracter metalic mai puțin pronunțat decât aluminiul; **c. A** e

71. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test13

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test13.pdf

5. $I_2(s) + Q \rightarrow I_2(g)$

72. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test14

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test14.pdf

planta spongios.

5. La neutralizarea unei soluții de hidroxid de sodiu valoarea *p*H-ului soluției crește. ***10 puncte***

73. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test14

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test14.pdf

5. Se consideră schema de reacții:

$$2H_2O + \mathbf{A} \rightarrow Mg(OH)_2 + \mathbf{B}\uparrow$$

$$Cl_2 + \mathbf{B} \rightarrow 2\mathbf{D}$$

Despre compușii notați cu litere în schema de reacții este adevărat că:

a. Sodiul are caracter metalic mai pronunțat decât **A**; **c.** mo

74. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test14

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test14.pdf

5. viteza de reacție

75. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test15

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test15.pdf

5. Reacţia dintre clor şi bromura de sodiu demonstrează caracterul nemetalic mai pronunțat al bromului.

10 puncte

Subiectul B.

76. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test15

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test15.pdf

5. Soluţia obţinută în urma reacţiei dintre clor şi apă, se colorează după adăugare de turnesol în:

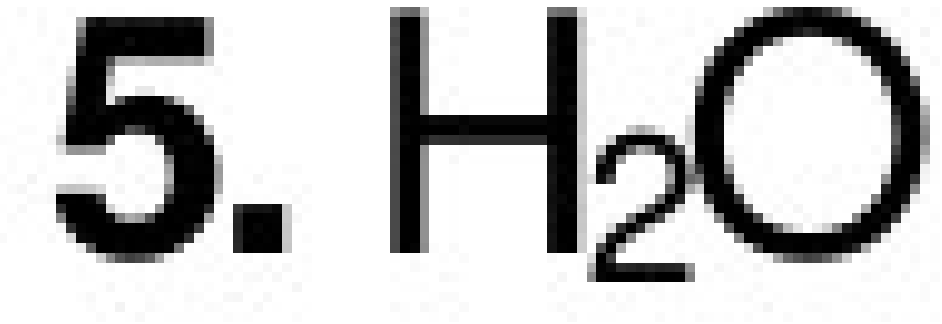
a. albastru;

c. rosu;

77. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test15

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test15.pdf



78. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test16

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test16.pdf

5. În timpul funcționării acumulatorului cu plumb, densitatea soluției de electrolit scade.

10 puncte

79. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test16

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test16.pdf

5. Seria care conține numai specii chimice cu caracter acid este:

80. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test16

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test16.pdf

5. acid carbonic

81. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test17

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test17.pdf

5. Variaţia de entalpie în reacţia de ardere a unui combustibil reprezintă căldura de combustie a acestuia.

10 puncte

Subiectul B.

82. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test17

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test17.pdf

5. Se consideră schema de transformări chimice:

$$Al + O_2 \rightarrow \mathbf{A} \qquad \mathbf{B} + O_2 \rightarrow Na_2O_2$$

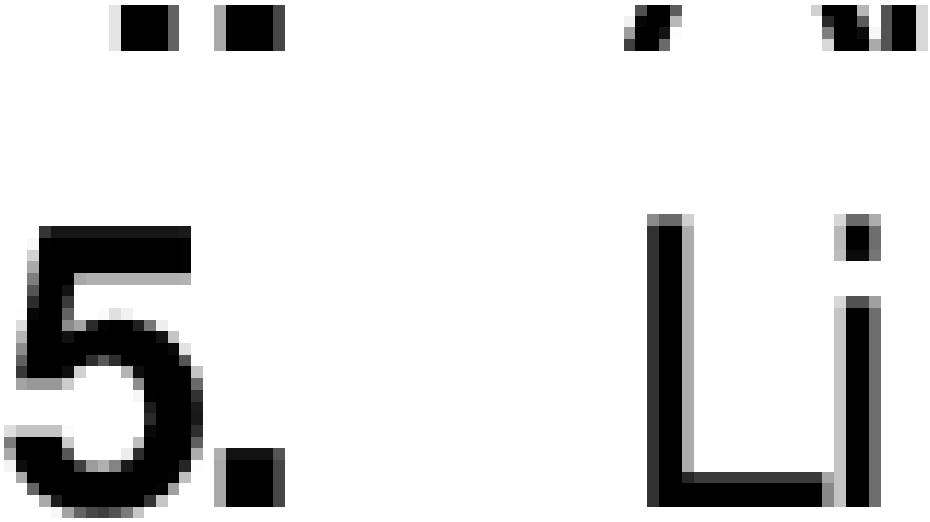
Despre compușii notați cu litere în schema de transformări este adevărat că:

a. aluminiul are caracter metalic mai pronunțat decât **B**; **c. E**

83. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test17

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test17.pdf



84. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test18

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test18.pdf

5. Soluția apoasă de acid clorhidric nu este un electrolit.

10 puncte

Subiectul B.

85. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test18

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test18.pdf

5. Entalpiile molare de formare standard a unor hidracizi sunt: $\Delta_f H^0_{HBr(g)}$ = - 36,3 kJ/mol, $\Delta_f H^0_{HCl(g)}$ = - 92,3 kJ/mol, $\Delta_f H^0_{HI(g)}$ = + 26,5 kJ/mol și $\Delta_f H^0_{HF(g)}$ = - 273,3 kJ/mol. Seria care prezintă creșterea stabilității termodinamice a moleculelor hidracizilor este:

86. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test18

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test18.pdf



87. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test19

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test19.pdf

5. Bromul are caracter nemetalic mai puțin pronunțat decât iodul. ***10 puncte***

Subiectul B.

88. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test19

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test19.pdf

b. se consumă curent electric; **d.** se generează curent electric.

5. Într-un vas calorimetric are loc reacția dintre hidroxidul de sodiu și acidul clorhidric. Este adevărată afirmația:

a. reactia are loc cu absorbtie de căldură; **c.** în calorimetru, variatia de temperatură este $\Delta T > 0$;

89. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test20

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test20.pdf

5. În pila Daniell, puntea de sare asigură neutralitatea soluțiilor din cele două semicelule.

10 puncte

90. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test20

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test20.pdf

5. Reprezintă un proces de oxidare, transformarea:

91. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test20

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test20.pdf

5. reacții de oxido-reducere

92. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Toamna August · V05

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V05.pdf

4. Reacția de ardere a metalului este un proces exoterm.

5. La neutralizarea unei soluții de acid clorhidric, valoarea *p*H-ului soluției crește. ***10 puncte***

Subiectul B.

93. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Toamna August · V05

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V05.pdf

5. Se consideră schema de reacții:

$$(1)\ 2H_2O + 2Na \xrightarrow{t^\circ C} 2\mathbf{A} + H_2$$

$$(2)\ H_2 + Cl_2 \rightarrow 2\mathbf{B}$$

$$(3)\ \mathbf{A} + \mathbf{B} \rightarrow NaCl + H_2O.$$

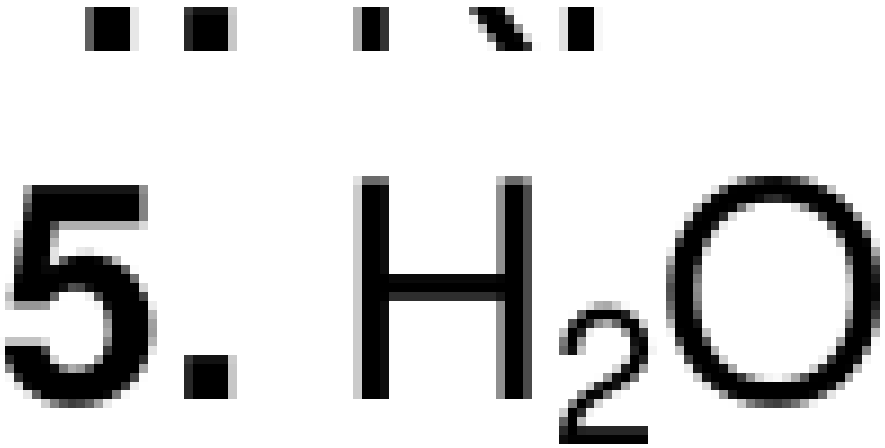
Este adevărat că:

a. substanta **A** are caracter acid:

94. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Toamna August · V05

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V05.pdf



95. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Vara Iunie · V02

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf

4. În-un element galvanic, anodul constituie electrodul la nivelul căruia are loc reducerea.

5. În condiții standard, entalpia molară de formare a hidrogenului este mai mică decât entalpia molară de formare a sodiului. ***10 puncte***

96. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Vara Iunie · V02

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf

5. În transformarea:

$$Cl_2 + \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B} + I_2$$

a. (**A**) este o sare a acidulu

97. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Vara Iunie · V02

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf



98. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Model Oficial

2021_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a speciei (F), aceasta se colorează în:

99. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Model Oficial

2021_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Atomii unui element chimic formează cationi monovalenți care au 78 de electroni în învelișul electronic, iar în nucleu au 118 neutroni. Determinați numărul de masă al elementului chimic. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are învelișul electronic format din 7 orbitali ocupați cu electroni, unul fiind monoelectronic.

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de fluor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul electrochimic al fluorului. ***3 puncte***

4. a. Notați numărul electronilor de valență ai atomului de azot.

b. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. ***3 puncte***

5. Într-un vas se află 145 g de soluție apoasă de clorură de sodiu, de concentrație procentuală masică 10%. Se adaugă 5 g de clorură de sodiu. Apoi se îndepărtează apă prin fierberea soluției obținute, până când masa acesteia devine 125 g. Determinați concentrația procentuală masică a soluției obținute după încetarea fierberii. ***3 puncte***

Subiectul D.

1. La încălzirea unui amestec de dioxid de mangan și iodură de potasiu căruia i s-a adăugat acid sulfuric, pe pereții eprubetei s-au depus cristale de iod. Ecuația reacției care a avut loc este:

$$\ldots MnO_2 + \ldots KI + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots K_2SO_4 + \ldots MnSO_4 + \ldots H_2O + \ldots I_2.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul dioxidului de mangan (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la *punctul 1*. ***1 punct***

3. Electroliza soluției apoase de sulfat de cupru(II) este utilizată la obținerea industrială a cuprului.

a. Scrieți ecuația reacției globale care are loc la electroliza unei soluții apoase de sulfat de cupru(II).

b. Calculaţi masa de sulfat de cupru(II), exprimată în kilograme, necesară pentru obținerea a 3,2 kg de cupru, la un randament al reacției de 80%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. Etena se poate oxida cu ozon pentru obținerea acetaldehidei. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:

$$C_2H_4(g) + O_3(g) \rightarrow CH_3CHO(g) + O_2(g) + 361{,}3\ kJ.$$

a. Notaţi valoarea variației de entalpie a reacţiei.

b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

c. Calculaţi entalpia molară de formare standard a etenei, $\Delta_f H^0_{C_2H_{4(g)}}$. Utilizați entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{CH_3CHO(g)} = -166{,}2$ kJ/mol și $\Delta_f H^0_{O_3g)} = 142{,}7$ kJ/mol. ***4 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, degajată în urma oxidării cu ozon a 16,8 L de etenă, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1*. ***2 puncte***

3. Dizolvarea în apă a iodurii de potasiu are loc cu degajare de căldură. În condiţii standard, căldura degajată la dizolvarea a 49,8 g de iodură de potasiu, într-o cantitate mare de apă, este 6,15 kJ. Determinaţi entalpia molară de dizolvare standard a iodurii de potasiu, exprimată în kilojouli pe mol. ***2 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$2B(s) + 3H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g),\ \Delta_r H^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ B_2H_6(g) + 3O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s) + 3H_2O(g) \qquad \Delta_r H_1^0$$
$$(2)\ 2B(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s) \qquad \Delta_r H_2^0$$
$$(3)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \qquad \Delta_r H_3^0.$$ ***5 puncte***

5. Oxidarea monoxidului de azot cu ozon, decurge conform ecuației reacției:

$$NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g),\ \Delta_r H^0 < 0.$$

Scrieţi relația de ordine dintre entalpiile molare de formare standard ale celor doi oxizi ai azotului, având în vedere variația de entalpie a reacției. ***2 puncte***

100. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Simulare Nationala

2021_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

5. Are în moleculă un număr de electroni egal cu numărul atomic al neonului, substanța:

a. (A);

c. (E);

101. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Simulare Nationala

2021_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

SUBIECTUL C

1. Atomul unui element chimic are sarcina nucleară + 14 și numărul neutronilor egal cu numărul electronilor. Determinați numărul de masă al acestui atom. ***3 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are 11 electroni în orbitali *p*.

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul electrochimic al magneziului. ***3 puncte***

4. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de hidrogen, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Calculați concentrația procentuală masică a soluției obținute prin dizolvarea a 0,5 mol de hidroxid de sodiu în 300 g de apă. ***3 puncte***

Subiectul D.

1. Clorul poate fi obținut în laborator din clorura de sodiu. Ecuația reacției care are loc este:

$$\ldots MnO_2 + \ldots H_2SO_4 + \ldots NaCl \rightarrow \ldots MnSO_4 + \ldots Cl_2 + \ldots Na_2SO_4 + \ldots H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul clorurii de sodiu (agent oxidant/ agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre sodiu și apă.

b. Un eșantion de sodiu s-a introdus într-un cristalizor cu apă. Știind că la colectare s-a pierdut 10% din volumul de gaz format în reacție și că s-au colectat 4,032 L de gaz, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, calculați masa de sodiu introdusă în cristalizor, exprimată în grame. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. a. Determinaţi entalpia molară de formare standard a azotatului de magneziu, având în vedere ecuația termochimică a reacţiei:

$$2Mg(NO_3)_2(s) \rightarrow 2MgO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g),\ \Delta_rH^0 = +511\ kJ.$$

Utilizați entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{NO2(g)} = 33,2$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{MgO(s)} = -601,6$ kJ/mol.

b. Notați tipul reacției, având în vedere valoarea entalpiei de reacție, Δ_rH^0. ***3 puncte***

2. Calculaţi căldura implicată în procesul de formare a 0,2 mol de oxid de magneziu, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1.a***. ***2 puncte***

3. Determinați căldura necesară încălzirii a 25 kg apă, de la 15 ^{0}C la 19 ^{0}C, exprimată în kilojouli. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$2B(s) + 3H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g),\ \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ B_2H_6(g) + 3O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s) + 3H_2O(g) \qquad \Delta_rH_1^0$$
$$(2)\ 2B(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s) \qquad \Delta_rH_2^0$$
$$(3)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \qquad \Delta_rH_3^0.$$ ***4 puncte***

5. a. Utilizați ecuația termochimică a reacției de hidrogenare a etinei pentru obținerea etanului:

$$C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g),\ \Delta_rH < 0$$

pentru a scrie relația matematică dintre entalpiile molare de formare standard ale celor două hidrocarburi.

b. Precizați care dintre hidrocarburi este mai stabilă. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. Ecuația reacției care are loc la identificarea anionului clorură dintr-o soluție, cu azotat de argint, este:

$$Cl^-(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NO_3^-(aq).$$ Precizați dacă reacția este lentă sau rapidă. ***1 punct***

2. Pentru reacţia A → Produşi, se constată că viteza reacţiei creşte de patru ori, dacă se dublează concentraţia reactantului (A). Determinaţi ordinul de reacţie. ***3 puncte***

3. a. Determinați volumul ocupat de 3,2 g de oxigen, la 127°C și 4 atm, exprimat în litri.

b. Calculați masa de apă, exprimată în grame, care conține $9,033 \cdot 10^{23}$ molecule. ***6 puncte***

Numere atomice: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; O- 16; Na-23; S- 32.
Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4\ L \cdot mol^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6,022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0,082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$. $c_{H_2O} = 4,18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.

102. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Speciala Subiect V04 · V04

2021_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

b. se dizolvă în apă cu degajare de căldură; **d.** nu reacționează cu acizii clorhidric

5. Despre acumulatorul cu plumb, la a cărui construcție se utilizează și substanța (F), este adevărat că:

a. anodul este confectionat din substanta (F): **c.** electrolitul este o solutie de acid sulf

103. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Speciala Subiect V04 · V04

2021_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu zece neutroni și în învelișul electronic nouă electroni. Determinați numărul protonilor, respectiv numărul de masă al atomului respectiv. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic cinci orbitali ocupați cu electroni, dintre care trei sunt monoelectronici. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de hidrogen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un vas se introduc 20 mL de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M și 80 g de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică *x*%. Se adaugă apă distilată, obținându-se o soluție finală cu volumul de 200 mL și concentrația 0,5 M. Determinați valoarea concentrației procentuale *x*%. ***5 puncte***

Subiectul D

1. Fosforul arde în vapori de acid azotic, formând acid fosforic:

$$...HNO_3 + ...P_4 + ...H_2O \rightarrow ...H_3PO_4 + ...NO$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul fosforului în această reacție (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Sodiul arde, cu flacără galbenă, într-o atmosferă de clor. Scrieţi ecuaţia reacţiei care are loc.

b. Calculaţi masa de substanță, exprimată în grame, care se obţine în reacția sodiului cu 6,72 L de clor, măsuraţi în condiţii normale de temperatură şi de presiune, la un randament al reacției de 90%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de obținere a diclorometanului este:

$$CH_4(g) + 2Cl_2(g) \rightarrow CH_2Cl_2(g) + 2HCl(g) + 205{,}4\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a diclorometanului, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de obținere a acestuia și entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CH4(g)} = -74{,}6$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{HCl(g)} = -92{,}3$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați masa de metan, exprimată în grame, care trebuie clorurată pentru ca din reacție să rezulte căldura de 51,35 kJ. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 16 ^{0}C la 26 ^{0}C, utilizând 1254 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$C_4H_{10}O(l) \rightarrow C_4H_8(g) + H_2O(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $4C(s) + 5H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow C_4H_{10}O(l)$, $\Delta_rH^0_1$

(2) $4C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_4H_8(g)$, $\Delta_rH^0_2$

(3) $1/2O_2(g) + H_2(g) \rightarrow H_2O(g)$, $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CBr_4(g)$, $CF_4(g)$ și $CCl_4(g)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{CBr4(g)} = +83{,}9$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CF4(g)} = -933{,}6$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{CCl4(g)} = -95{,}7$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei de ionizare a acidului cianhidric în soluție apoasă. ***2 puncte***

2. Pentru o reacţie de tipul A → produși se constată că la o creştere a concentraţiei reactantului (A) de 2 ori, viteza de reacţie creşte de 4 ori. Determinaţi expresia matematică a legii vitezei. ***3 puncte***

3. a. Într-o butelie cu volumul de 0,41 L, se află 16 g de oxigen, la 5°C. Calculaţi presiunea oxigenului din butelie, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa de acid clorhidric, exprimată în grame, care conține $12{,}044 \cdot 10^{23}$ atomi. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; He- 2; N- 7; O- 8; F- 9; Ne- 10; Na- 11; Cl - 17; Ar -18.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.
Căldura specifică a apei: $c = 4{,}18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.
Volumul molar (condiţii normale): $V = 22{,}4\ L \cdot mol^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.

104. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test01.pdf

b. o bază tare; **d.** un acid tare.

5. La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a speciei (D), aceasta se colorează în:

a. albastru; **c.** portocaliu;

105. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test01.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Atomii unui element chimic au în nucleu 78 de neutroni și formează cationi monovalenți izoelectronici cu atomul de kripton. Determinați numărul de masă al elementului chimic. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic 5 substraturi ocupate cu electroni și 5 electroni de valență.

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al clorului. ***3 puncte***

4. a. Notați numărul electronilor de valență ai atomului de fluor.

b. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de fluor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. ***3 puncte***

5. O soluție de acid sulfuric are raportul molar $H_2SO_4 : H_2O = 2 : 15$. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției. ***3 puncte***

Subiectul D.

1. Permanganatul de potasiu reacționează cu sulfatul de fier(II), în mediu acid:

$$\ldots KMnO_4 + \ldots FeSO_4 + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots K_2SO_4 + \ldots MnSO_4 + \ldots Fe_2(SO_4)_3 + \ldots H_2O$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la *punctul 1*. ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre zinc și sulfatul de cupru.

b. O plăcuță de zinc cu masa 6,5 g s-a introdus într-o soluție de sulfat de cupru. Calculaţi masa de cupru obținută din reacție, exprimată în grame, la un randament al reacției de 90%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. *n*-Butanul (C_4H_{10}) este utilizat la umplerea buteliilor pentru uzul casnic. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a *n*-butanului este:

$$C_4H_{10}(g) + 13/2O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(g) + 2656{,}3\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a *n*-butanului, exprimată în kilojouli, utilizând ecuația termochimică a reacției de ardere și entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_f H^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați volumul de *n*-butan care s-a ars, măsurat în condiţii normale de temperatură şi de presiune, exprimat în litri, dacă din reacție s-a degajat o căldură de 5312,6 MJ. ***3 puncte***

3. Pentru încălzirea a 25 kg de apă a fost necesară o căldură de 4180 kJ, folosind *n*-butanul drept combustibil. Determinaţi variația de temperatură, exprimată în grade Celsius, înregistrată la încălzirea apei. Se consideră că nu au avut loc pierderi de căldură. ***2 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie $\Delta_r H$, a reacţiei de hidrogenare parţială a 2-butinei, (C_4H_6): $C_4H_6(g) + H_2(g) \rightarrow C_4H_8(g)$, $\Delta_r H^0$
în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $C_4H_8(g) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 4H_2O(g)$ $\quad \Delta_r H^0_1$

(2) $C_4H_6(g) + 11/2O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 3H_2O(g)$ $\quad \Delta_r H^0_2$

(3) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ $\quad \Delta_r H^0_3$. ***4 puncte***

5. Stabilitatea unor oxizi scade în ordinea: $NO_2(g)$, $N_2O(g)$, $NO(g)$. Notați relația de ordine dintre valoriile entalpiilor de formare standard ale acestor oxizi. Justificaţi răspunsul. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. Pentru reacția de tipul: A + B → Produși, ordinele parțiale de reacție sunt $n_A = 2$ și $n_B = 1$.

a. Scrieți expresia matematică a legii de viteză.

b. Determinați constanta de viteză, notând și unitatea de măsură a acesteia, știind concentrația reactantului (A) 0,1 mol·L^{-1}, concentrația reactantului (B) 0,4 mol·L^{-1} și viteza de reacție $2 \cdot 10^{-3}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***5 puncte***

2. Creta conține carbonat de calciu. O bucată de cretă este tratată cu soluție de acid clorhidric. Ecuația reacției care are loc este:

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g).$$

Precizaţi tipul reacţiei, având în vedere viteza de desfăşurare a acesteia. ***1 punct***

3. Se tratează cu soluție de acid clorhidric, în exces, o bucată de cretă cu masa de 7,5 g, care conține 80% carbonat de calciu, procentaj masic. Determinați volumul de gaz degajat, măsurat la 127°C şi 3 atm, exprimat în litri. Impuritățile nu reacționează cu acidul clorhidric. Utilizați ecuația reacției de la ***punctul 2***. ***4 puncte***

Numere atomice: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; F- 9; Na- 11; Cl- 17; S- 16; Kr- 54.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; Cl- 35,5; Ca- 40; Cu- 64; Zn- 65. $c_{apă} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}. Volumul molar (condiții normale): V = 22,4 L· mol^{-1}.

106. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test02.pdf

5. La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a speciei (B), aceasta se colorează în:

a. albastru;

c. rosu;

107. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test02.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Un element chimic (E) se găsește în natură ca amestec de doi izotopi. Unul dintre izotopi, (E_1), are numărul neutronilor cu o unitate mai mare decât numărul protonilor din nucleu. Suma numărului de electroni din învelișurile a doi dintre atomii izotopului (E_1) este egală cu 10. Determinați numărul de nucleoni al izotopului (E_1). ***3 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic 3 electroni în orbitali *s*.

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. ***3 puncte***

4. Modelaţi formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Se prepară 400 mL de soluție apoasă din 1,3 g de clorură de sodiu, de puritate 90%. Calculați concentrația molară a soluției. ***3 puncte***

Subiectul D.

1. Într-o soluție de clorură de fier(III) se barbotează dioxid de sulf. Ecuația reacției care are loc este:

$$...SO_2 + ...FeCl_3 + ...H_2O \rightarrow ...FeCl_2 + ...HCl + ...H_2SO_4$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.

b. Notați rolul dioxidului de sulf în această reacție (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Scrieți coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1.* ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre fier și clor.

b. Din reacția fierului, dintr-o sârmă de fier, cu 21,3 g de clor s-au obținut 16,25 g de sare. Determinați randamentul reacției. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. Ecuația reacției de descompunere a azotatului de calciu este:

$$Ca(NO_3)_2(s) \rightarrow 1/2O_2(g) + CaO(s) + 2NO_2(g),\ \Delta_rH^0$$

a. Determinați variația de entalpie, Δ_rH^0, în reacția de descompunere a azotatului de calciu. Utilizați entalpiile molare de formare standard $\Delta_fH^0_{Ca(NO_3)_{2(s)}} = -938{,}2$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CaO_{(s)}} = -634{,}9$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{NO_{2(g)}} = 33{,}2$ kJ/mol.

b. Precizați tipul reacției, având în vedere variația de entalpie a reacției determinată la ***subpunctul 1.a.*** ***4 puncte***

2. Calculați căldura implicată în reacția de descompunere a 16,4 g de azotat de calciu, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***subpunctul 1.a.*** ***2 puncte***

3. Pentru a dizolva 3 mol de clorură de amoniu în apă, se consumă 44,19 kJ. Determinați căldura necesară dizolvării în apă a 53,5 g de clorură de amoniu, exprimată în kilojouli. ***2 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + 2Cl_2(g) \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ 2HCl(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g) + Cl_2(g) \qquad \Delta_rH_1{}^0$$
$$(2)\ 1/2H_2(g) + 1/2F_2(g) \rightarrow HF(g) \qquad \Delta_rH_2{}^0$$
$$(3)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \qquad \Delta_rH_3{}^0.$$ ***5 puncte***

5. Relația de ordine dintre entalpiile molare de formare standard a propinei (C_3H_4) și a propanului (C_3H_8) este:

$$\Delta_fH^0_{C_3H_{8(g)}} < \Delta_fH^0_{C_3H_{4(g)}}$$

Utilizați această relație pentru a stabili dacă reacția de hidrogenare a propinei pentru obținerea propanului, reprezentată de ecuația termochimică:

$$C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g),\ \Delta_rH^0$$ este exotermă sau endotermă. ***2 puncte***

Subiectul F.

1. Oxigenul rezultat la descompunerea apei oxigenate dintr-o soluție apoasă, se utilizează în cosmetică pentru decolorare. Descompunerea apei oxigenate se poate realiza în laboratorul de chimie, în prezența dioxidului de mangan. Ecuația reacţiei care are loc este:

$$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2.$$

Notaţi rolul dioxidului de mangan în reacţie. ***1 puncte***

2. Unei probe de 68 g de soluție de apă oxigenată, de concentrație procentuală masică 3%, i se adaugă o cantitate de dioxid de mangan. Se observă degajarea unui gaz. Calculați volumul de gaz degajat, măsurat la 127°C şi 3 atm, exprimat în litri. Utilizați ecuația reacției de la ***punctul 1***. ***5 puncte***

3. Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări, știind că **a** și **d** sunt substanțe simple:

$$H_2 + a \rightarrow ...b \qquad a + ...NaBr \rightarrow d + ... NaCl$$ ***4 puncte***

108. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test03.pdf

5. Substanța a cărei soluție apoasă se colorează în roșu la adăugare de turnesol:

a. are molecule formate prin legătură covalentă polară; **c.** nu reacționează cu s

109. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test03.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Calculați numărul de masă al atomului $^{A}_{52}Te$, știind că are în nucleu cu 24 de neutroni mai mult decât numărul protonilor. ***2 puncte***

2. Atomii elementului chimic (E) au în învelişul electronic 5 electroni în substratul 2*p*.

a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia elementului chimic (E) în Tabelul periodic (grupa, perioada). ***4 puncte***

3. Modelați formarea ionului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. Modelați legătura chimică din molecula acidului clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***3 puncte***

5. Determinaţi masa soluţiei de acid sulfuric, de concentraţie procentuală masică 25%, exprimată în grame, care conține aceeași cantitate de substanță dizolvată ca aceea din 200 mL soluţie de acid sulfuric de concentraţie 0,5 M. ***4 puncte***

Subiectul D.

1. Iodul poate fi obţinut în laborator prin tratarea unei soluții apoase de iodură de potasiu cu dioxid de mangan, în mediu acid:

$\ldots KI + \ldots MnO_2 + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots K_2SO_4 + \ldots MnSO_4 + \ldots I_2 + \ldots H_2O$.

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul dioxidului de mangan (agent oxidant/ agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la *punctul 1*. ***1 punct***

3. O probă de 224 L de clor, măsurați în condiții normale de temperatură și presiune, reacționează cu bromura de sodiu.

a. Scrieţi ecuaţia reacţiei care are loc între clor și bromura de sodiu.

b. Determinaţi masa de brom, obținută la un randament al reacției de 75%, exprimată în grame. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a metanului (CH_4) este:

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$. Variaţia de entalpie a acestei reacţii este $\Delta_rH = -802{,}1$ kJ.

Determinaţi entalpia molară de formare standard a metanului, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***2 puncte***

2. Calculaţi căldura obținută la arderea a 80 g de metan, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. La arderea unei cantități de metan se degajă 4180 kJ. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 25 ^{0}C la 75 ^{0}C, utilizând căldura degajată la arderea metanului. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Ecuația reacției de ardere a etenei (C_2H_4) este:

$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$, Δ_rH^0.

Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia reacției de ardere a etenei, Δ_rH, în condiții standard, în funcție de entalpiile reacțiilor reprezentate de ecuațiile termochimice:

(1) $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$, $\Delta_rH^0_2$

(3) $C_2H_6(g) + 7/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Ordonaţi formulele chimice $H_2O(g)$, $SO_2(g)$ și $NO(g)$ în sensul descreşterii stabilităţii moleculelor, utilizând entalpiile molare de formare standard ale acestor substanţe:

$\Delta_fH^0_{H_2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{NO(g)} = 90{,}29$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{SO_2(g)} = -297$ kJ/mol. Justificaţi răspunsul. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. a. Scrieți ecuația reacției globale care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb.

b. Notați rolul dioxidului de plumb în funcționarea acumulatorului cu plumb (anod/catod). ***3 puncte***

2. a. Hidrogenarea etenei (C_2H_4) are loc în prezența nichelului, conform ecuaţiei reacţiei:

$C_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow{Ni} C_2H_6(g)$. Precizați rolul nichelului în procesul de hidrogenare a etenei.

b. Calculaţi volumul de etenă, exprimat în litri, măsurat la 17°C şi 2,9 atm, necesar reacţiei complete cu 0,2 kg de hidrogen. ***5 puncte***

3. Calculaţi constanta de viteză pentru o reacţie ordinul II, de tipul A → produși, ştiind că la o concentraţie a reactantului (A) de 0,02 mol·L^{-1}, viteza de reacţie are valoarea $6\cdot10^{-9}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***2 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; F- 9; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; S- 16; Cl- 17.

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; S- 32; Br- 80. Numărul lui Avogadro: N = $6{,}022\cdot10^{23}$ mol^{-1}.

Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}. Volumul molar (condiții normale): V = 22,4 L· mol^{-1}.

110. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test04.pdf

5. Având în vedere ecuațiile reacțiilor,

$$\mathbf{m} + \mathbf{n} \rightarrow HCl \qquad H_2O + \mathbf{p} \rightarrow NaOH + \mathbf{n}\uparrow$$

este adevărat că:

a. fluorul are caracter nemetalic mai pronunțat decât **m**; **c.**

111. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Configuraţia electronică a stratului de valență a unui atom este $3s^2 3p^6$. Știind că atomul are în nucleu cu 4 neutroni mai mult decât numărul protonilor, precizaţi compoziţia nucleară (protoni, neutroni) a atomului. ***3 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), căruia îi lipsesc 3 electroni pentru a avea substratul $2p$ complet ocupat.

b. Notaţi numărul de orbitali monoelectronici ai atomului elementului (E).

c. Notați poziţia (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***5 puncte***

3. Modelaţi formarea ionului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. Modelați formarea legăturii chimice din molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Se prepară 500 mL de soluție prin amestecarea a 200 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 0,1 M cu 3,2 g de hidroxid de sodiu și cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției rezultate. ***3 puncte***

Subiectul D.

1. Acidul azotic reacționează cu sulfatul de fier(II). Ecuația reacției care are loc este:

$$\ldots HNO_3 + \ldots FeSO_4 \rightarrow \ldots Fe(NO_3)_3 + \ldots H_2SO_4 + \ldots NO + \ldots H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi denumirea substanței cu rol de agent oxidant. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la *punctul 1*. ***1 punct***

3. După ce a fost încălzit, un eșantion de fier, de puritate 80% și masă 7 g, s-a introdus într-un recipient cu clor.

a. Scrieţi ecuaţia reacţiei care a avut loc.

b. Calculaţi volumul de clor necesar stoechiometric reacției, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură. Se consideră că impuritățile nu au reacționat cu clorul. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. a. Determinaţi entalpia molară de formare standard a azotatului de plumb(II), având în vedere ecuația termochimică a reacţiei:

$$2PbO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2Pb(NO_3)_2(s), \quad \Delta_r H^0 = -598{,}6 \text{ kJ}.$$

Utilizați entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^0_{NO2(g)} = 33{,}2$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{PbO(s)} = -219$ kJ/mol.

b. Notați tipul reacției, având în vedere valoarea entalpiei de reacție, $\Delta_r H^0$. ***3 puncte***

2. Calculaţi căldura implicată în procesul de formare a 0,4 mol de azotat de plumb(II), exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1.a***. ***2 puncte***

3. Calculați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 10 kg apă, de la 5 ^{0}C la 75 ^{0}C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia reacției, reprezentată de ecuația termochimică:

$$Zn(s) + C(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow ZnCO_3(s) \qquad \Delta_r H^0.$$

în condiții standard, în funcție de entalpiile reacțiilor reprezentate de ecuațiile termochimice:

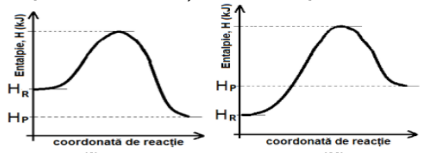
(1) $ZnO(s) + CO_2(g) \rightarrow ZnCO_3(s)$ $\Delta_r H^0_1$

(2) $Zn(s) + 1/2O_2(g) \rightarrow ZnO(s)$, $\Delta_r H^0_2$

(3) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta_r H^0_3$. ***4 puncte***

5. a. Notați tipul reacției a cărei ecuație termochimică este: $Na_2CO_3(s) + Q \rightarrow Na_2O(s) + CO_2(g)$, având în vedere schimbul de căldură cu mediul înconjurător.

b. Într-unul din graficele de mai jos, este reprezentată variația de entalpie a reacției de la ***subpunctul 5. a***, unde H_R și H_P reprezintă entalpia reactanților, respectiv a produșilor de reacție. Notați, pe foaia de examen, numărul corespunzător graficului care reprezintă variația de entalpie a acestei reacții. .



(I) (II)

3 puncte

Subiectul F.

1. Hidroxidul de cupru se obține prin reacția sulfatului de cupru cu hidroxidul de sodiu:

$$2NaOH(aq) + CuSO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + Cu(OH)_2(s).$$

Precizați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

112. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test05.pdf

5. La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a substanței (E), aceasta se colorează în:

a. albastru;

c. rosu;

113. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test05.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Un atom, cu 6 electroni în învelișul electronic, are în nucleu cu 2 protoni mai puțin decât numărul neutronilor. Determinați numărul de masă al acestui atom. ***3 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic 5 electroni în orbitalii *p*. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de sulf, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. Modelați legătura chimică din molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un balon cotat se prepară 600 mL de soluție prin amestecarea a 200 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M, cu 4 g de hidroxid de sodiu și cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției preparate. ***4 puncte***

Subiectul D.

1. O metodă de obținere a iodului în laborator, constă în reacția iodurii de sodiu cu dioxidul de mangan, în mediu acid, conform ecuației reacției:

$$\ldots NaI + \ldots MnO_2 + \ldots H_2SO_4 \rightarrow \ldots Na_2SO_4 + \ldots MnSO_4 + \ldots I_2 + \ldots H_2O.$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție.

b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre zinc si sulfatul de cupru.

b. O plăcuță de zinc cu masa 5 g și puritatea 97,5%, procente masice, s-a introdus în 250 g soluție de sulfat de cupru. În momentul în care masa de zinc din plăcuță a devenit 3,25 g, tot sulfatul de cupru din soluţie s-a consumat. Determinaţi concentraţia procentuală masică a soluţiei de sulfat de cupru utilizată în experiment, ştiind că impurităţile din plăcuţă nu au participat la reacţie. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. a. Ecuația termochimică a reacției de ardere a benzenului (C_6H_6) este:

$$C_6H_6(l) + 15/2O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 3H_2O(g),\ \Delta_rH^0 = -3134{,}8\ kJ$$

Calculaţi entalpia molară de formare standard a dioxidului de carbon, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{C6H6(l)} = +49\ kJ/mol$, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6\ kJ/mol$,.

b. Precizați tipul reacției având în vedere valoarea variației de entalpie, Δ_rH^0. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de formare a 0,3 mol de dioxid de carbon în reacția de la ***punctul 1.a*** . ***2 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 17 ^{0}C la 27 ^{0}C utilizând 836 kJ, furnizați de arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia reacției, reprezentată de ecuația termochimică:

$$H_2(g) + 2C(s,grafit) + N_2(g) \rightarrow 2HCN(g),\ \Delta_rH^0$$

utilizând efectele termice descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g), \qquad \Delta_rH^0_1$$
$$(2)\ C(s,grafit) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g), \qquad \Delta_rH^0_2$$
$$(3)\ CH_4(g) + NH_3(g) \rightarrow HCN(g) + 3H_2(g) \quad \Delta_rH^0_3.$$ ***4 puncte***

5. Ecuaţia termochimică a reacţiei de hidrogenare a propenei este:

$$C_3H_6(g) + H_2(g) \ -124{,}3\ kJ \rightarrow C_3H_8(g).$$

a. Scrieţi o relaţie matematică dintre entalpiile molare de formare standard ale celor două hidrocarburi și căldura implicată în reacţie.

b. Notați formula chimică a hidrocarburii mai stabile din punct de vedere termodinamic. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. Hidrogenarea propenei are loc în prezența nichelului, conform ecuaţiei reacţiei:

$$C_3H_6(g) + H_2(g) \xrightarrow{Ni} C_3H_8(g)$$

Notaţi rolul nichelului în procesul de hidrogenare a propenei. ***1 punct***

2. Determinați constanta de viteză pentru o reacţie ordinul II, de tipul A → produși, ştiind că la o concentraţie a reactantului (A) de 0,04 mol·L^{-1}, viteza de reacţie are valoarea $12 \cdot 10^{-9}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

3. a. Un scafandru utilizează o butelie cu volumul de 4,1 L, în care se află 0,32 kg de oxigen, la 10°C. Calculaţi presiunea oxigenului din butelie, exprimată în atmosfere.

b. Determinați numărul atomilor de hidrogen conţinuţi în 10 mol de acid clorhidric. ***6 puncte***

Numere atomice: H- 1; Na - 11; Mg- 12; Cl- 17. **Mase atomice**: H- 1; O- 16; Na- 23; Mg- 24; S- 32; Cl- 35,5; Cu- 64; Zn- 65. **Numărul lui Avogadro**: N = $6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}. $c_{H_2O} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

114. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test06.pdf

5. La adăugarea a 2-3 picături de fenolftaleină în soluția apoasă a substanței (A), aceasta se colorează în:

a. albastru:

c. rosu carmin:

115. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test06.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Un atom cu sarcina nucleară +37 are 85 de nucleoni. Calculaţi numărul de neutroni din nucleul acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are 4 substraturi ocupate cu electroni, ştiind că în ultimul substrat există un singur electron.

b. Notaţi poziţia elementului (E) (grupa, perioada) în Tabelul periodic. ***4 puncte***

3. a. Modelaţi formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notaţi numărul de coordinare al ionului de clor în reţeaua cristalină a clorurii de sodiu. ***3 puncte***

4. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de hidrogen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un balon cotat se prepară 700 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 0,5 M, prin amestecarea a 100 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M, cu *x* g hidroxid de sodiu și cu apă distilată. Determinați valoarea lui *x*. ***4 puncte***

Subiectul D.

1. Ecuația reacției care are loc între cupru și acidul azotic este:

$...Cu + ...HNO_3 \rightarrow ...Cu(NO_3)_2 + ...NO + ...H_2O$.

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul acidului azotic (agent oxidant/agent reducător) în această reacție. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre hidroxidul de sodiu și acidul clorhidric.

b. O soluție de hidroxid de sodiu, cu volumul de 250 mL și concentrația 0,2 M se amestecă cu 400 mL de soluție de acid clorhidric, de concentrație 0,1 M. Determinaţi masa de clorură de sodiu formată în urma reacției, exprimată în grame. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. a. Ecuaţia termochimică a reacţiei utilizate pentru obţinerea acetilenei (C_2H_2) din carbură de calciu (CaC_2) este:

$CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow C_2H_2(g) + Ca(OH)_2(s)$. Variaţia de entalpie a acestei reacţii este $\Delta_rH^0 = -127$ kJ.

Determinaţi entalpia molară de formare standard a hidroxidului de calciu, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{H_2O(l)} = -285{,}8$ kJ/mol; $\Delta_fH^0_{C_2H_2(g)} = 227$ kJ/mol; $\Delta_fH^0_{CaC2(s)} = -60{,}4$ kJ·mol^{-1}.

b. Precizați tipul reacției având în vedere valoarea variației de entalpie, Δ_rH^0. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de formare a 5 mol de acetilenă, în reacția de la ***punctul 1.a***. ***2 puncte***

3. Calculați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 83 ^{0}C la 98 ^{0}C utilizând căldura de 6270 kJ, furnizată de arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Ecuația reacției de ardere a etenei (C_2H_4) este:

$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$, Δ_rH^0.

Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției de ardere a etenei, Δ_rH^0, în condiții standard, în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:

(1) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $C_2H_6(g) + 7/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_2$

(3) $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a monoxidului de carbon este:

$CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta_rH^0 < 0$.

Scrieţi relația de ordine dintre entalpiile molare de formare standard ale celor doi oxizi ai carbonului, având în vedere entalpia reacției de ardere. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. În laborator, descompunerea apei oxigenate se realizează în prezenţa dioxidului de mangan:

$2H_2O_2(aq) \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O(l) + O_2(g)$.

Notaţi rolul dioxidului de mangan în această reacţie. ***1 punct***

2. Pentru o reacţie de tipul: A → produși, s-a constatat că viteza de reacţie se măreşte de 9 ori, dacă se triplează concentraţia reactantului (A). Determinaţi ordinul de reacţie. ***3 puncte***

3. a. Într-o incintă închisă se află un amestec care conține 2 mol de heliu și 4 g de neon, la 27°C și 22 atm. Calculați volumul amestecului gazos din incintă, exprimat în litri.

b. Determinați masa de acid cianhidric, exprimată în grame, care conține $18{,}066 \cdot 10^{22}$ atomi. ***6 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Al- 13; Cl- 17.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ne- 20; Na- 23; Cl- 35,5; Pb- 207. $c_{H_2O} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

Numărul lui Avogadro: N = $6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}. **Constanta molară a gazelor**: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

116. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test07.pdf

5. Reacţia care are loc cu transfer de protoni este:

117. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test07.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Atomul unui element chimic are numărul de masă egal cu 90. Diferența dintre numărul de neutroni și numărul de protoni din nucleul său este egală cu 10. Calculaţi numărul de neutroni din nucleul atomului. ***3 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are în stratul 3 (M) trei orbitali monoelectronici.

b. Notaţi poziţia elementului (E) (grupa, perioada) în Tabelul periodic. ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea ionului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Peste 400 g soluție (S_1) de hidroxid de sodiu se adaugă 240 g de apă distilată. Soluția obținută (S_2) are concentrația procentuală de masă 10%. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției (S_1). ***4 puncte***

Subiectul D.

1. În reacția dintre permanganatul de potasiu și acidul sulfhidric, în mediu de acid sulfuric, se formează sulf. Ecuația reacției care are loc este:

$$...KMnO_4 + ...H_2S + ...H_2SO_4 \rightarrow ...K_2SO_4 + ...MnSO_4 + ...S + ...H_2O$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul permanganatului de potasiu (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre clor și bromura de sodiu.

b. Într-o soluție apoasă ce conține 41,2 g de bromură de sodiu s-a barbotat clor. Știind că s-au format 25,6 g de brom, determinați randamentul reacției. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. a. Acidul azotic se formează în atmosferă, în timpul descărcărilor electrice care au loc în timpul furtunilor. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc este:

$$2N_2(g) + 5O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 4HNO_3(l),\ \Delta_rH^0 = -124{,}8\ kJ.$$

Determinaţi entalpia molară de formare standard a acidului azotic, utilizând entalpia molară de formare standard: $\Delta_fH^0_{H_2O(l)} = -285{,}8$ kJ/mol.

b. Precizați tipul reacției având în vedere având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de formare a 0,2 mol de acid azotic, în reacția de la ***punctul 1. a***. ***2 puncte***

3. Calculați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 25 kg de apă, de la 47 ^{0}C la 51 ^{0}C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Ecuația reacției de ardere a sulfurii de carbon este:

$$CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g), \quad \Delta_rH^0.$$

Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției de ardere a sulfurii de carbon, Δ_rH^0, în condiții standard, în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:

(1) $C(s, grafit) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ $\Delta_rH^0_2$

(3) $C(s, grafit) + 2S(s) \rightarrow CS_2(l)$ $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale hidrocarburilor: propan $C_3H_8(g)$, propenă $C_3H_6(g)$ și propină $C_3H_4(g)$ în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{C3H8(g)} = -103{,}9$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{C3H4(g)} = +184{,}9$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{C3H6(g)} = +20$ kJ/mol. Justificaţi răspunsul. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei de ionizare a acidului carbonic în soluție apoasă, în prima treaptă de ionizare. ***2 puncte***

2. Pentru reacţia A → 2B, s-a constatat că, după 30 min, concentraţia molară a reactantului (A) a scăzut de la 0,25 mol·L^{-1} la 0,0625 mol·L^{-1}. Determinaţi viteza medie de reacţie, exprimată în mol·L^{-1}·min^{-1}, în raport cu reactantul (A). ***3 puncte***

3. a. Un amestec gazos conține 2,8 g de monoxid de carbon și 0,1 mol de dioxid de carbon. Determinați presiunea exercitată de amestecul gazos într-un recipient cu volumul de 3 L, la temperatura de 27 ºC.

b. Calculați numărul atomilor din 73 g de acid clorhidric. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; O- 8; Ne- 10; Na - 11; Cl- 17. **Numărul lui Avogadro**: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; K- 39; Br- 80; I- 127. $c_{H_2O} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

118. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test08.pdf

5. Reacţia care ***nu*** are loc cu transfer de electroni este:

119. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test08.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Atomii unui element chimic formează ioni izoelectronici cu atomul de argon, care au în învelișul electronic cu doi electroni mai puțin față de numărul protonilor. Știind că în nucleul unui ion sunt 20 de neutroni, determinați numărul de masă al elementului chimic. ***3 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are 3 electroni în orbitali s.

b. Notaţi poziţia elementului (E) (grupa, perioada) în Tabelul periodic. ***4 puncte***

3. a. Modelaţi formarea ionului de azot, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notaţi caracterul electrochimic al azotului. ***3 puncte***

4. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Peste 800 g soluție (S_1) de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică 20%, se adaugă *x* g de apă distilată. Soluția obținută (S_2) are concentrația procentuală masică 16%. Determinați valoarea lui *x*. ***3 puncte***

Subiectul D.

1. În reacția dintre cloratul de sodiu și acidul clorhidric se formează clor. Ecuația reacției care are loc este:

$$...NaClO_3 + ...HCl \rightarrow ...Cl_2 + ...NaCl + ...H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre clor și fier.

b. Din reacția clorului cu 16,8 g de fier se obțin 24,375 g de sare. Determinați randamentul reacției. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. a. Amoniacul se formează în reacția dintre dioxidul de azot și hidrogen. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc este:

$$NO_2(g) + 7/2H_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + NH_3(g), \quad \Delta_rH^0 = -650,5 \text{ kJ}.$$

Determinaţi entalpia molară de formare standard a amoniacului, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{H_2O(l)} = -285,8$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{NO_2(g)} = +33$ kJ/mol.

b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de formare a 170 g de amoniac, în reacția de la ***punctul 1.a***. ***2 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită, de la 37 ^{0}C la 57 ^{0}C, utilizând căldura de 836 kJ, rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Dioxidul de azot poate reacționa cu apa și formează acid azotic. Ecuația reacției care are loc, este:

$$3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq) + NO(g), \qquad \Delta_rH^0.$$

Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției dintre dioxidul de azot și apă, Δ_rH^0, în condiții standard, în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:

(1) $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $2N_2(g) + 5O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 4HNO_3(aq)$ $\Delta_rH^0_2$

(3) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Relația de ordine dintre entalpiile molare de formare standard a propanului (C_3H_8) și a propinei (C_3H_4), este:

$$\Delta_fH^0_{C_3H_{8(g)}} < \Delta_fH^0_{C_3H_{4(g)}}$$

Utilizați această relație pentru a demonstra că reacția de hidrogenare a propinei pentru obținerea propanului, reprezentată de ecuația termochimică: $C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$, Δ_rH^0 este exotermă. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. Scrieți ecuația reacției de ionizare, în soluție apoasă, a acidului cianhidric. ***2 puncte***

2. Pentru reacția de tipul: A + B → Produși, ordinele parțiale de reacție sunt $n_A = 1$ si $n_B = 2$. Determinați viteza de reacție, exprimată în mol·L^{-1}·s^{-1}, știind concentrația reactantului (A) 0,05 mol·L^{-1}, concentrația reactantului (B) 0,2 mol·L^{-1} și constanta de viteză $5 \cdot 10^{-1}$ L^2·mol^{-2}·s^{-1}. ***2 puncte***

3. a. Un amestec gazos conține 2,2 g de dioxid de carbon și 0,1 mol de monoxid de carbon. Determinați presiunea exercitată de amestecul gazos într-un recipient cu volumul de 5 L, la temperatura de 227 ºC.

b. Calculați numărul atomilor din 18,6 g de acid carbonic. ***6 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; Cl- 17; Ar-18.

Mase atomice: H- 1; N- 14; O- 16; C- 12; Na- 23; Cl- 35,5; Fe- 56; Br- 80. $c_{H_2O} = 4,18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

Numărul lui Avogadro: N = $6,022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}. **Constanta molară a gazelor**: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

120. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test09.pdf

5. Este adevărat că:

a. (C) se formează în

121. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test09.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Un atom cu sarcina nucleară +24 are 52 de particule fundamentale în nucleu. Calculaţi numărul de neutroni din nucleul acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are 5 substraturi complet ocupate cu electroni.

b. Notaţi poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***3 puncte***

4. Modelaţi formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Determinaţi masa de apă, exprimată în grame, care trebuie adăugată peste o soluție de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală 25%, pentru a obține 500 g de soluție, de concentrație procentuală masică 5%. ***4 puncte***

Subiectul D.

1. În reacția dintre dioxidul de plumb și acidul clorhidric se formează clor. Ecuația reacției care are loc este:

$$...PbO_2 + ...HCl \longrightarrow ...PbCl_2 + ...Cl_2 + ...H_2O$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre clor și hidrogen.

b. Se obține acid clorhidric, prin reacția a 448 m^3 de clor, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, cu hidrogenul, la un randament al reacției de 95%. Determinați cantitatea de acid clorhidric obținută în urma reacției, exprimată în kilomoli. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. a. Fierul se poate obține prin reducerea oxidului de fier(II) cu monoxid de carbon. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc este:

$$FeO(s) + CO(g) \longrightarrow Fe(s) + CO_2(g),\ \Delta_rH^0 = -11\ kJ.$$

Determinaţi entalpia molară de formare standard a oxidului de fier(II), utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO(g)} = -110{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CO_2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol.

b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de formare a 8 mol de fier, în reacția de la ***punctul 1. a***. ***2 puncte***

3. Calculați variația de temperatură, exprimată în grade Celsius, înregistrată la încălzirea a 30 kg de apă, utilizând căldura de 1254 kJ rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției, reprezentată de ecuația:

$$N_2O_3(g) \longrightarrow NO(g) + NO_2(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:

(1) $N_2(g) + 3/2O_2(g) \longrightarrow N_2O_3(g)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $N_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO(g)$ $\Delta_rH^0_2$

(3) $N_2(g) + 2O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$ $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Ecuaţia termochimică a reacţiei de descompunere a apei oxigenate este:

$$H_2O_2(l) \longrightarrow H_2O(l) + 1/2O_2(g) + Q.$$

Scrieţi formula chimică a substanței compuse din reacția de descompunere a apei oxigenate, care are stabilitatea mai mare, având în vedere efectul termic al reacției. Justificați răspunsul. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. Scrieţi formula chimică a bazei conjugate a acidului clorhidric. ***1 punct***

2. Pentru o reacţie de tipul A ⟶ B, se cunosc următoarele informații:

Timp (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 20$	$t_3 = 60$
[A] (mol·L^{-1})	$c_1 = 0{,}2$	$c_2 = 0{,}04$	c_3
$\overline{v}$ (mol·L^{-1}·s^{-1})	$\overline{v}_1$	$\overline{v}_2 = 5\cdot10^{-4}$	

a. Determinați viteza medie de reacție ($\overline{v}_1$) pe intervalul de timp 0-20 s.

b. Calculați concentrația molară c_3 la momentul de timp t_3. ***4 puncte***

3. a. La 227°C și 5 atm, un volum de 1,64 L dintr-o substanță (A) cântărește 3,6 g. Determinați masa molară a substanței (A), exprimată în grame pe mol.

b. Calculați numărul moleculelor din 4 kmol de clor. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; Na - 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17. $c_{H_2O} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Mg- 24. **Volumul molar (condiţii normale):** V = 22,4 L· mol^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}. **Numărul lui Avogadro**: N = $6{,}022\cdot10^{23}$ mol^{-1}.

122. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test10.pdf

5. Este adevărat că:

a. (A) ***nu*** reactioneaz

123. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test10.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. În nucleul unui atom sunt 30 de neutroni, iar în învelișul electronic al acestuia 25 de electroni. Determinați numărul de masă al atomului. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are în învelişul electronic 7 orbitali ocupați cu electroni, dintre care unul este monoelectronic.

b. Notaţi poziţia (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***4 puncte***

3. a. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notaţi tipul legăturii covalente dintre hidrogen și clor, având în vedere polaritatea acesteia. ***3 puncte***

4. a. Modelaţi formarea ionului de aluminiu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notaţi caracterul electrochimic al aluminiului. ***3 puncte***

5. Determinaţi concentrația procentuală de masă a soluției obținute prin dizolvarea a 0,004 kmol de clorură de sodiu în 3766 g de apă. ***3 puncte***

Subiectul D.

1. Bromatul de sodiu reacționează cu fluorul în mediu bazic, conform ecuației reacției:

$$...NaBrO_3 + ...F_2 + ...NaOH \rightarrow ...NaBrO_4 + ...NaF + ...H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul bromatului de sodiu (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuației reacției de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. O probă de 2 mol de iodură de potasiu se tratează cu clor.

a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre clor și iodura de potasiu.

b. Calculaţi masa de sare formată, exprimată în grame, dacă reacția a avut loc cu un randament de 75%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. a. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a acetilenei este:

$$2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(\ell), \qquad \Delta_rH^0 = -2600,4 \text{ kJ}.$$

Determinaţi entalpia molară de formare standard a acetilenei, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393,5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(l)} = -285,8$ kJ/mol.

b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de ardere a 26 g de acetilenă, în reacția de la ***punctul 1. a***. ***2 puncte***

3. Determinați căldura necesară pentru încălzirea a 40 kg de apă, de la 17 ºC la 42 ºC, exprimată în kilojouli. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției, reprezentată de ecuația:

$$4C(s, \text{grafit}) + 5H_2(g) \rightarrow C_4H_{10}(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:

(1) $C_4H_{10}(g) + 13/2O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(\ell)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $C(s, \text{grafit}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta_rH^0_2$

(3) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(\ell)$ $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $O_3(g)$, Sn(s, gri) și As(s, galben) în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{O3(g)} = +142,7$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{Sn(s,\ gri)} = -2,1$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{As(s,\ galben)} = +14,6$ kJ/mol. Justificați răspunsul. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. Scrieţi ecuația reacției globale care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb. ***2 puncte***

2. Constanta de viteză a unei reacţii de ordinul I, A → produși, are valoarea $5 \cdot 10^{-5}$ s^{-1}. Calculaţi viteza de reacţie, exprimată în $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$, știind concentraţia reactantului (A) 3 $mol \cdot L^{-1}$. ***2 puncte***

3. a. Într-o incintă închisă, cu volumul 35 L, se află o probă dintr-o substanță gazoasă (A), la 77°C și 4,1 atm. Calculați cantitatea de substanță (A) aflată în incintă, exprimată în moli.

b. Calculați numărul atomilor de hidrogen din 3,6 g de apă. ***6 puncte***

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; K- 39.
Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.
Căldura specifică a apei: $c_{H_2O} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

124. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test11.pdf

5. Este adevărat că:

125. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test11.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Numărul de masă al unui atom este 119. Știind că în nucleul atomului sunt 69 de neutroni, calculați numărul de electroni din învelișul electronic al acestuia. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are în învelişul electronic 6 orbitali *p* ocupați cu electroni, dintre care trei sunt monoelectronici.

b. Notaţi poziţia (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. Modelaţi formarea ionului de fluor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un vas se introduc 20 mL de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M și 60 g de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație procentulă masică 4%. Se adaugă apă distilată, obținându-se o soluție finală cu volumul de 200 mL. Calculați concentrația molară a soluției finale. ***5 puncte***

Subiectul D.

1. Sulfura de mercur(II) reacționează cu un amestec de acid azotic și acid clorhidric, conform ecuației reacției:

$$...HgS + ...HNO_3 + ...HCl \rightarrow ...HgCl_2 + ...S + ...NO + ...H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre clor și bromura de sodiu.

b. O probă de 2,24 L de clor, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, reacționează cu bromura de sodiu. În urma reacției s-au obținut 0,18 mol de sare. Determinați randamentul reacției. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. a. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a etanolului este:

$$C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g), \quad \Delta_rH^0 = -1366{,}8 \text{ kJ}.$$

Determinaţi entalpia molară de formare standard a acetilenei, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO_2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H_2O(l)} = -285{,}8$ kJ/mol.

b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de ardere a 5 mol de etanol, în reacția de la ***punctul 1. a***. ***2 puncte***

3. Determinați căldura necesară pentru încălzirea a 50 kg de apă, de la 54 ºC la 74 ºC, exprimată în kilojouli. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției, reprezentată de ecuația:

$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g), \quad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:

(1) $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta_rH^0_2$

(3) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Entalpiile molare de formare standard ale substanțelor: $O_3(g)$, Sn(s, gri) și As(s, galben) cresc în ordinea: $\Delta_fH^0_{Sn(s,\ gri)} < \Delta_fH^0_{As(s,\ galben)} < \Delta_fH^0_{O3(g)}$. Scrieți formulele chimice ale substanțelor în sensul creșterii stabilității acestora. Justificați răspunsul. ***3 puncte***

Subiectul F.

1. Scrieţi ecuația reacției de ionizare a acidului clorhidric în apă. ***2 puncte***

2. Pentru o reacție chimică de tipul A → 2B, s-a constatat că după 30 de minute concentrația reactantului (A) a scăzut de la 0,25 mol/L la 0,0625 mol/L. Calculați viteza medie de reacție în raport cu reactantul (A), exprimată în $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$. ***2 puncte***

3. a. Într-o incintă închisă, cu volumul 8 L, se află 1 mol dintr-o substanță gazoasă (A), la 4,1 atm. Determinați temperatura gazului (A) din incintă, exprimată în grade Celsius.

b. Calculați numărul atomilor de oxigen din 26,25 g de acid hipocloros. ***6 puncte***

Numere atomice: N- 7; O- 8; F- 9; Na- 11; Mg- 12.
Mase atomice: H- 1; N- 14; O- 16; Na- 23; Mg- 24.
Volumul molar (condiții normale): $V = 22{,}4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.
Căldura specifică a apei: $c_{H_2O} = 4{,}18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

126. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test12.pdf

5. Este adevărat că:

a. (A) ionizează total î

127. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test12.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Atomii unui element chimic formează cationi monovalenți, izoelectronici cu atomul de argon. Un atom al acestui element chimic are în nucleu 20 de neutroni. Determinați numărul de masă al atomului. ***3 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are în învelişul electronic 4 orbitali ocupați cu electroni, dintre care doi sunt monoelectronici.

b. Notaţi poziţia (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. Modelaţi formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Peste 400 g soluție (S_1) de hidroxid de sodiu se adaugă 220 g de apă distilată și 20 g de hidroxid de sodiu. Soluția (S_2) obținută are concentrația procentuală de masă 12,5%. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției (S_1). ***4 puncte***

Subiectul D.

1. Într-o eprubetă se introduc câțiva mililitri dintr-o soluţie acidulată de permanganat de potasiu, apoi se adaugă un mililitru dintr-o soluţie de azotit de sodiu. Ecuația reacției care are loc este:

$$...KMnO_4 + ...NaNO_2 + ...H_2SO_4 \rightarrow ...NaNO_3 + ...MnSO_4 + ...K_2SO_4 + \ldots H_2O$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.

b. Notați rolul azotitului de sodiu (agent reducător/agent oxidant). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și sodiu.

b. Se tratează 4,6 mg de sodiu cu 6,72 mL de clor. Determinați cantitatea de sare care se formează în urma reacției, exprimată în milimoli. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. Pentru obținerea industrială a zincului se "prăjește" sulfura de zinc, extrasă din minereuri. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:

$$2ZnS(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s) + 2SO_2(g) + 909{,}4\ kJ.$$

a. Notaţi valoarea variației de entalpie a reacţiei, exprimată în kilojouli.

b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

c. Calculaţi entalpia molară de formare standard a sulfurii de zinc, $\Delta_f H^0_{ZnS(s)}$, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{ZnO(s)} = -350{,}5$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{SO_2(g)} = -296{,}8$ kJ/mol. ***4 puncte***

2. Determinați căldura necesară "prăjirii" a 29,1 g de sulfură de zinc, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la ***punctul 1***. ***2 puncte***

3. Se utilizează căldura de 41,8 kJ rezultată la arderea unui combustibil, pentru a creşte temperatura unei probe de apă cu 10 ºC. Determinaţi masa de probei de apă supusă încălzirii, exprimată în kilograme. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$NO(g) + O(g) \rightarrow NO_2(g), \qquad \Delta_r H^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ 2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g), \qquad \Delta_r H_1{}^0$$
$$(2)\ O_2(g) \rightarrow 2O(g), \qquad \Delta_r H_2{}^0$$
$$(3)\ NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g), \qquad \Delta_r H_3{}^0.$$ ***4 puncte***

5. Ecuaţia termochimică a reacţiei de descompunere a apei oxigenate este:

$$H_2O_2(l) \rightarrow H_2O(l) + 1/2O_2(g) + Q.$$

Scrieţi formula chimică a substanței cu cea mai mică stabilitate termodinamică, având în vedere efectul termic al reacției. ***2 puncte***

Subiectul F.

1. Notați denumirea metalului din care este confecționat catodul pilei Daniell. ***1 punct***

2. Pentru reacţia: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ s-au determinat următoarele date experimentale:

t (min)	0	1	2	3
$[N_2O_5]$ mol/ L	1	0,705	0,497	0,349

a. Determinaţi viteza medie de consum a N_2O_5 în intervalul 0-3 min, exprimată în moli·litru^{-1}·minut^{-1}.

b. Determinaţi viteza medie de formare a oxigenului în intervalul 0-3 min, exprimată în moli·litru^{-1}·minut^{-1}. ***4 puncte***

3. a. La 127°C și 4 atm, 20,5 L dintr-o substanță gazoasă (A) cântăresc 70 g. Determinați masa molară a substanței (A), exprimată în grame pe mol.

b. Calculați masa a $12{,}044 \cdot 10^{20}$ de molecule de oxigen, exprimată în grame. ***5 puncte***

128. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Toamna August · V04

2021_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V04.pdf

b. se dizolvă în apă cu degajare de căldură; **d.** nu reacționează cu acizi clorhidric

5. Despre acumulatorul cu plumb, la a cărui construcție se utilizează și substanța (F), este adevărat că:

a. anodul este confectionat din substanta (F): **c.** electrolitul este o solutie de acid sulf

129. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Toamna August · V04

2021_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu zece neutroni și în învelișul electronic nouă electroni. Determinați numărul protonilor, respectiv numărul de masă al atomului respectiv. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic cinci orbitali ocupați cu electroni, dintre care trei sunt monoelectronici. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de hidrogen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un vas se introduc 20 mL de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M și 80 g de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică *x*%. Se adaugă apă distilată, obținându-se o soluție finală cu volumul de 200 mL și concentrația 0,5 M. Determinați valoarea concentrației procentuale *x*%. ***5 puncte***

Subiectul D

1. Fosforul arde în vapori de acid azotic, formând acid fosforic:

$$...HNO_3 + ...P_4 + ...H_2O \rightarrow ...H_3PO_4 + ...NO$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul fosforului în această reacție (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Sodiul arde, cu flacără galbenă, într-o atmosferă de clor. Scrieţi ecuaţia reacţiei care are loc.

b. Calculaţi masa de substanță, exprimată în grame, care se obţine în reacția sodiului cu 6,72 L de clor, măsuraţi în condiţii normale de temperatură şi de presiune, la un randament al reacției de 90%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de obținere a diclorometanului este:

$$CH_4(g) + 2Cl_2(g) \rightarrow CH_2Cl_2(g) + 2HCl(g) + 205{,}4\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a diclorometanului, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de obținere a acestuia și entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CH4(g)} = -74{,}6$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{HCl(g)} = -92{,}3$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați masa de metan, exprimată în grame, care trebuie clorurată pentru ca din reacție să rezulte căldura de 51,35 kJ. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 16 ^{0}C la 26 ^{0}C, utilizând 1254 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$C_4H_{10}O(l) \rightarrow C_4H_8(g) + H_2O(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $4C(s) + 5H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow C_4H_{10}O(l)$, $\Delta_rH^0_1$

(2) $4C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_4H_8(g)$, $\Delta_rH^0_2$

(3) $1/2O_2(g) + H_2(g) \rightarrow H_2O(g)$, $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CBr_4(g)$, $CF_4(g)$ și $CCl_4(g)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{CBr4(g)} = +83{,}9$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CF4(g)} = -933{,}6$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{CCl4(g)} = -95{,}7$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei de ionizare a acidului cianhidric în soluție apoasă. ***2 puncte***

2. Pentru o reacţie de tipul A → produși se constată că la o creştere a concentraţiei reactantului (A) de 2 ori, viteza de reacţie creşte de 4 ori. Determinaţi expresia matematică a legii vitezei. ***3 puncte***

3. a. Într-o butelie cu volumul de 0,41 L, se află 16 g de oxigen, la 5°C. Calculaţi presiunea oxigenului din butelie, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa de acid clorhidric, exprimată în grame, care conține $12{,}044 \cdot 10^{23}$ atomi. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; He- 2; N- 7; O- 8; F- 9; Ne- 10; Na- 11; Cl - 17; Ar -18.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.
Căldura specifică a apei: $c = 4{,}18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.
Volumul molar (condiţii normale): $V = 22{,}4\ L \cdot mol^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.

130. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Vara Iunie · V01

2021_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V01.pdf

5. La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a compusului (D), aceasta se colorează în:

a. albastru;

c. rosu;

131. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Vara Iunie · V01

2021_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V01.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Numărul de masă al unui atom este 207. Știind că atomul are în nucleu 125 de neutroni, determinați numărul de protoni, respectiv de electroni ai acestuia. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic cinci electroni în orbitali *s*. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de fluor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați tipul legăturii covalente din molecula acidului clorhidric (polară/nepolară). ***3 puncte***

5. Într-un balon cotat de 500 mL se adaugă 400 mL de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 1 M, 8 g de hidroxid de sodiu și se aduce la semn cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției preparate. ***4 puncte***

Subiectul D

1. O etapă în procesul de obținere a acidului azotic constă în reacția dintre amoniac și oxigen:

$$\ldots NH_3 + \ldots O_2 \rightarrow \ldots NO + \ldots H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre sodiu și oxigen, cu obținerea peroxidului de sodiu.

b. Calculaţi masa de peroxid de sodiu, exprimată în grame, care se obține în reacția oxigenului cu 0,2 mol de sodiu, la un randament al reacției de 90%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a glicerinei este:

$$C_3H_8O_3(l) + 7/2O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) + 1477{,}3\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a glicerinei, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de ardere a acesteia și entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați masa de glicerină, exprimată în grame, care trebuie arsă pentru ca din reacție să rezulte căldura de 295,46 kJ, utilizând informațiile de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 2 ^{0}C la 12 ^{0}C, utilizând 1045 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$K(s) + 1/2Cl_2(g) + 3/2O_2(g) \rightarrow KClO_3(s), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $KClO_3(s) + 3Mg(s) \rightarrow KCl(s) + 3MgO(s)$ $\qquad \Delta_rH^0_1$

(2) $K(s) + 1/2Cl_2(g) \rightarrow KCl(s)$ $\qquad \Delta_rH^0_2$

(3) $1/2O_2(g) + Mg(s) \rightarrow MgO(s)$ $\qquad \Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $Zn(OH)_2(s)$, $Ca(OH)_2(s)$ și $Mg(OH)_2(s)$, în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{Zn(OH)2(s)} = -641{,}9$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{Ca(OH)2(s)} = -985{,}2$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{Mg(OH)2(s)} = -924{,}5$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuația reacției globale care are loc în timpul funcționării pilei Daniell. ***2 puncte***

2. Viteza de reacţie a unei reacţii de ordinul I, A → produși, are valoarea $15 \cdot 10^{-5}$ mol $\cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$. Știind concentraţia reactantului (A), 3 mol$\cdot L^{-1}$, calculaţi valoarea constantei de viteză. Notați și unitatea de măsură a constantei de viteză. ***2 puncte***

3. a. Într-o incintă închisă se află 5 mol dintr-o substanță gazoasă (A), la 77°C și 4,1 atm. Calculați volumul incintei, exprimat în litri.

b. Calculați numărul atomilor din 146 g de acid clorhidric. ***6 puncte***

Numere atomice: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; F- 9; Na- 11; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na-23; Mg- 24; Al- 27; Cl- 35,5.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ$\cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L$\cdot$ atm $\cdot$ mol$^{-1} \cdot$ K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: N = $6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

132. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Model Oficial

2022_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Despre pila Daniell pentru a cărei construcție se utilizează și substanța (C), este adevărat că:

a. are anodul confectionat din cupru; **c.** la anodul său are loc procesul $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2$

133. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Model Oficial

2022_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Un atom cu sarcina nucleară +38 are 88 de nucleoni. Determinați numărul de protoni, respectiv de neutroni al acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic șase orbitali ocupați cu electroni, dintre care unul este monoelectronic. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. a. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul electrochimic al sodiului. ***3 puncte***

4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Determinaţi masa de apă distilată, exprimată în grame, necesară preparării unei soluţii de acid sulfuric de concentraţie procentuală masică 10%, care conține aceeași cantitate de substanță dizolvată ca cea din 400 mL soluţie de acid sulfuric, de concentraţie 0,5 M. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Ecuația reacției dintre acidul sulfuric și carbon este:

$$\ldots H_2SO_4 + \ldots C \rightarrow \ldots H_2O + \ldots CO_2 + \ldots SO_2.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică cu rol de agent reducător. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la *punctul 1*. ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre magneziu și oxigen.

b. Calculaţi masa de produs de reacție, exprimată în grame, care se obţine în reacția oxigenului cu 16,8 g de magneziu, la un randament al reacției de 80%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. În reacția dintre hipozotidă și amoniac se formează azot. Ecuaţia termochimică a reacţiei este:

$$6NO_2(g) + 8NH_3(g) \rightarrow 7N_2(g) + 12H_2O(g) + 2731{,}2\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a hipozotidei, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției dintre hipozotidă și amoniac și entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{NH3(g)} = -45{,}9$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, care se obține dacă în urma reacției dintre hipozotidă și amoniac se formează 15,68 L de azot, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 49 ^{0}C la 79 ^{0}C, utilizând căldura de 627 kJ, rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$CH_3Br(g) + H_2(g) \rightarrow CH_4(g) + HBr(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $C(s) + 3/2H_2(g) + 1/2Br_2(l) \rightarrow CH_3Br(g)$, $\Delta_rH_1°$

(2) $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$, $\Delta_rH_2°$

(3) $1/2H_2(g) + 1/2Br_2(l) \rightarrow HBr(g)$, $\Delta_rH_3°$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CHBr_3(g)$, $CHF_3(g)$ și $CHI_3(g)$, în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CHBr3(g)} = +23{,}8$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CHF3(g)} = -695{,}4$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{CHI3(g)} = +251$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Notați formula chimică a bazei conjugate a acidului cianhidric. ***1 punct***

2. Pentru o reacţie chimică de forma A + B → Produşi s-au obţinut următoarele valori experimentale:

v (mol · L^{-1} · s^{-1})	[A] mol · L^{-1}	[B] mol · L^{-1}
0,01	0,2	0,1
0,02	0,4	0,1
0,04	0,2	0,2

Calculaţi ordinele parțiale de reacţie, n_A și n_B. ***4 puncte***

3. a. Într-o incintă etanșă cu volumul de 30,2 L, se află 56 g de azot, la 29°C. Calculaţi presiunea azotului din butelie, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa de amoniac, exprimată în grame, care conține $12{,}044 \cdot 10^{23}$ molecule. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; C- 6; N- 7; Na- 11; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Mg- 24; S- 32; Cl- 35,5.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}. **Volumul molar** (condiții normale): V = 22,4 L· mol^{-1}.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}. **Numărul lui Avogadro:** N = $6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

134. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Simulare Nationala

2022_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

5. Despre pila Daniell pentru a cărei construcție se utilizează și substanța (C), este adevărat că:

a. are anodul confectionat din cupru;

c. la anodul său are loc proces

135. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Simulare Nationala

2022_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Un atom cu sarcina nucleară +38 are 88 de nucleoni. Determinați numărul de protoni, respectiv de neutroni al acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic șase orbitali ocupați cu electroni, dintre care unul este monoelectronic. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. a. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul electrochimic al sodiului. ***3 puncte***

4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un balon cotat de 400 mL se introduc 150 mL soluție de acid sulfuric, 0,2 M, apoi 20 mL soluție de acid sulfuric 0,5 M și se aduce la semn cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției preparate în balonul cotat. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Ecuația reacției care are loc între iodatul de potasiu și dioxidul de sulf, în soluție apoasă, este:

$\ldots KIO_3 + \ldots SO_2 + \ldots H_2O \rightarrow \ldots KI + \ldots H_2SO_4$.

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul iodatului de potasiu în reacție (agent reducător/agent oxidant). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la *punctul 1*. ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre cupru și clor.

b. Un eșantion de cupru este introdus într-un cilindru cu clor gazos. Știind că se formează 94,5 g de produs de reacție, la un randament al reacției de 70%, calculaţi masa eșantionului de cupru, exprimată în grame. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a acetonei, este:

$C_3H_6O(l) + 4O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 3H_2O(l), \ \Delta_rH^0 = -1789{,}5$ kJ.

Calculați entalpia molară de formare standard a acetonei, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției și entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(l)} = -285{,}8$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura degajată din reacție, exprimată în kilojouli, știind că s-au supus arderii 116 g de acetonă. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. La încălzirea unei probe de apă de la 17 ^{0}C la 40 ^{0}C s-au consumat 9614 kJ, căldură obținută la arderea unui combustibil. Determinați masa probei de apă, exprimată în kilograme. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$C_3H_6O(l) + 4O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 3H_2O(l), \qquad \Delta_rH^0$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \qquad \Delta_rH_1°$

(2) $C(s, grafit) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \qquad \Delta_rH_2°$

(3) $3C(s, grafit) + 3H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow C_3H_6O(l), \qquad \Delta_rH_3°$. ***4 puncte***

5. Stabilitatea unor oxizi crește în ordinea: NO(g), N_2O(g), NO_2(g). Notați relația de ordine dintre valorile entalpiilor de formare standard ale acestor oxizi. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Notați formula chimică a bazei conjugate a acidului clorhidric. ***1 punct***

2. Pentru o reacţie de tipul: A → produși, s-a constatat că viteza de reacţie se măreşte de două ori, dacă se dublează concentraţia reactantului (A). Determinaţi ordinul de reacţie. ***3 puncte***

3. a. Într-o incintă închisă, cu volumul 49,2 L, se află un amestec care conține 2 mol de heliu și o cantitate necunoscută de argon, la 27°C și 2 atm. Determinați cantitatea de argon din incintă, exprimată în moli.

b. Determinați masa de apă, exprimată în grame, care conține $18{,}066 \cdot 10^{22}$ molecule. ***6 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; Cu- 64.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.
Volumul molar (condiții normale): V = 22,4 L· mol^{-1}.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: N = $6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

136. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Speciala Subiect V04 · V04

2022_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

5. La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a substanței (A), aceasta se colorează în:

a. albastru:

c. rosu:

137. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Speciala Subiect V04 · V04

2022_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. În nucleul unui atom sunt 74 de neutroni, iar în învelișul electronic al acestuia 53 de electroni. Determinați numărul protonilor, respectiv numărul de masă al atomului. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic patru electroni în substratul 2*p*. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al magneziului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 150 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,4 M cu și cu apă distilată. Se obțin 500 mL de soluție (S), de concentrație *x* M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, *x*. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Acidul iodhidric reacţionează cu acidul azotic. Ecuația reacției care are loc este:

$$...HI + ...HNO_3 \rightarrow ...I_2 + ...NO\uparrow + ...H_2O$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul acidului iodhidric (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre sodiu și clor.

b. Determinați randamentul reacției, știind că din 0,4 mol de clor s-au obținut 37,44 g de sare. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. O etapă în procesul de fabricare a acidului azotic constă în oxidarea amoniacului. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc este:

$$4NH_3(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4NO_2(g) + 6H_2O(g) + 1133{,}2\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a amoniacului, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de oxidare a acestuia și entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^0_{NO2(g)} = 33{,}2$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Calculați masa de amoniac care trebuie oxidată, exprimată în grame, pentru ca din reacție să rezulte căldura de 424,95 kJ. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 2,5 kg de apă de la 23 ^{0}C la 27 ^{0}C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie $\Delta_r H^0$, a reacţiei:

$$2Fe(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s), \qquad \Delta_r H^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $2Fe(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2Fe(OH)_3(s) + 3H_2(g), \qquad \Delta_r H^0_1$

(2) $Fe_2O_3(s) + 3H_2O(l) \rightarrow 2Fe(OH)_3(s), \qquad \Delta_r H^0_2$

(3) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l), \qquad \Delta_r H^0_3$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $In_2O_3(s)$, $Al_2O_3(s)$ și $Ga_2O_3(s)$ în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_f H^0_{In2O3(s)} = -925{,}8$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{Al2O3(s)} = -1675{,}7$ kJ/mol și $\Delta_f H^0_{Ga2O3(s)} = -1089{,}1$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei globale care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb. ***2 puncte***

2. Pentru o reacţie de tipul A → 2B, se cunosc următoarele informații:

Timp (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 50$
[A] (mol·L^{-1})	$c_1 = 0{,}4$	c_2
$\bar{v}$ (mol·L^{-1}·s^{-1})	$5 \cdot 10^{-3}$	

Calculați concentrația molară c_2 la momentul $t_2 = 50$ s. ***3 puncte***

3. a. O butelie umplută cu gaz are volumul 8,2 L. Știind că butelia conține 2 mol de gaz la 5 atm, determinați temperatura gazului din butelie, exprimată în kelvini.

b. Determinați masa unei probe de amoniac ce ocupă un volum de 4,48 L, în condiții normale de temperatură și de presiune, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; Br- 80.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}. **Volumul molar (condiții normale):** V = 22,4 L· mol^{-1}.

138. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Toamna August · V05

2022_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V05.pdf

b. covalentă coordinativă;

d. ionică.

5. La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a speciei (D), aceasta se colorează în:

a. albastru;

c. portocaliu;

139. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Toamna August · V05

2022_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V05.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. În nucleul unui atom sunt 111 neutroni, iar în învelișul electronic al acestuia 75 de electroni. Determinați numărul protonilor, respectiv numărul de masă al atomului. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic doi electroni în stratul al treilea. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de hidrogen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al oxigenului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 400 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,4 M cu și cu apă distilată. Se obțin 800 mL de soluție (S), de concentrație x M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, x. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Azotul poate fi obținut în reacția dintre amoniac și oxigen:

$$\ldots NH_3 + \ldots O_2 \rightarrow \ldots N_2 + \ldots H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre sodiu și oxigen, cu formarea peroxidului de sodiu.

b. Determinați randamentul reacției, știind că din 0,8 mol de sodiu s-au obținut 23,4 g de peroxid de sodiu. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc la formarea acidului azotic, în atmosfera terestră, este:

$$2N_2(g) + 5O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 4HNO_3(l), \quad \Delta_rH^0 = -124{,}8\ kJ.$$

Determinaţi entalpia molară de formare standard a acidului azotic, utilizând entalpia molară de formare standard $\Delta_fH^0_{H2O(l)} = -285{,}8\ kJ/mol$. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de formare a 50,4 g de acid azotic. Utilizați informații de la ***punctul 1.*** ***3 puncte***

3. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 0,5 kg de apă de la 83 ^{0}C la 85 ^{0}C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$N_2(g) + 5/2O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$, $\Delta_rH_1^0$

(2) $N_2O_5(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(l)$, $\Delta_rH_2^0$

(3) $1/2N_2(g) + 3/2O_2(g) + 1/2H_2(g) \rightarrow HNO_3(l)$, $\Delta_rH_3^0$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CH_3NO(g)$, $CH_3NO_2(g)$ și $CH_3ONO_2(g)$ în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{CH3NO(g)} = -193{,}9\ kJ/mol$, $\Delta_fH^0_{CH3NO2(g)} = -80{,}8\ kJ/mol$ și $\Delta_fH^0_{CH3ONO2(g)} = -122\ kJ/mol$. ***2 puncte***

Subiectul F

1. *Clorul înlocuiește bromul din bromura de sodiu, deoarece este mai reactiv decât acesta.* Scrieţi ecuaţia reacţiei care are loc. ***2 puncte***

2. Pentru o reacție de tipul tipul A + B → produși, cu ordinele parțiale de reacție $n_A = 2$ și $n_B = 1$, se cunosc următoarele date experimentale:

[A] (mol·L^{-1})	[B] (mol·L^{-1})	v (mol·L^{-1}·s^{-1})
$6\cdot10^{-2}$	$9\cdot10^{-2}$	v_1
$2\cdot10^{-2}$	$3\cdot10^{-2}$	v_2

Calculați raportul dintre viteza de reacție v_1 și viteza de reacție v_2. ***3 puncte***

3. a. O butelie umplută cu azot are volumul 8,2 L. Știind că butelia conține 5 mol de azot la 10 atm, determinați temperatura gazului din butelie, exprimată în kelvini.

b. Determinați volumul ocupat de o probă de acid clorhidric care are masa 73 g, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, exprimat în litri. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; Na- 11; S- 16; Cl- 17.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5. **Căldura specifică a apei:** $c = 4{,}18\ kJ\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$.

Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L\cdot atm\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}$. **Volumul molar (condiţii normale):** $V = 22{,}4\ L\cdot mol^{-1}$.

140. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Vara Iunie · V01

2022_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V01.pdf

b. este un acid tare; **d.** soluția sa apoasă p

5. Se consideră ecuațiile reacțiilor:

(I) $Cu + Cl_2 \rightarrow CuCl_2$ **(III)** $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

(II) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ **(IV)** $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

Au loc cu transfer de electroni, reacțiile:

a. (**I**), (**II**) si (**III**); **c.** (**I**), (**III**) si (**IV**);

141. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Vara Iunie · V01

2022_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V01.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Numărul de masă al unui atom este 122. Știind că atomul are în nucleu 71 de neutroni, determinați numărul de protoni, respectiv de electroni ai acestuia. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic cinci substraturi ocupate cu electroni și șase electroni de valență. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați tipul legăturii covalente (nepolară/polară) dintre atomi, în molecula de apă. ***3 puncte***

5. Se amestecă 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 200 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație ***x*** M cu și cu apă distilată. Se obțin 600 mL de soluție (S), de concentrație 0,3 M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, ***x***. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Azotatul de potasiu reacționează cu clorura de crom(III) în mediu bazic. Ecuația reacției care are loc este:

$$...KNO_3 + ...CrCl_3 + ...K_2CO_3 \rightarrow ...K_2CrO_4 + ...KNO_2 + ...CO_2 + ...KCl.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi denumirea substanței cu rol de agent oxidant. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre clor și hidrogen.

b. Calculaţi volumul de clor, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, necesar obținerii a 29,2 g de acid clorhidric, la un randament al reacției de 80%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de oxidare a acidului sulfhidric, este:

$$2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 2SO_2(g) + 1035{,}6\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a dioxidului de sulf, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de oxidare a acidului sulfhidric și entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_f H^0_{H2S(g)} = -20{,}6$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, care se obține dacă se oxidează 8,96 L de acid sulfhidric, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Pentru încălzirea a 2 kg de apă au fost necesari 418 kJ, căldură obținută la arderea unui combustibil. Determinaţi variația de temperatură, exprimată în grade Celsius, înregistrată la încălzirea apei. Se consideră că nu au avut loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie $\Delta_r H^0$, a reacţiei:

$$C(grafit,s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \qquad \Delta_r H^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $SrO(s) + CO_2(g) \rightarrow SrCO_3(s)$, $\Delta_r H_1°$

(2) $2SrO(s) \rightarrow 2Sr(s) + O_2(g)$, $\Delta_r H_2°$

(3) $2SrCO_3(s) \rightarrow 2Sr(s) + 3O_2(g) + 2C(grafit, s)$, $\Delta_r H_3°$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CaCl_2(s)$, $SrCl_2(s)$ și $MgCl_2(s)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_f H^0_{CaCl2(s)} = -795{,}4$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{SrCl2(s)} = -828{,}9$ kJ/mol și $\Delta_f H^0_{MgCl2(s)} = -641{,}3$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului carbonic, în soluție apoasă, în prima treaptă de ionizare. ***2 puncte***

2. La descompunerea catalitică a unei substanțe (A), s-au înregistrat următoarele date experimentale:

timp (min)	0	5	10	20
[A] (mol·L^{-1})	2	1,46	1,06	0,57

Calculaţi viteza medie de consum a substanței (A), exprimată în moli · litru^{-1} · minut $^{-1}$, în intervalul de timp cuprins între 5 – 10 min. ***3 puncte***

3. a. Într-o incintă închisă cu volumul de 205 L, se află 7 mol de metan la 1,4 atm. Calculaţi temperatura metanului din butelie, exprimată în kelvini.

b. Determinați masa de acid cianhidric, care conține $12{,}044 \cdot 10^{20}$ molecule, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; He- 2; O- 8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; S- 16; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1} **. Constanta molară a gazelor**: $R = 0{,}082$ L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.
Căldura specifică a apei: $c = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}. **Volumul molar (condiții normale):** $V = 22{,}4$ L· mol^{-1}.

142. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Model Oficial

2023_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Este fals că:

a. (B) ***nu*** reactio

143. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Model Oficial

2023_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Numărul de masă al unui atom este 73. Știind că atomul are în nucleu 41 de neutroni, determinați numărul de protoni, respectiv de electroni ai acestuia. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic cinci substraturi ocupate cu electroni și trei electroni de valență. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de sulf, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al sulfului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 200 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,6 M și cu apă distilată. Se obțin 600 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, ***x***. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Permanganatul de potasiu reacționează cu clorura de cupru(I) în mediu acid. Ecuația reacției care are loc este:

$$...KMnO_4 + ...CuCl + ...HCl \rightarrow ...KCl + ...MnCl_2 + ...CuCl_2 + ...H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul clorurii de cupru(I) (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei care are loc la electroliza unei soluții apoase de clorură de sodiu.

b. Calculaţi volumul de hidrogen, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, obținut din 23,4 g de clorură de sodiu, la un randament al reacției de 95%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de obținere a clorului prin oxidarea acidului clorhidric, este:

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 2H_2O(g) + 114\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a acidului clorhidric, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de oxidare a acestuia și entalpia molară de formare standard: $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, care se obține dacă se oxidează 7,3 g de acid clorhidric. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Pentru încălzirea a 2 kg de apă au fost necesari 418 kJ, căldură obținută la arderea unui combustibil. Determinaţi variația de temperatură, exprimată în grade Celsius, înregistrată la încălzirea apei. Se consideră că nu au avut loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 2H_2O(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$, $\Delta_rH_1°$

(2) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$, $\Delta_rH_2°$

(3) $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$, $\Delta_rH_3°$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $NaClO_4(s)$, $CsClO_4(s)$ și $KClO_4(s)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{NaClO4(s)} = -383{,}3$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CsClO4(s)} = -443{,}1$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{KClO4(s)} = -432{,}8$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului clorhidric, în soluție apoasă. ***2 puncte***

2. La încălzire, oxidul de etenă se descompune în metan și monoxid de carbon. Ecuația reacției care are loc este:

$$C_2H_4O(g) \rightarrow CH_4(g) + CO(g).$$

La 415 ºC, au fost înregistrate următoarele date experimentale:

Experimentul	$[C_2H_4O]$ (mol·L^{-1})	v (mol·L^{-1}·s^{-1})
1	$4{,}275\cdot10^{-3}$	$8{,}76\cdot10^{-7}$
2	$2{,}850\cdot10^{-3}$	$5{,}84\cdot10^{-7}$

Determinați ordinul de reacție. ***3 puncte***

3. a. Într-o incintă închisă se află 7 mol de heliu la 1,4 atm și 227 ºC. Calculaţi volumul heliului din incintă, exprimat în litri.

b. Determinați masa de apă, care conține $9{,}033\cdot10^{22}$ molecule, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: N- 7; Ne- 10; Na- 11; S- 16; Cl- 17. **Mase atomice**: H- 1; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; Cu- 64.

Volumul molar (condiții normale): $V = 22{,}4$ L·mol^{-1}. **Căldura specifică a apei:** $c = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082$ L· atm · mol^{-1} · K^{-1}. **Numărul lui Avogadro:** $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

144. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Simulare Nationala

2023_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

5. Este fals că:

a. (A) reactionea

145. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Simulare Nationala

2023_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Numărul de masă al unui atom este 91. Știind că atomul are în nucleu 40 de protoni, determinați numărul de neutroni, respectiv de electroni ai acestuia. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul de electroni cinci substraturi ocupate cu electroni. Știind că, în substraturile ocupate cu electroni, atomul are un orbital vacant, scrieţi configuraţia electronică a atomului respectiv.

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul electrochimic al sodiului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 450 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,02 M cu 100 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,01 M cu și cu apă distilată. Se obțin 1000 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x,*** a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

1. Fierul reacționează cu acidul azotic, în soluție diluată. Ecuația reacției care are loc este:

$$...Fe + ...HNO_3 \rightarrow ...Fe(NO_3)_3 + ...NO + ...H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi denumirea agentului reducător. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre magneziu și apă.

b. Calculaţi masa de hidroxid de magneziu, exprimată în grame, obținută din 4,8 g de magneziu în reacția cu apa, la un randament al reacției de 90%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. În reacția dintre monoxidul de carbon și hidrogen se obține metan. Ecuaţia termochimică a reacţiei este:

$$4CO(g) + 8H_2(g) \rightarrow 3CH_4(g) + 2H_2O(l) + CO_2(g) + 746{,}9\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a metanului, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției și entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{H2O(l)} = -285{,}8$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CO(g)} = -110{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, rezultată în reacția de obținere a 4,8 g de metan. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Pentru încălzirea unei probe de apă, de la 25 ºC la 35 ºC, au fost necesari 209 kJ. Determinaţi masa probei de apă supusă încălzirii, exprimată în kilograme. Se consideră că nu au avut loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$CHCl_3(l) + 3HCl(g) \rightarrow CH_4(g) + 3Cl_2(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $1/2H_2(g) + 1/2Cl_2(g) \rightarrow HCl(g)$, $\Delta_rH_1°$

(2) $2H_2(g) + C(s, grafit) \rightarrow CH_4(g)$, $\Delta_rH_2°$

(3) $C(s, grafit) + 1/2H_2(g) + 3/2Cl_2(g) \rightarrow CHCl_3(l)$, $\Delta_rH_3°$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CHCl_3(g)$, $CH_2Cl_2(g)$ și $CH_3Cl(g)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{CHCl3(g)} = -102{,}7$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CH2Cl2(g)} = -95{,}4$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{CH3Cl(g)} = -81{,}9$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Notați o metodă de protecție anticorozivă a metalelor. ***2 puncte***

2. Clorura de iod reacționează cu hidrogenul și formează acid clorhidric și iod. Ecuația reacției care are loc este:

$$2ICl(g) + H_2(g) \rightarrow 2HCl(g) + I_2(g).$$

La temperatura t°C, au fost înregistrate următoarele date experimentale:

Experimentul	[ICl] (mol·L^{-1})	[H_2] (mol·L^{-1})	v (mol·L^{-1}·s^{-1})
1	0,2000	0,0500	0,0015
2	0,4000	0,0500	0,0030
3	0,2000	0,2000	0,0060

Determinați ordinele parțiale de reacție, în raport cu fiecare reactant. ***3 puncte***

3. a. Într-o incintă închisă cu volumul de 50 L se află 5 mol de heliu, la 227 ºC. Determinați presiunea heliului din incintă, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa de heliu, care conține $12{,}044 \cdot 10^{22}$ atomi, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Mg- 12. **Numărul lui Avogadro:** $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.
Mase atomice: H- 1; He- 4; C- 12; N- 14; O- 16; Mg- 24; Cl- 35,5; Ag- 108.
Căldura specifică a apei: $c = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}. **Constanta molară a gazelor**: $R = 0{,}082$ L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

146. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Speciala Subiect V06 · V06

2023_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

5. Numărul speciilor chimice din soluția apoasă a substanței (D) este egal cu:

a. 2;

c. 4;

147. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Speciala Subiect V06 · V06

2023_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 195 de nucleoni și în învelișul electronic 78 de electroni. Determinați numărul protonilor, respectiv numărul de neutroni ai atomului respectiv. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are 3 orbitali monoelectronici în substratul 3*p*. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul electrochimic al clorului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 50 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,02 M cu 250 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu și cu apă distilată. Se obțin 510 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x,*** a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

1. O metodă de obținere a fierului constă în tratarea oxidului de fier(III) cu carbon, la temperatură ridicată. Ecuația reacției care are loc, este:

$$...Fe_2O_3 + ...C \rightarrow ... Fe + ...CO$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei globale care are loc la electroliza soluției apoase de clorură de sodiu.

b. Calculaţi masa de hidroxid de sodiu, exprimată în grame, care se obţine la electroliza unei soluții apoase ce conține 23,4 g de clorură de sodiu, la un randament al reacției de 75%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de obținere a fierului prin reducerea oxidului de fier(III) cu monoxid de carbon este:

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 2Fe(s) + 24,8\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a monoxidului de carbon, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de obținere a fierului și entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393,5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{Fe2O3(s)} = -824,2$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați masa de fier, exprimată în grame, care se obține dacă din reacție a rezultat căldura de 124 kJ. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 5 kg de apă, de la 50 ^{0}C la 90 ^{0}C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$C(s, grafit) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g), \quad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $C(s, grafit) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \quad \Delta_rH_1^0$

(2) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g), \quad \Delta_rH_2^0$

(3) $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \quad \Delta_rH_3^0$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $PbCO_3(s)$, $SrCO_3(s)$ și $ZnCO_3(s)$, în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{PbCO3(s)} = -699,1$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{SrCO3(s)} = -1220,1$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{ZnCO3(s)} = -812,8$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei globale care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb. ***2 puncte***

2. Pentru o reacţie de tipul A + B → produşi se constată că viteza de reacţie se dublează atunci când se dublează concentrația reactantului (B), iar concentrația reactantului (A) rămâne constantă. Dacă concentrațiile ambilor reactanți se dublează, viteza de reacție crește de 16 ori. Determinaţi ordinele de reacție în raport cu fiecare reactant. ***3 puncte***

3. a. Într-o butelie se află 4,4 g de dioxid de carbon, la 27°C și 3 atm. Calculaţi volumul buteliei, exprimat în litri.

b. Determinați masa de dioxid de carbon, exprimată în grame, care ocupă un volum de 5,6 L, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11; Cl - 17; Br- 35.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; Fe- 56; Br- 80; Ag- 108.
Căldura specifică a apei: $c = 4,18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$. **Volumul molar (condiții normale):** $V = 22,4\ L \cdot mol^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0,082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$. **Numărul lui Avogadro:** $N = 6,022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.

148. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Toamna August · V07

2023_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V07.pdf

5. Referitor la substanța (E), este adevărat că:

a. baza sa conjugată este (D):

149. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Toamna August · V07

2023_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V07.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 122 de nucleoni și 51 de protoni. Determinați numărul neutronilor, respectiv numărul de electroni ai atomului respectiv. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are 3 straturi electronice și 6 electroni de valență. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al oxigenului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 160 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,1 M cu 20 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu și cu apă distilată. Se obțin 200 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x,*** a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

1. Aluminiul reacționează cu clorura de siliciu(IV), în anumite condiții. Ecuația reacției care are loc, este:

$$...Al + ...SiCl_4 \rightarrow ... Si + ...AlCl_3$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul aluminiului (agent oxidant/ agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei globale care are loc la electroliza soluției apoase de sulfat de cupru.

b. Calculaţi masa de cupru, exprimată în grame, care se obţine la electroliza a 64 g de sulfat de cupru, dintr-o soluție apoasă, la un randament al reacției de 80%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a metanolului, este:

$$CH_3OH(l) + 3/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) + 725{,}9\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a metanolului, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de ardere a acestuia și entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(l)} = -285{,}8$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați masa de metanol, exprimată în grame, care trebuie arsă, astfel ca din reacție să rezulte căldura de 7259 kJ. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 25 kg de apă, de la 30 ^{0}C la 70 ^{0}C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$ClF(g) + F_2(g) \rightarrow ClF_3(g),\ \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $2OF_2(g) \rightarrow O_2(g) + 2F_2(g)$, $\Delta_rH^0_1$

(2) $2ClF(g) + O_2(g) \rightarrow Cl_2O(g) + OF_2(g)$, $\Delta_rH^0_2$

(3) $2ClF_3(g) + 2O_2(g) \rightarrow Cl_2O(g) + 3OF_2(g)$, $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: AgF(s), AgCl(s) și AgBr(s), în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{AgF(s)} = -204{,}6$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{AgCl(s)} = -127$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{AgBr(s)} = -100{,}4$kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei care are loc la ionizarea acidului clorhidric în apă. ***2 puncte***

2. Calculați valoarea numerică și scrieți unitatea de măsură a constantei de viteză pentru o reacție de ordinul 2, de tipul $2A \rightarrow$ produși, dacă pentru concentrația reactantului de 0,4 mol·L^{-1}, viteza de reacție este $16 \cdot 10^{-7}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

3. a. Într-o butelie se află 4 g de hidrogen, la 27°C și 3 atm. Calculaţi volumul buteliei, exprimat în litri.

b. Determinați masa de hidrogen, exprimată în grame, care ocupă un volum de 11,2 L, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11; Al- 13; Cl - 17.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; Cu- 64.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Volumul molar (condiții normale): V = 22,4 L· mol^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

150. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Vara Iunie · V05

2023_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V05.pdf

5. La formarea speciei chimice (E) dintr-o moleculă de apă și un proton, legătura care se stabilește este:

a. covalentă;

c. de hidrogen;

151. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Vara Iunie · V05

2023_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V05.pdf

Ministerul Educaţiei
Centrul Naţional de Politici şi Evaluare în Educaţie

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 45 de neutroni și în învelișul electronic 35 de electroni. Determinați numărul protonilor, respectiv numărul de masă al atomului respectiv. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul de electroni doi orbitali dielectronici și doi orbitali monoelectronici. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al magneziului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 250 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,02 M cu 50 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M cu și cu apă distilată. Se obțin 500 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x,*** a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

1. Apa reacționează, în anumite condiții, cu fluorul. Ecuația reacției care are loc, este:

$$...F_2 + ...H_2O \rightarrow ...HF + ...O_2$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei globale care are loc la electroliza topiturii de clorură de sodiu.

b. Calculaţi masa de sodiu, exprimată în grame, care se obţine la electroliza a 11,7 g de clorură de sodiu topită, la un randament al reacției de 90%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a acetilenei este:

$$C_2H_2(g) + 5/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + H_2O(g) + 1256{,}2\ kJ.$$

Calculați entalpia molară de formare standard a acetilenei, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de ardere a acesteia și entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}8$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați masa de acetilenă, exprimată în grame, care trebuie supusă arderii pentru ca din reacție să rezulte căldura de 628,1 kJ. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 26 ^{0}C la 76 ^{0}C, utilizând 836 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$C_2H_2(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta_rH^0_1$

(2) $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta_rH^0_2$

(3) $O_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$, $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $NO_2(g)$, $SO_2(g)$ și $CO_2(g)$, în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{NO2(g)} = +91{,}3$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{SO2(g)} = -296{,}8$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei care are loc în timpul funcționării pilei Daniell. ***2 puncte***

2. Pentru o reacţie de tipul A → produşi se constată că la o creştere a concentraţiei reactantului (A) de 3 ori, viteza de reacţie creşte de 9 ori. Determinaţi ordinul de reacţie. ***3 puncte***

3. a. Într-o butelie cu volumul de 1,23 L, se află 1,4 g de azot, la 27°C. Calculaţi presiunea azotului din butelie, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa de azot, exprimată în grame, care conține $12{,}044 \cdot 10^{23}$ atomi. ***5 puncte***

Numere atomice: O- 8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17; Ar- 18; K- 19; I- 53.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; K- 39; Fe- 56; I- 127.
Căldura specifică a apei: $c = 4{,}18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.
Volumul molar (condiții normale): $V = 22{,}4\ L \cdot mol^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.

152. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Model Oficial

2024_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Substanțele (D) și (E) sunt produși ai reacției dintre substanța (A) și:

a. acid clorhidric: **c.** hidroxid de

153. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Model Oficial

2024_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Un atom cu sarcina nucleară +56 are 137 de nucleoni. Determinați numărul de protoni, respectiv de neutroni al acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are patru electroni de valență în stratul al doilea. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de azot, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notaţi tipul legăturii covalente (nepolară/polară) dintre atomi, în molecula de acid clorhidric. ***3 puncte***

5. Se amestecă 400 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,15 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație ***x*** M cu și cu apă distilată. Se obțin 900 mL de soluție (S), de concentrație 0,3 M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, ***x***. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Iodura de potasiu reacționează cu sulfatul de fier(III). Ecuația reacției care are loc este:

$$...KI + ...Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow ...I_2 + ...FeSO_4 + ...K_2SO_4.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul sulfatului de fier(III) (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la *punctul 1*. ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre fier și clor.

b. Calculaţi masa de fier, exprimată în grame, necesară obținerii a 130 g de sare, în reacție cu clorul, la un randament al reacției de 80%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Nitrometanul poate fi utilizat drept combustibil. Ecuația termochimică a reacției de ardere a nitrometanului este:

$$2CH_3NO_2(l) + 3/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g) + N_2(g) + 1286{,}6\ kJ.$$

Calculaţi entalpia molară de formare standard a nitrometanului, $\Delta_f H^0_{CH3NO2(l)}$, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de ardere a nitrometanului și entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^0_{CO_{2(g)}} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{H_2O_{(g)}} = -241{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, rezultată în urma arderii a 48,8 g de nitrometan. Utilizați informații de la ***punctul 1.*** ***3 puncte***

3. Pentru încălzirea a 8 kg de apă au fost necesari 167,2 kJ, căldură obținută la arderea unui combustibil. Determinaţi variația de temperatură, exprimată în kelvini, înregistrată la încălzirea apei. Se consideră că nu au avut loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie $\Delta_r H^0$, a reacţiei:

$$CH_4(g) + NH_3(g) \rightarrow HCN(g) + 3H_2(g),\ \Delta_r H^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$, $\Delta_r H_1°$

(2) $H_2(g) + 2C(s,grafit) + N_2(g) \rightarrow 2HCN(g)$, $\Delta_r H_2°$

(3) $C(s,grafit) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$, $\Delta_r H_3°$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CoSO_4(s)$, $CuSO_4(s)$, și $FeSO_4(s)$ în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_f H^0_{CoSO4(s)} = -888{,}3$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{CuSO4(s)} = -771{,}4$ kJ/mol și $\Delta_f H^0_{FeSO4(s)} = -928{,}4$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei de ionizare a acidului cianhidric, în soluție apoasă. ***2 puncte***

2. Ecuația reacției de descompunere a dioxidului de azot este: $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$. Calculaţi viteza medie de formare a monoxidului de azot, exprimată în moli · litru^{-1}· secundă$^{-1}$, în intervalul de timp 0 – 40 s. Utilizați informații din tabel:

timp (s)	$[NO_2]$ mol·L^{-1}
0	0,1000
40	0,0040

3 puncte

3. a. O butelie cu volumul de 41 L este umplută cu clor, la 27°C și 3 atm. Calculaţi cantitatea de clor din butelie, exprimată în moli.

b. Determinați masa de apă, exprimată în grame, care conține $12{,}044 \cdot 10^{23}$ molecule. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Cl- 17; Ar- 18; Kr- 36. **Căldura specifică a apei:** c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: N = 6,022 · 10^{23} mol^{-1} . **Constanta molară a gazelor**: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; S- 32; Cl- 35,5; Fe- 56; Cu- 64.

154. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Simulare Nationala

2024_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

5. Despre specia chimică (D) este fals că:

a. este acidul conjugat al speciei (B):

155. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Simulare Nationala

2024_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Un atom are în nucleu 84 de neutroni, iar numărul de electroni din înveliș este cu 24 mai mic decât numărul neutronilor. Determinați numărul de electroni, respectiv de protoni, ai acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Atomul unui element chimic (E) are trei substraturi complet ocupate cu electroni, restul substraturilor fiind vacante. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de sulf, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați tipul legăturii covalente dintre atomi (nepolară/polară), în molecula de apă. ***3 puncte***

5. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric (S_1), de concentrație 0,05 M, cu 400 mL soluție de acid clorhidric (S_2), de concentrație 0,005 M și cu apă distilată. Se obțin 800 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției de acid clorhidric (S), obținută prin amestecare. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Ecuația reacției care are loc între acidul azotic și sulfatul de fier(II), în mediu acid, este:

$$...HNO_3 + ...FeSO_4 + ...H_2SO_4 \rightarrow ...Fe_2(SO_4)_3 + ...NO + ...H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul sulfatului de fier(II) (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre cupru și clor.

b. S-au obținut 121,5 g de sare în reacția dintre cupru și clor. Determinați masa de cupru necesară reacției, exprimată în grame, știind că reacția a avut loc cu randament de 90%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuația termochimică a reacției de obținere a acetilenei din carbură de calciu, este:

$$CaC_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow C_2H_2(g) + Ca(OH)_2(s) + 126,4\ kJ.$$

Calculaţi entalpia molară de formare standard a carburii de calciu, $\Delta_fH^0_{CaC2(s)}$, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de obținere a acetilenei și entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{C2H2(g)} = 227,4$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{Ca(OH)2(s)} = -985,2$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{H2O(l)} = -285,8$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, rezultată în reacția de obținere a 78 g de acetilenă. Utilizați informații de la ***punctul 1.*** ***3 puncte***

3. O probă de 0,8 kg de apă s-a încălzit de la 15 ºC la 25 ºC. Determinaţi căldura necesară procesului, exprimată în kilojouli. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$C_2H_4(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $F_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HF(g)$, $\Delta_rH_1°$

(2) $2F_2(g) + C(s, grafit) \rightarrow CF_4(g)$, $\Delta_rH_2°$

(3) $2C(s, grafit) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g)$, $\Delta_rH_3°$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $NaNH_2(s)$, $LiNH_2(s)$ și $RbNH_2(s)$ în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{NaNH2(s)} = -123,8$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{LiNH2(s)} = -179,5$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{RbNH2(s)} = -113,0$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei de ionizare a amoniacului în soluție apoasă. ***2 puncte***

2. Pentru reacția: $2NO + Br_2 \rightarrow 2NOBr$ s-au determinat experimental valorile din tabel:

Nr. crt.	[NO] mol·L^{-1}	[Br_2] mol·L^{-1}	v (mol·L^{-1}·s^{-1})
1	0,1	0,1	12
2	0,1	0,2	24
3	0,2	0,1	48

Determinați ordinele parțiale de reacție în raport cu fiecare reactant și scrieți expresia legii de viteză. ***3 puncte***

3. a. O butelie cu volumul de 10,25 L conține 10 mol de azot, la 27°C. Determinați presiunea azotului din butelie, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa de amoniac care conține $3,011 \cdot 10^{22}$ molecule, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; O- 8; Ne- 10; Mg- 12; S- 16; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; Cu- 64. **Căldura specifică a apei:** c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: N = 6,022 · 10^{23} mol^{-1} . **Constanta molară a gazelor**: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

156. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Speciala Subiect V04 · V04

2024_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf



157. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Speciala Subiect V04 · V04

2024_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Numărul de masă al unui atom este 59. Știind că atomul are 27 de electroni în învelișul electronic, determinați numărul de protoni, respectiv numărul de neutroni al acestuia. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului chimic (E), care are în învelişul electronic trei electroni în substratul *3p*.

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați tipul legăturii covalente (nepolară/polară) dintre atomi, în molecula de azot. ***3 puncte***

5. Se amestecă 150 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație ***x*** M cu și cu apă distilată. Se obțin 500 mL de soluție (S), de concentrație 0,3 M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, ***x***. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Clorura de fier(III) reacţionează cu iodura de potasiu:

$$\ldots KI + \ldots FeCl_3 \rightarrow \ldots KCl + \ldots FeCl_2 + \ldots I_2.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul clorurii de fier(III) (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și bromura de sodiu.

b. Calculaţi masa de sare, exprimată în grame, care se obține în reacția a 88,75 g de clor cu bromura de sodiu, la un randament al reacției de 80%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Calculați variația de entalpie standard a reacției de obținere a amoniacului din dioxid de azot și hidrogen, Δ_rH^0, exprimată în kilojouli. Ecuația termochimică a reacției este:

$$NO_2(g) + 7/2H_2(g) \rightarrow NH_3(g) + 2H_2O(l),\ \Delta_rH^0.$$

Utilizați ecuația termochimică a reacției și entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{NO2(g)} = 33,2$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{NH3(g)} = -45,9$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(l)} = -285,8$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Calculați căldura eliberată în reacția de formare a 34 g de amoniac, exprimată în kilojouli, dacă la formarea a 0,5 mol de amoniac s-a eliberat în mediul exterior căldura de 325,35 kJ. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 27 ^{0}C la 77 ^{0}C, utilizând 2090 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$B_2H_6(g) + 3O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s) + 3H_2O(l),\quad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $2B(s) + 3H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g),$ $\Delta_rH_1^0$

(2) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta_rH_2^0$

(3) $2B(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s)$ $\Delta_rH_3^0$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CdCO_3(s)$, $CaCO_3(s)$ și $MgCO_3(s)$ în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{CdCO3(s)} = -750,6$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CaCO3(s)} = -1207,6$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{MgCO3(s)} = -1095,8$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuația reacției globale care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb. ***2 puncte***

2. Calculați valoarea numerică și unitatea de măsură a constantei de viteză pentru o reacție de ordinul 2, de tipul $2A \rightarrow B + D$, dacă pentru concentrația reactantului de 0,2 mol·L^{-1}, viteza de reacție este $15 \cdot 10^{-7}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

3. a. O probă de oxigen se află într-o incintă închisă cu volumul de 123 L, la 37°C și 3,1 atm. Determinați cantitatea de oxigen din incintă, exprimată în moli.

b. Determinați masa unei de probe acid clorhidric, exprimată în grame, care ocupă un volum de 26,88 L măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. ***5 puncte***

Numere atomice: N- 7; Na- 11; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; O- 16; N- 14; Na- 23; Mg- 24; Cl- 35,5.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.
Volumul molar (condiţii normale): V = 22,4 L· mol^{-1}.

158. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V08.pdf

5. Despre substanța (B) este adevărat că:

a. ionul metalic central este tetravalent;

159. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V08.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are 209 nucleoni, din care 84 sunt protoni. Determinați numărul de electroni, respectiv de neutroni ai acestui atom. ***2 puncte***

2. Atomii unui element chimic (E) au în învelișul electronic 7 electroni de valență, în stratul al doilea.

a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului chimic (E).

b. Notaţi poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul electrochimic al oxigenului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 35 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M cu 25 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M și cu apă distilată. Se obțin 950 mL de soluție finală. Determinați concentrația molară a soluției finale. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Ecuația reacției care are loc între sulf, dioxid de mangan și acid fluorhidric este:

$$\ldots S + \ldots MnO_2 + \ldots HF \rightarrow \ldots SO_2 + \ldots MnF_2 + \ldots H_2O.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul sulfului (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre sodiu și clor.

b. O probă de sodiu cu masa 23 g reacționează cu clorul. Determinați randamentul reacției, știind că se formează 52,65 g de sare. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. În atmosferă de clor și acid clorhidric, oxidul feroferic se transformă în clorură de fier(III). Ecuația termochimică a reacției care are loc, este:

$$Fe_3O_4(s) + 3/2Cl_2(g) + 6HCl(g) \rightarrow 3FeCl_3(s) + 3H_2O(g) + 1/2O_2(g),\ \Delta_rH^0 = -251{,}1\ kJ.$$

Determinați entalpia molară de formare standard a clorurii de fier(III), $\Delta_fH^0_{FeCl3(s)}$. Utilizați entalpiile molare de formare standard $\Delta_fH^0_{Fe3O4(s)} = -1118{,}4$ kJ/mol, $\Delta_rH^0_{HCl(g)} = -92{,}3$ kJ/mol și $\Delta_rH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol și variația de entalpie standard a reacției. ***3 puncte***

2. Determinați căldura degajată în reacția de formare a 48,75 g de clorură de fier(III), exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1.*** ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 2 ^{0}C la 52 ^{0}C, utilizând 104,5 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4 Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$N_2H_4(l) + 2H_2O_2(l) \rightarrow N_2(g) + 4H_2O(l) \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l), \qquad \Delta_rH_1{}^0$$

$$(2)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \qquad \Delta_rH_2{}^0$$

$$(3)\ H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l), \qquad \Delta_rH_3{}^0.$$

4 puncte

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $PbCl_2(s)$, $PtCl_2(s)$ și $SnCl_2(s)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{PbCl2(s)} = -359{,}4$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{PtCl2(s)} = -123{,}4$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{SnCl2(s)} = -325{,}1$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuația reacției dintre hidroxidul de sodiu și clor. ***2 puncte***

2. Calculaţi constanta de viteză pentru o reacţie de ordinul II, de tipul A → produși, notând și unitatea de măsură a acesteia, ştiind că la concentraţia reactantului (A) de 0,02 mol·L^{-1}, viteza de reacţie are valoarea $6\cdot10^{-9}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

3. a. O probă de 5 mol de clor se află într-o incintă închisă cu volumul de 4,1 L la 27°C. Determinați presiunea clorului în incintă, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa unei probe de heliu care conține $48{,}176\cdot10^{23}$ atomi, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Cl- 17.
Mase atomice: H- 1; He- 4; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; Fe- 56; Cu- 64.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}. **Numărul lui Avogadro:** N = $6{,}022\cdot10^{23}$ mol^{-1}.

160. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V03.pdf

5. Pila Daniell, la a cărei construcție se utilizează și compusul (E) are:

a. anodul confectionat din cupru; **c.** solutie a c

161. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V03.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. În nucleul unui atom sunt 197 de nucleoni, iar în învelișul electronic al acestuia 79 de electroni. Determinați numărul de protoni, respectiv de neutroni al acestui atom. ***2 puncte***

2. a. În învelișul electronic al atomului unui element chimic (E) sunt trei substraturi electronice ocupate cu electroni și trei electroni de valență. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E).

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de hidrogen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al sodiului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 200 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,6 M cu și cu apă distilată. Se obțin 600 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x***. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Dioxidul de sulf se barbotează în apă de brom. Ecuația reacției care are loc este:

$$...SO_2 + ...Br_2 + ...H_2O \rightarrow ...HBr + ...H_2SO_4.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre aluminiu și oxigen.

b. Determinați randamentul reacției, știind că din 1,2 mol de aluminiu s-au obținut 48,96 g de oxid.

6 puncte

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc la descompunerea termică a carbonatului de calciu, este:

$$CaCO_3(s) \rightarrow CO_2(g) + CaO(s),\ \Delta_rH^0 = 182\ kJ.$$

Determinaţi entalpia molară de formare standard a carbonatului de calciu, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CaO(s)} = -634{,}9$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol și variația de entalpie standard a reacției. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară pentru descompunerea termică a 200 g de carbonat de calciu. Utilizați informații de la ***punctul 1.*** ***3 puncte***

3. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 50 kg de apă de la 42 ^{0}C la 82 ^{0}C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei:

$$CH_4(g) + 4Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(g) + 4HCl(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $C(s, \text{grafit}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g), \qquad \Delta_rH_1^0$

(2) $C(s, \text{grafit}) + 2Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(g), \qquad \Delta_rH_2^0$

(3) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g), \qquad \Delta_rH_3^0$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $C_2H_6OS(g)$, $C_2H_6O_3S(g)$ și $C_2H_6O_2S(g)$ în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{C2H6OS(g)} = -151{,}3$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{C2H6O3S(g)} = -483{,}4$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{C2H6O2S(g)} = -373{,}1$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. *Clorul reacționează cu hidroxidul de sodiu*. Scrieţi ecuaţia reacţiei care are loc. ***2 puncte***

2. Pentru reacția A + B → Produși, se cunosc informaţiile:

- dacă se dublează concentrația reactantului (B) și concentrația reactantului (A) rămâne constantă, viteza de reacție se dublează;
- dacă se dublează concentrațiile celor doi reactanți (A) și (B), viteza de reacţie crește de 16 ori.

Determinați ordinul de reacție în raport cu fiecare reactant. ***3 puncte***

3. a. O butelie cu volumul de 3 L este umplută cu amoniac la 27 ºC și 0,41 atm. Determinați cantitatea de amoniac din butelie, exprimată în moli.

b. Determinați volumul ocupat de o probă de amoniac cu masa 34 g, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, exprimat în litri. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Cl- 17.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Al- 27; S- 32; Ca- 40; Cu- 64.

Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$. **Volumul molar (condiții normale):** $V = 22{,}4\ L \cdot mol^{-1}$.

Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$. **Căldura specifică a apei:** $c = 4{,}18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.

162. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Despre substanța (B) este adevărat că:

a. ionul metalic central este trivalent:

163. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 52 de protoni și 76 de neutroni. Determinați numărul de masă, respectiv numărul de electroni ai acestui atom. ***2 puncte***

2. Atomul unui element chimic (E), are în învelișul electronic 4 electroni de valență, în stratul al treilea.

a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului chimic (E).

b. Notaţi poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al clorului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 25 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M cu 35 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M și cu apă distilată. Se obțin 100 mL de soluție finală. Determinați concentrația molară a soluției finale. ***4 puncte***

Subiectul D

1. Sulful reacționează cu percloratul de potasiu. Ecuația reacției care are loc este:

$$\ldots S + \ldots KClO_4 \rightarrow \ldots SO_3 + \ldots KCl.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul percloratului de potasiu (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre cupru și clor.

b. Un eșantion de cupru cu masa 128 g reacționează cu clorul. Determinați randamentul reacției, știind că se formează 243 g de sare. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuația reacției de descompunere a azotatului de calciu este:

$$Ca(NO_3)_2(s) \rightarrow 1/2O_2(g) + CaO(s) + 2NO_2(g),\ \Delta_rH^0.$$

Determinați variația de entalpie standard, Δ_rH^0, în reacția de descompunere a azotatului de calciu. Utilizați entalpiile molare de formare standard $\Delta_fH^0_{Ca(NO_3)_{2(s)}} = -938{,}2$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CaO_{(s)}} = -634{,}9$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{NO_{2(g)}} = 33{,}2$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura implicată în reacția de descompunere a 16,4 g de azotat de calciu, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1.*** ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 7 ^{0}C la 57 ^{0}C, utilizând 1045 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4 Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$2H_3BO_3(aq) \rightarrow B_2O_3(s) + 3H_2O(l) \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ H_3BO_3(aq) \rightarrow HBO_2(aq) + H_2O(l), \qquad \Delta_rH_1{}^0$$

$$(2)\ H_2B_4O_7(s) + H_2O(l) \rightarrow 4HBO_2(aq) \qquad \Delta_rH_2{}^0$$

$$(3)\ H_2B_4O_7(s) \rightarrow 2B_2O_3(s) + H_2O(l) \qquad \Delta_rH_3{}^0.$$ ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CH_3NO(l)$, $CH_3NO_2(l)$ și $CH_3NO_3(l)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{CH3NO(l)} = -254{,}0$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CH3NO2(s)} = -112{,}6$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{CH3NO3(l)} = -156{,}3$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuația reacției care are loc la ionizarea în soluție apoasă acidului clorhidric. ***2 puncte***

2. Pentru reacția de tipul: A + B → Produși, ordinele parțiale de reacție sunt $n_A = 2$ și $n_B = 1$. Determinați constanta de viteză, notând și unitatea de măsură a acesteia, știind concentrația reactantului (A) 0,1 mol·L^{-1}, concentrația reactantului (B) 0,4 mol·L^{-1} și viteza de reacție $2\cdot10^{-3}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

3. a. O probă de 30 mol de argon se află într-o incintă închisă cu volumul de 82 L, la 27°C. Determinați presiunea argonului în incintă, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa unei probe de argon care conține $48{,}176\cdot10^{23}$ atomi, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: N- 7; Cl- 17.
Mase atomice: C- 12; N- 14; O- 16; Cl- 35,5; Ca- 40; Ar- 40; Fe- 56; Cu- 64.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: N = $6{,}022\cdot10^{23}$ mol^{-1}.

164. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Speciala Subiect V06 · V06

2025_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

5. Este adevărat că:

a. (D) reactionează cu

165. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Speciala Subiect V06 · V06

2025_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C.

1. Un atom cu numărul de masă A = 190 are în nucleu 114 neutroni. Determinați numărul de protoni, respectiv numărul de electroni ai acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E) care are 6 electroni în orbitali *s* și 7 electroni în orbitali *p*, restul orbitalilor fiind vacanți.

b. Notaţi poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al oxigenului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M și cu apă distilată. Se obțin 700 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D.

1. Iodul poate fi obținut printr-o reacție cu monoxid de carbon. Ecuația unei astfel de reacții este:

$$...CO + ...I_2O_5 \rightarrow ...CO_2 + ...I_2.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul monoxidului de carbon (agent oxidant/ agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1***. ***1 punct***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre clor și sodiu.

b. În urma reacției unei probe de sodiu cu clor s-au obținut 468 g de sare. Știind că reacția a avut loc cu un randament de 80%, determinați masa de sodiu necesară reacției, exprimată în grame. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E.

1. *n*-Butanul (C_4H_{10}) este utilizat la umplerea buteliilor pentru uzul casnic. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a *n*-butanului este: $C_4H_{10}(g) + 13/2O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(g) + 2656{,}3$ kJ.

Calculați entalpia molară de formare standard a *n*-butanului, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând ecuația termochimică a reacției de ardere și entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura rezultată la arderea a 580 g de *n*-butan, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Calculați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 7 kg de apă, de la 10 ºC la 20 ºC. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie Δ_rH^0, a reacţiei de hidrogenare parţială a 2-butinei

$$C_4H_6(g) + H_2(g) \rightarrow C_4H_8(g), \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $C_4H_8(g) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 4H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_2$

(3) $C_4H_6(g) + 11/2O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 3H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CoCl_2(s)$, $CuCl_2(s)$ și $HgCl_2(s)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{CoCl2(s)} = -312{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CuCl2(s)} = -220{,}1$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{HgCl2(s)} = -224{,}3$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F.

1. Scrieţi ecuația reacției globale care are loc la electroliza apei alcalinizate cu hidroxid de sodiu. ***2 puncte***

2. Pentru o reacţie de tipul A → B, se cunosc următoarele informații:

Timp (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 20$
[A] (mol·L^{-1})	$c_1 = 0{,}2$	$c_2 = 0{,}04$
$\overline{v}$ (mol·L^{-1}·s^{-1})	$\overline{v}$	

Determinați viteza medie de reacție, $\overline{v}$, pe intervalul de timp 0-20 s, exprimată în mol pe litru pe secundă. ***3 puncte***

3. a. Într-o incintă închisă etanș se află o probă de 25 mol de hidrogen, la 227 ºC și 5 atm. Determinați volumul probei de hidrogen în condițiile date, exprimat în litri.

b. Calculați masa unei probe care conține 6 kmol de hidrogen, exprimată în kilograme. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17. **Volumul molar (condiții normale)** = 22,4 L· mol^{-1} .
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Mg- 24; Cl- 35,5. **Căldura specifică a apei:** c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

166. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V01.pdf

5. Este fals că:

a. (D) are în mol

167. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educaţiei și Cercetării
Centrul Naţional pentru Curriculum şi Evaluare

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 26 de protoni și 30 de neutroni. Determinați numărul de masă al atomului și notați numărul de electroni al acestuia. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are în învelişul electronic un singur electron în stratul al doilea.

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați procesul de ionizare a atomului de oxigen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați tipul legăturii covalente (nepolară/polară) dintre atomi, în molecula de azot. ***3 puncte***

5. Se amestecă 150 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,2 M cu 150 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,3 M și cu apă distilată. Se obțin 1000 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

1. Dioxidul de mangan reacționează cu acidul bromhidric. Ecuația reacției care are loc este:

$$...MnO_2 + ...HBr \rightarrow ... MnBr_2 + ...H_2O + ...Br_2.$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.

b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. ***3 puncte***

2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1.* ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și bromura de sodiu.

b. Calculaţi masa de clor, exprimată în grame, necesară obținerii a 128 g de brom la un randament al reacției de 80%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuația termochimică a reacției de ardere a hidrogenului sulfurat este:

$$H_2S(g) + 3/2O_2(g) \rightarrow SO_2(g) + H_2O(g) + 518{,}2\ kJ.$$

Calculaţi entalpia molară de formare standard a hidrogenului sulfurat, $\Delta_f H^0_{H_2S(g)}$, exprimată în kilojouli pe mol.

Utilizați entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{SO_2(g)} = -296{,}8$ kJ/mol și variația de entalpie standard a reacției. ***3 puncte***

2. Calculați căldura eliberată în reacția de obținere a 6,4 g de dioxid de sulf, prin arderea hidrogenului sulfurat, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 2 ^{0}C la 52 ^{0}C, utilizând 20,9 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$C(s, grafit) + 2S(s, rombic) \rightarrow CS_2(l), \qquad \Delta_r H^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ C(s, grafit) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta_r H_1{}^0$$
$$(2)\ S(s, rombic) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) \qquad \Delta_r H_2{}^0$$
$$(3)\ CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(s) + 2SO_2(g) \qquad \Delta_r H_3{}^0.$$ ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $FeCl_2(s)$, $FeBr_2(s)$ și $FeF_2(s)$ în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_f H^0_{FeCl_2(s)} = -341{,}8$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{FeBr_2(s)} = -249{,}8$ kJ/mol și $\Delta_f H^0_{FeF_2(s)} = -702{,}9$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuația reacției care are loc la barbotarea clorului într-o soluție apoasă de hidroxid de sodiu. ***2 puncte***

2. Într-o reacție de tipul A → Produși, unei creșteri de două ori a concentrației reactantului A îi corespunde o creștere de opt ori a vitezei de reacție. Determinați ordinul de reacție. ***3 puncte***

3. a. O probă de 30 mol de hidrogen se află într-o incintă închisă, la presiunea de 2,5 atm. Știind că volumul incintei este 246 L, determinați temperatura hidrogenului din incintă, exprimată în kelvini.

b. Determinați masa unei probe de hidrogen care conține $24{,}088 \cdot 10^{23}$ molecule, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: N- 7; O- 8; Ar- 18.
Mase atomice: H- 1; O- 16; N- 14; S- 32; Cl- 35,5; Br- 80; Ag- 108.
Căldura specifică a apei: $c = 4{,}18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.

168. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Este fals că:

a. (A) reactionea

169. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 44 de protoni și 57 de neutroni. Determinați numărul de masă, respectiv numărul de electroni al acestui atom. ***2 puncte***

2. Atomul unui element chimic (E), are în învelișul electronic 8 orbitali ocupați cu electroni, dintre care doi sunt monoelectronici.

a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului chimic (E).

b. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de azot, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul chimic al azotului. ***3 puncte***

5. Se amestecă 75 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M cu 50 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M și cu apă distilată. Se obțin 400 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

1. Oxidul de cupru(II) și carbonul reacționează în condiții speciale. Ecuația reacției care are loc este:

$$...CuO + ...C \rightarrow ...Cu + ...CO_2.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi denumirea substanței cu rol de agent reducător. ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre fier și clor.

b. Un eșantion de fier cu masa 112 g reacționează cu clorul. Determinați randamentul reacției, știind că se formează 292,5 g de sare. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuația termochimică a reacției de ardere a glucozei este:

$$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l),\ \Delta_rH^0.$$

Determinați variația de entalpie standard, Δ_rH^0, în reacția de ardere a glucozei. Utilizați entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{C_6H_{12}O_6(s)} = -1273{,}3$ kJ/mol, J/mol, $\Delta_fH^0_{CO_2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{H_2O(l)} = -285{,}8$ kJ/mol.

3 puncte

2. Determinați căldura implicată în reacția de ardere a 18 g de glucoză, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1.*** ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 12 ^{0}C la 32 ^{0}C, utilizând 1045 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4 Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 2H_2O(g) \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale proceselor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \qquad \Delta_rH_1^0$$
$$(2)\ H_2O(g) \rightarrow H_2O(l) \qquad \Delta_rH_2^0$$
$$(3)\ H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) \qquad \Delta_rH_3^0.$$

4 puncte

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $Ag_2O_3(s)$, $Ag_2O_2(s)$ și $Ag_2O(s)$, în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{Ag_2O(s)} = -31{,}04$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{Ag_2O_2(s)} = -24{,}26$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{Ag_2O_3(s)} = 33{,}89$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuația reacției care are loc la ionizarea în soluție apoasă a acidului cianhidric. ***2 puncte***

2. Pentru reacția de tipul: A + B → Produși, ordinele parțiale de reacție sunt $n_A = 1$ și $n_B = 2$. Determinați constanta de viteză, notând și unitatea de măsură a acesteia, știind concentrația reactantului (A) 0,4 mol·L^{-1}, concentrația reactantului (B) 0,1 mol·L^{-1} și viteza de reacție $2\cdot10^{-3}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

3. a. O probă de 20 mol de neon se află într-o incintă închisă cu volumul de 4,1 L, la 27°C. Determinați presiunea neonului în incintă, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa unei probe de neon care conține $18{,}066\cdot10^{23}$ atomi, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: N- 7; O-8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; S- 16; Cl-17.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ne- 20; Na- 23; Cl- 35,5; Fe- 56; Ag- 108; Pb- 207.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}. **Numărul lui Avogadro:** N = $6{,}022\cdot10^{23}$ mol^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

170. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Speciala Subiect V04 · V04

2026_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

5. Este adevărat că:

a. (C) are în moleculă

171. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Speciala Subiect V04 · V04

2026_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are 73 de electroni, iar în nucleu 181 de nucleoni. Determinați numărul de protoni, respectiv de neutroni ai acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Atomii unui element chimic (E), formează ioni negativi divalenți, izoelectronici cu atomul de argon. Scrieți configurația electronică a atomului elementului chimic (E).

b. Notaţi poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați procesul de ionizare a atomului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați tipul legăturii covalente (nepolară/polară) dintre atomi, în molecula de acid clorhidric. ***3 puncte***

5. Se amestecă 50 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 1 M cu 10 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 2 M și cu apă distilată. Se obțin 140 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

1. Sulful reacționează cu permanganatul de potasiu. Ecuația reacției care are loc este:

$$\ldots KMnO_4 + \ldots S + \ldots H_2O \rightarrow \ldots KOH + \ldots SO_2 + \ldots MnO_2.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul permanganatului de potasiu (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre fier și clor.

b. Un eșantion de fier cu masa 44,8 g reacționează cu clorul. Determinați masa de sare obținută, exprimată în grame, la un randament al reacției de 90%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a *n*-pentanului (C_5H_{12}) este:

$$C_5H_{12}(l) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(g) + 3243{,}6\ kJ.$$

Determinaţi entalpia molară de formare standard a *n*-pentanului, $\Delta_fH^0_{C5H12(l)}$, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol și variația de entalpie standard a reacției. ***3 puncte***

2. Determinați căldura obținută la arderea a 180 g de *n*-pentan, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 38 ^{0}C la 88 ^{0}C, utilizând 2090 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4 Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$Ca^{2+}(aq) + 2HO^-(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l) \qquad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ Ca(OH)_2(s) \rightarrow H_2O(l) + CaO(s), \qquad \Delta_rH_1^0$$
$$(2)\ CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g), \qquad \Delta_rH_2^0$$
$$(3)\ Ca(OH)_2(s) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2HO^-(aq) \qquad \Delta_rH_3^0.$$ ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $CH_2Cl_2(l)$, $CH_2N_2(s)$ și $CH_2O_2(l)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{CH2Cl2(l)} = -124{,}2$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CH2N2(s)} = +58{,}8$ kJ/mol și $\Delta_fH^0_{CH2O2(l)} = -425{,}0$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuația reacției globale care are loc la electroliza soluției apoase de clorură de sodiu. ***2 puncte***

2. Determinaţi viteza de reacție a unei reacții de ordinul 2, de tipul $2A \rightarrow B + D$, dacă pentru concentrația reactantului de 0,2 mol·L^{-1}, constanta de viteză este $1{,}25 \cdot 10^{-5}$ L·mol^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

3. a. O probă de 10 mol de neon se află într-o incintă închisă cu volumul de 164 L, la 27°C. Determinați presiunea neonului în incintă, exprimată în atmosfere.

b. Determinați masa unei probe de neon care conține $12{,}044 \cdot 10^{24}$ atomi, exprimată în grame. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Mg- 12; Cl- 17; Ar- 18.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ne- 20; Cl- 35,5; Fe- 56; Ag- 108.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: N = $6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

172. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Toamna August · V01

2026_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V01.pdf

5. Este adevărat că:

a. (D) acceptă protoni

173. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Toamna August · V01

2026_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V01.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 50 de protoni și 69 de neutroni. Determinați numărul de masă, respectiv numărul de electroni ai acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului (E), care are în învelişul electronic patru electroni în substratul *2p*.

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați procesul de ionizare a atomului de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați tipul legăturii covalente dintre atomi în molecula de clor (nepolară/polară). ***3 puncte***

5. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,2 M cu 400 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M și cu apă distilată. Se obțin 800 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

1. Carbonul reacționează cu azotatul de potasiu. Ecuația reacției care are loc este:

$$\ldots C + \ldots KNO_3 \rightarrow \ldots K_2CO_3 + \ldots CO_2 + \ldots N_2.$$

a. Scrieţi ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacţie.

b. Notaţi rolul azotatului de potasiu (agent oxidant/agent reducător). ***3 puncte***

2. Notaţi coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei de la ***punctul 1.*** ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și bromura de sodiu.

b. Calculaţi masa de brom, exprimată în grame, care se obține în reacția a 284 g de clor cu bromura de sodiu, la un randament al reacției de 90%. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuația termochimică a unei reacții care are loc în procesul industrial de obținere a zincului, este:

$$2ZnS(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s) + 2SO_2(g) + 882{,}6\ kJ.$$

Calculaţi entalpia molară de formare standard a sulfurii de zinc, $\Delta_f H^0_{ZnS(s)}$, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{ZnO(s)} = -350{,}5$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{SO_2(g)} = -296{,}8$ kJ/mol, și variația de entalpie standard a reacției. ***3 puncte***

2. Calculați căldura eliberată în reacția de obținere a 8,1 g de oxid de zinc, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la ***punctul 1***. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 18 ^{0}C la 68 ^{0}C, utilizând 1045 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4 Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$C(s, \text{grafit}) + H_2(g) + N_2(g) \rightarrow CH_2N_2(s), \qquad \Delta_r H^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \qquad \Delta_r H_1^0$$

$$(2)\ CH_2N_2(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l) + N_2(g), \qquad \Delta_r H_2^0$$

$$(3)\ C(s, \text{grafit}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta_r H_3^0. \qquad \textbf{4 puncte}$$

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $C_3H_5Br(g)$, $C_3H_5Cl(g)$ și $C_3H_5I(g)$, în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_f H^0_{C3H5Br(g)} = +45{,}2$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{C3H5Cl(g)} = -21$ kJ/mol și $\Delta_f H^0_{C3H5I(g)} = +91{,}5$ kJ/mol. ***2 puncte***

Subiectul F

1. Scrieţi ecuația reacției globale care are loc în timpul funcționării pilei Daniell. ***2 puncte***

2. Determinaţi constanta de viteză, notând și unitatea de măsură a acesteia, pentru o reacție de ordinul 2 de tipul $A \rightarrow$ produși, dacă pentru concentrația reactantului de 0,2 mol·L^{-1}, viteza de reacție este $5 \cdot 10^{-7}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

3. a. O probă de heliu se află într-o incintă închisă cu volumul de 82 L, la 137°C și 4,1 atm. Determinați cantitatea de heliu din incintă, exprimată în moli.

b. Determinați masa unei probe de amoniac, exprimată în grame, care ocupă un volum de 201,6 L măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; O- 8; Cl- 17.

Mase atomice: H- 1; N- 14; O- 16; Cl- 35,5; Zn- 65; Br- 80; Ag- 108.

Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.

Volumul molar (condiţii normale): V = 22,4 L· mol^{-1}.

174. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Vara Iunie · V03

2026_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V03.pdf



175. Chimie — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Vara Iunie · V03

2026_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V03.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(25 de puncte)**

Subiectul C

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 28 de nucleoni, dintre care 14 sunt neutroni. Determinați numărul de protoni, respectiv numărul de electroni ai acestui atom. ***2 puncte***

2. a. Scrieţi configuraţia electronică a atomului elementului chimic (E) care are în învelişul electronic șase orbitali dielectronici și un orbital monoelectronic, restul orbitalilor fiind vacanți.

b. Notaţi poziţia în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). ***4 puncte***

3. Modelați procesul de ionizare a atomului de aluminiu, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

4. a. Modelaţi formarea legăturii chimice în molecula de hidrogen, utilizând simbolul elementului chimic şi puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați tipul legăturii covalente dintre atomi în molecula de hidrogen (nepolară/polară). ***3 puncte***

5. Se amestecă 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,1 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M și cu apă distilată. Se obțin 900 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

1. Permanganatul de potasiu reacționează în mediu acid cu hidrogenul sulfurat. Ecuația reacției care are loc este:

$$...KMnO_4 + ...HCl + ...H_2S \rightarrow ...KCl + ...MnCl_2 + ...S + ...H_2O.$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.

b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent oxidant. ***3 puncte***

2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1.* ***1 punct***

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre magneziu și apă.

b. Calculaţi randamentul reacției, dacă din 4,8 g de magneziu s-au obținut 0,36 g de hidrogen. ***6 puncte***

SUBIECTUL al III-lea **(25 de puncte)**

Subiectul E

1. Ecuația termochimică a reacției dintre magneziu și dioxid de carbon este:

$$2Mg(s) + CO_2(g) \rightarrow 2MgO(s) + C(s, grafit),\ \Delta_rH^0 .$$

Calculaţi variația de entalpie a reacției dintre magneziu și dioxidul de carbon, Δ_rH^0, exprimată în kilojouli. Utilizați entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO_2(g)} = -393,5$ kJ/ mol și $\Delta_fH^0_{MgO(s)} = -601$ kJ/ mol. ***3 puncte***

2. Știind că variația de entalpie a reacției de la ***punctul 1*** este $\Delta_rH^0 = -808,5$ kJ, calculați masa de magneziu, exprimată în grame, necesară obținerii căldurii de 80,85 kJ. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 5 ^{0}C la 15 ^{0}C, utilizând 418 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$CH_3Cl(g) + O_2(g) \rightarrow CO(g) + HCl(g) + H_2O(l), \quad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g) \qquad \Delta_rH_1^0$$
$$(2)\ 2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \qquad \Delta_rH_2^0$$
$$(3)\ CH_3OH(g) + HCl(g) \rightarrow CH_3Cl(g) + H_2O(l) \qquad \Delta_rH_3^0.$$ ***4 puncte***

5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $BaBr_2(s)$, $BaF_2(s)$ și $BaCl_2(s)$ în sensul creșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{BaBr_2(s)}$	$\Delta_fH^0_{BaF_2(s)}$	$\Delta_fH^0_{BaCl_2(s)}$
- 757,3 kJ/ mol	- 1207,1 kJ/ mol	- 855 kJ/ mol

2 puncte

Subiectul F

1. Scrieţi ecuația reacției globale care are loc la electroliza unei soluții apoase de sulfat de cupru. ***2 puncte***

2. Într-o reacție de tipul A → Produși, concentrația reactantului scade de la 0,6 mol·L^{-1} la 0,2 mol·L^{-1} în 2 min. Calculați viteza medie de reacție, exprimată în mol·litru^{-1}·minut^{-1}. ***3 puncte***

3. a. O probă de 10 mol de neon se află într-o incintă închisă, cu volumul de 31,5 L la 42°C. Determinați presiunea neonului din incintă, exprimată în atmosfere.

b. Determinați volumul unei probe de neon, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, exprimat în litri, știind că proba de neon cântărește 10 g. ***5 puncte***

Numere atomice: H- 1; N- 7; Ne- 10; Na- 11; Al- 13; Cl- 17; Ar- 18.
Mase atomice: H- 1; O- 16; N- 14; Ne- 20; Mg- 24; Cu- 64.
Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Volumul molar (condiții normale): V = 22,4 L· mol^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L· atm · mol^{-1} · K^{-1}.