

41. Първият постулат на Бор се представя с израза:

- а) $E = mc^2$
- б) $\lambda = h/mv$
- в) $p = nh/2\pi$
- г) $E\Psi = \hat{H}\Psi$
- д) няма верен отговор

42. Коя от изброените комбинации на главното n и орбиталното l квантово число е невъзможна:

- а) 4s
- б) 5f
- в) 2d
- г) всички са възможни
- д) няма верен отговор

43. В даден период с увеличаване на поредния номер металният характер на елементите отслабва, а се засилва неметалният, защото:

- а) атомният радиус и йонизационната енергия намаляват
- б) атомният радиус се увеличава, а йонизационната енергия намалява
- в) електронното сродство и йонизационната енергия намаляват
- г) атомният радиус намалява, а йонизационната енергия се увеличава
- д) няма верен отговор

44. Според метода на молекулните орбитали (ММО), при образуване на антисвързваща молекулна орбитала, интегралът на припокриване S има стойности:

- а) $S > 0$
- б) $S = 0$
- в) $S < 0$
- г) $S \rightarrow \infty$
- д) няма верен отговор

45. Според теорията на кристалното поле (ТКП) в октаедрично обкръжение на лигандите орбиталите dz^2 и dx^2-y^2 се означават като

- а) e
- б) e_g
- в) t_{2g}
- г) t_2
- д) t_g

46. Във воден разтвор H_2S се отнася като:

- а) слаба едноосновна киселина
- б) слаба двуосновна киселина

- в) силна двуосновна киселина
- г) силна едноосновна киселина
- д) слаба едновалентна основа

47. Електролитната дисоциация на H_3PO_4 е степенна. Втората степен на дисоциацията може да се представи чрез :

- а) $\text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow 2\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- б) $\text{HPO}_4^{2-} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- в) $\text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$
- г) $\text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{PO}_4^{2-}$
- д) $\text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HPO}_4^-$

48. Разредените водни разтвори на азотистата киселина

- а) не проявяват редукиционно действие
- б) не проявяват окислително действие
- в) могат да действат като окислителни или като редутори
- г) не съдържат недисоциирани молекули
- д) са нестабилни разтвори

49. Олеумът е разтвор на:

- а) SO_2 в разр. H_2SO_4
- б) SO_3 във вода
- в) SO_2 в к. H_2SO_4
- г) SO_3 в к. H_2SO_4
- д) SO_3 в етилов алкохол

50. Окислителното действие на сместа "царска вода" се дължи на:

- а) разяждащо действие на съставните киселини
- б) образуването на нитрозилхлорид и атомен хлор, които действат окислително
- в) протичане на фотохимични реакции
- г) високата окислителна способност на концентрираните киселини
- д) сместа няма окислително действие

51. Концентрираните разтвори на азотната киселина са много силни окислителни. Атакуват всички метали с изключение на :

- а) Au, Ru, Ir, Pt, Rh
- б) Au, Ru, Ir, Pt, Mg
- в) Au, Ru, Ir, Zn, Rh
- г) Au, Ru, Cu, Pt, Rh
- д) Au, Mg, Ir, Pt, Rh

52. Азотистата киселина е по-слаба киселина от азотната. Това се обяснява с

- а) по-малкия размер на нитритния анион и по-силното взаимодействие между него и протона
- б) по-големия размер на нитритния анион и по-силното взаимодействие между него и протона
- в) по-малкия размер на нитритния анион и по-слабото взаимодействие между него и протона
- г) по-малкия размер на нитратния анион и по-силното взаимодействие между него и протона
- д) няма верен отговор

53. Определете за комплексния йон $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

- а) Комплексообразувателя:
- б) Лигандите в този комплекс:
- в) Координационното число:
- г) Според заряда комплексът е:.....
- д) Според ТКП цветът на комплекса, се дължи на:.....

54. Йонното уравнение на хидролиза на $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ може да се представи чрез:

- а) $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HSO}_4^- + \text{OH}^-$
- б) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$
- в) $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{HSO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+$
- г) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$
- д) тази сол не търпи хидролиза във воден разтвор

55. Взаимодействието на С и концентрирана H_2SO_4 може да се представи с химичното уравнение:

- а) $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- б) $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CO} + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- в) $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- г) $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$
- д) $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_3$

56. При продухване на H_2S през сяркокисел разтвор на KMnO_4 , разтворът

- а) придобива бледорозов цвят и помътнява
- б) не се променя
- в) помътнява
- г) придобива бледорозов цвят
- д) придобива бледорозов цвят, но не помътнява

57. Приготвен е разтвор на KNO_3 ($M = 101,1 \text{ g/mol}$) с обем 1L и концентрация 0,1 mol/L.

А) Колко грама (g) твърд KNO_3 са претеглени за получаването на този разтвор?

Б) Колко е рН на разтвора?

- а) 10 б) 11 в) 7 г) 3 д) 13

В) рН на разтвора няма да се промени, ако към този разтвор се добави равен обем:

- а) 0,1 M CH_3COOH
б) 1 M CH_3COONa
в) 1 M NaCl
г) 1 M NaOH
д) 0.1 M NH_4NO_3

58. Приготвен е 500 mL разтвор на HCl ($M = 36,46 \text{ g/mol}$) с приблизителна концентрация 0,1 mol/L.

А) Колко mL 36,5% солна киселина с плътност, $\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$ (при 25 °C) са необходими за приготвяне на този разтвор?

- а)~ 4.2 mL б)~ 42 mL в)~ 420 mL г)~ 0.42 mL д)~ 0.042 mL

Б) Колко е точната концентрация на приготвения разтвор, ако 10,0 mL разтвор на боракс с точна концентрация 0,1140 N (0,05550 M) са титрувани с 11,40 mL от приготвения разтвор на HCl при индикатор метилово червено?

59. Смесени са 500 mL 0,0200 M разтвор на HCl с 500 mL 0,0200 M разтвор на NaOH .

А) Колко е рН на получения разтвор?

- а) 1 б) 2 в) 7 г) 12 д) 13

Б) Кой от изброените реактивите трябва да се добави към получения разтвор, за

да се получи буфер с рН=9,25?

- а) NH_3 ($pK_b=4,75$)
б) NaOH
в) HCl
г) CH_3COOH ($pK_a=4,76$)
д) само един от тези реактиви не е достатъчен за получаването на буфер

60. Титрувани са 10,00 mL HCl с концентрация 0,1250 M с NaOH с концентрация 0,1000 M. При добавяне на 5,50 mL от разтвора на NaOH в реакционната система:

- а) $pH < 7$
- б) $pH > 7$
- в) $pH = 7$
- г) pH зависи от използвания индикатор
- д) pH не може да се определи

61. Утайка от NiS е в равновесие с наситения си разтвор.

(При решенията на тази задача, влиянието на йонната сила на разтвора се пренебрегва!)

А) Изчислете концентрацията на S^{2-} в наситения разтвор, ако Произведението на разтворимост е: $K_S = 1 \times 10^{-24}$ (при 25 °C).

Б) При добавянето на кой от реактивите разтворимостта на утайката от NiS в равновесната система NiS/H₂O няма да се промени:

- а) разтвор на NH₃
- б) разтвор на NiCl₂
- в) разтвор на Na₂S
- г) наситен разтвор на NiS
- д) разтвор на K₂S

62. Съдържанието на Vi(III) и Pb(II) в общ разтвор може да бъде определено титриметрично.

А) Кой от изброените титриметрични методи е подходящ за това определяне:

- а) комплексометрия
- б) утаечен обем анализ
- в) протонометрия
- г) редоксиметрия
- д) хроматометрия

Б) Определението се извършва като:

- а) двата йона се титруват едновременно в среда от амонячен буфер, при индикатор ксиленолоранж;
- б) двата йона се титруват последователно в кисела среда, като първо при pH в интервала $2 < pH < 3$ се титрува Vi(III) и след повишаване на pH до $4 < pH < 5$ се титрува Pb(II), а за индикатор се използва ксиленолоранж
- в) двата йона се титруват с титрант KMnO₄
- г) двата йона се титруват с HCl и индикатор метилово червено
- д) двата йона се титруват с HCl и индикатор фенолфталеин

63. Стандартният електроден потенциал за електрод, съставен от редоксид двойката $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$ е $E^0 = +0,153 \text{ V}$.

А) Измереният реален електроден потенциал ще съвпада със стандартния при:

- а) съотношение $[\text{Cu}^{2+}]:[\text{Cu}^+] = 1:0,5$
- б) съотношение $[\text{Cu}^{2+}]:[\text{Cu}^+] = 1:2$
- в) съотношение $c(\text{Cu}^{2+}):c(\text{Cu}^+) = 2:1$
- г) съотношение $a(\text{Cu}^{2+}):a(\text{Cu}^+) = 3:2$
- д) стандартни активности на компонентите (1 mol/L)

Б) Определете електродния потенциал ако активностите на йоните са съответно: $a(\text{Cu}^{2+})=0,20 \text{ mol/L}$ и $a(\text{Cu}^+)=0,02 \text{ mol/L}$

64. Стъкленият електрод намира приложение при определяне на рН на водни разтвори. Неговите показания са коректни:

- а) ако в разтвора се съдържат високомолекулни съединения
- б) ако в разтвора се съдържат във висока концентрация F^-
- в) в силно кисела среда
- г) в силно основна среда
- д) при киселинност на средата в интервала на рН: $3 < \text{pH} < 11$

65. Подходящ инструментален метод за определяне на съдържанието на макроелементите Cu и Sn в бронз е:

- а) Гама спектрометрия
- б) Течна хроматография
- в) Газова хроматография
- г) Атомноемисионна спектрометрия с индуктивно-свързана плазма
- д) Атомноабсорбционна спектрометрия с хидридно генериране

66. Кой от посочените изотопи на кадмий е подходящ за определяне на концентрацията му в калаен бронз като се имат предвид посочените пречения:

- а) $^{110}\text{Cd} - ^{94}\text{Mo}^{16}\text{O}^+, ^{39}\text{K}^{16}\text{O}_2^+$
- б) $^{112}\text{Cd} - ^{96}\text{Mo}^{16}\text{O}^+, ^{112}\text{Sn}^+, ^{40}\text{Ca}_2^{16}\text{O}_2^+, ^{40}\text{Ar}_2^{16}\text{O}_2^+$
- в) $^{114}\text{Cd} - ^{98}\text{Mo}^{16}\text{O}^+, ^{114}\text{Sn}^+, ^{81}\text{Br}^{16}\text{O}_2^1\text{H}^+, ^{41}\text{K}_2^{16}\text{O}^+$
- г) $^{116}\text{Cd} - ^{116}\text{Sn}^+$
- д) нито един от посочените

67. Измерваната величина в масспектрометрията с индуктивно-свързана плазма е отношението m/z , в което m е:

- а) маса на възбудени атоми на стабилни изотопи
- б) маса на отрицателно заредени йони на стабилни изотопи
- в) маса на положително заредени йони на стабилни изотопи
- г) маса на положително заредени йони на радиоактивни изотопи
- д) маса на отрицателно заредени йони на радиоактивни изотопи

68. При анализ на смес от естери и карбонилни съединения чрез високоефективна течна хроматография, редът им на излизане от колоната се определя от:

- а) скоростта на подвижната фаза
- б) дължината на колоната
- в) температурата, при която се провежда анализа
- г) вида на неподвижната, химически свързана фаза в колоната
- д) динамичния вискозитет на подвижната фаза.

69. Кое от направените твърдения е НЕ Е ВЯРНО?

- а) Според азотното правило съединения за които в EI/MS спектъра се регистрира йон-радикал с нечетна маса, съдържат в молекулата си един азотен атом.
- б) Според правилото на Стивънсън-Одие при фрагментация заряда се локализира върху частицата, която има по-нисък йонизационен потенциал.
- в) Според четноелектронното правило, ако при фрагментация на молекулен йон-радикал с четна маса се отдели неутрален фрагмент радикал, се получава друг йон-радикал с по-малка нечетна маса.
- г) В EI/MS спектъра на първичните наситени алкохоли, като правило се наблюдава йон-радикал с четна маса, свързан с отделяне на молекула вода, като неутрален фрагмент.
- д) В съединението 1-изопропил-3-метилбензен метиловата група, свързана в бензилово положение, се отделя значително по лесно от тази свързана директно с ароматното ядро.

70. В електронно-абсорбционния (Uv/Vis) спектър на ацетофенон, разтворен в хексан се наблюдават три ивици с абсорбционен максимум при λ_{\max} [nm] и с молна абсорбируемост, ϵ [$\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$], съответно:

при 246 nm ($\epsilon=9800$); 280 nm ($\epsilon=800$) и 320 nm ($\epsilon=40$).

А) На какъв преход се дължи ивицата при 320 nm?

- а) $\sigma \rightarrow \sigma^*$
- б) $n \rightarrow \sigma^*$
- в) $\pi \rightarrow \pi^*$
- г) $n \rightarrow \pi^*$
- д) К-преход

Б) Колко е концентрацията на разтвор, ако в спектъра му, ивицата при 320 nm е с абсорбция, $A=0,80$ и дебелината на кювета е 1 cm.

71. Наличието на ароматно ядро в молекулата на ацетофенона се доказва с ивиците от ИЧ-спектъра на съединението в интервалите:

- а) $3330-3280\text{ cm}^{-1}$ и $2500\text{ cm}^{-1}-2000\text{ cm}^{-1}$
- б) $3100-3000\text{ cm}^{-1}$; $1600-1450\text{ cm}^{-1}$; $1000-650\text{ cm}^{-1}$; $2000-1700\text{ cm}^{-1}$
- в) $3000-2800\text{ cm}^{-1}$; $1500-1350\text{ cm}^{-1}$; $1000-650\text{ cm}^{-1}$
- г) $3000-2800\text{ cm}^{-1}$; $1500-1350\text{ cm}^{-1}$
- д) $1775-1715\text{ cm}^{-1}$ и $1300\text{ cm}^{-1}-1000\text{ cm}^{-1}$

72. В ^1H -ЯМР спектъра на съединение (разтворител CDCl_3) се наблюдават: един сигнал при 2,5 ppm и три сигнала в интервала 6 – 8 ppm, съответно при 7,96 ppm, 7,68 ppm и 7,46 ppm, като площите на последните три сигнала се отнасят както 2:1:2. Съединението е:

- а) метилетил кетон (бутан-2-он)
- б) пропионова киселина
- в) 1-пропанол
- г) ацеталдехид
- д) ацетофенон

73. Реакцията между водород и азот при производство на амоняк по Хабер и Бош:

- а) Се стимулира от повишаване на температурата и налягането, т.к. представлява обратим ендотермичен процес, протичащ с намаляване на обема
- б) Се стимулира от повишаване на температурата и налягането, т.к. представлява обратим екзотермичен процес, протичащ с намаляване на обема
- в) Се стимулира от понижаване на температурата и повишаване на налягането, т.к. представлява обратим екзотермичен процес, протичащ с намаляване на обема
- г) Се стимулира от понижаване на температурата и повишаване на налягането, т.к. представлява обратим ендотермичен процес, протичащ с увеличаване на обема
- д) Се стимулира от повишаване на температурата и понижаване на налягането, т.к. представлява обратим екзотермичен процес, протичащ с намаляване на обема

74. Полученият амоняк се отделя от азото-водородната смес чрез:

- а) Нагриване и изпарение
- б) Охлаждане и втечняване
- в) Абсорбция и филтриране
- г) Абсорбция и дестилация
- д) Охлаждане и кристализация

75. Суровини за производството на сярна киселина по контактния метод са:

- а) Сериста и азотиста киселина;
- б) Оксидни руди, сероводород, сяра
- в) Сулфидни руди, сероводород, сяра
- г) Чилска селитра, серен триоксид
- д) Оксидни руди, чилска селитра, сяра

76. Продукти на високата (доменна) пещ са:

- а) Меден руден концентрат, флюси и шлага
- б) Чугун, шлага и доменен газ
- в) Стомана, чугун и шлага
- г) Меден камък, шлага и доменен газ
- д) Железен руден концентрат и шлага

77. Синтезът на въгледороди от синтез газ се осъществява над катализатори:

- а) Pt, Pd
- б) Минерални киселини
- в) Алумосиликати
- г) Co, Ni, Fe
- д) Основи

78. При коксуването на въглищата отделеният амоняк (газ) се улавя с:

- а) разредена натриева основа
- б) соларово масло
- в) поглъщателно масло
- г) разредена солна киселина
- д) разредена сярна киселина

79. Изосинтез се нарича процесът на получаване на въглеводороди от синтез газ и се провежда при следните условия:

- а) Катализатори Ni, Pt, Co и ниско налягане
- б) Катализатори AlCl₃, FeCl₃ или смес от двата и високи налягания
- в) Катализатори Ni, Pt, Co и високо налягане
- г) Ниски налягания, висока температура и алумосиликатни катализатори
- д) Високи налягания, температура 450°C и катализатори ThO₂ и AlCl₃

80. При провеждането на процеса пиролиза, водната пара ускорява целевите реакции и потиска:

- а) изомеризационните процеси и дехидрогенирането
- б) смоло и косообразуването
- в) ароматизацията
- г) кондензацията и удължаването на алкиловите вериги
- д) циклизацията