Информация о программах вступительных испытаний, проводимых ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И.Разумовского Минздрава России самостоятельно в 2020 году.

Программа по химии

1. Общая химия.

1. Предмет химии, ее задачи. Место химии среди естественных наук, взаимосвязь наук с химией. Химия и экология окружающей среды.
2. Атомно-молекулярные представления в химии: атом, молекула. Химический элемент, символы химических элементов, молекулы, химические формулы веществ. Вещества простые и сложные. Явление аллотропии. Абсолютная масса атомов и молекул. Относительная атомная масса химического элемента (A_r). Относительная молекулярная масса (M_r).
3. Моль - мера количества вещества (n). Число Авогадро (N_A). Молярная масса (M) вещества, размерность. Взаимосвязь массы вещества, молярной массы вещества с количеством вещества.
4. Способы выражения состава химических систем: массовая доля (ω) компонента системы, объемная доля (φ) данного компонента системы. Массовая доля элементов в соединениях, определение простейших и истинных (молекулярных) формул соединений.
5. Валентность и степень окисления. Правила вычисления степени окисления атома в молекуле и в ионе. Составление химических формул веществ по валентности или степени окисления атомов; графические формулы молекул.
6. Стехиометрические законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро и следствия из него, закон объемных отношений.
7. Классификация химических реакций.
8. Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты и соли.
9. Оксиды, классификация, способы получения, химические свойства.
10. Основания, классификация, способы получения, химические свойства.
11. Кислоты, классификация, способы получения, химические свойства.
12. Соли, классификация, способы получения, химические свойства.
13. Гидролиз солей, гидролиз по катиону, гидролиз по аниону, необратимый гидролиз.
14. Строение атома. Ядро атома и его состав (протоны, нейтроны). Электрон. Массовое число атома. Изотопы, причины существования в природе изотопов.
15. Правила заполнения электронами уровней, подуровней и орбиталей атома: принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные

формулы атомов элементов I - IV периодов периодической системы элементов (основное и возбужденные состояния).

16. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Зависимость свойств элементов от строения их электронной оболочки. Энергия ионизации атома, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.

17. Ковалентная связь: неполярная и полярная. Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщаемость, поляризуемость. Свободнорадикальный (или гомолитический) и ионный (гетеролитический) разрыв связи.

18. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы: sp -, sp^2 - и sp^3 - гибридизация. Геометрические структуры молекул, определяемые типом гибридизации атомных орбиталей.

19. Ионная связь, ее природа. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи.

20. Металлическая связь, ее природа. Свойства металлов, обусловленные наличием металлической связи.

21. Водородная связь. Межмолекулярные и внутримолекулярные водородные связи. Влияние водородной связи на физические свойства веществ.

22. Скорость химической реакции (средняя и мгновенная). Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

23. Явление катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы, ингибиторы, промоторы, каталитические яды. Принцип действия катализатора.

24. Реакции необратимые и обратимые. Химическое равновесие; константа равновесия. Условия смещения химического равновесия (принцип Ле Шателье).

25. Истинные растворы. Общие свойства истинных растворов. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры, давления. Количественная характеристика растворимости веществ — коэффициент растворимости (k_s). Насыщенный, пересыщенный и ненасыщенный раствор. Способы выражения состава раствора (массовая и мольная доля вещества в растворе, молярная концентрация).

26. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень электролитической диссоциации. Зависимость степени диссоциации от различных факторов.

27. Окислительно-восстановительные процессы. Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. Основные типы окислительно-восстановительных реакций.

28. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Процессы, протекающие на катоде и аноде при электролизе.

2. Неорганическая химия

29. Водород, строение атома водорода. Положение водорода в периодической системе элементов. Способы получения и химические свойства водорода.

30. Вода, строение молекулы воды, физические свойства воды. Химические свойства воды. Жесткость воды и способы ее устранения. Значение воды для биологических систем и жизнедеятельности организма.

31. Хлор, строение атома, электронная оболочка, возможные степени окисления. Получение, химические свойства и применение хлора.
32. Хлороводород, строение его молекулы. Получение хлороводорода, химические свойства хлороводорода и соляной кислоты.
33. Кислород, строение атома, электронная формула, возможные степени окисления. Получение и химические свойства кислорода. Озон. Биологическая роль кислорода.
34. Сера, строение атома, физические и химические свойства серы.
35. Сероводород, получение, химические свойства.
36. Серная кислота, получение, химические свойства, применение.
37. Азот, строение атома, получение, химические свойства.
38. Аммиак, получение, химические свойства.
39. Азотная кислота, промышленное получение, особенности химических свойств.
40. Фосфор, строение атома, получение, химические свойства.
41. Оксид фосфора (V) и фосфорная кислота. Получение, химические свойства.
42. Углерод, строение атома, аллотропные модификации. Химические свойства углерода.
43. Оксиды углерода, получение и свойства. Угольная кислота и ее соли.
44. Натрий, строение атома, получение, химические свойства.
45. Гидроксид натрия, получение, химические свойства.
46. Кальций, строение атома, получение, химические свойства.
47. Оксид и гидроксид кальция, получение, химические свойства.
48. Алюминий, строение атома, химические свойства.
49. Свойства оксида и гидроксида алюминия как амфотерных соединений.
50. Железо, строение атома, получение, химические свойства.
51. Оксиды и гидроксиды железа, получение и химические свойства.

3. Органическая химия

52. Классификация органических соединений. Особенности органических соединений. Значение органических соединений для биологии и медицины.
53. Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, ее значение. Виды изомерии органических соединений.
54. Алканы, получение, строение (на примере метана), химические свойства. Применение алканов.
55. Алкены, получение, строение (на примере этилена), химические свойства. Применение алкенов.
56. Алкины, получение, строение (на примере ацетилена), химические свойства. Применение ацетилена.
57. Диеновые углеводороды, особенности строения сопряженных диенов. Химические свойства и применение сопряженных диенов.
58. Бензол, особенности строения. Химические свойства бензола. Получение и применение бензола.
59. Одноатомные спирты, получение и химические свойства (на примере этанола). Применение спиртов.

60. Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин). Получение и химические свойства.
61. Фенол, особенности строения и химических свойств. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Получение и применение фенола.
62. Альдегиды, получение, строение и химические свойства.
63. Карбоновые кислоты. Зависимость силы кислот от строения. Химические свойства карбоновых кислот. Получение и применение кислот.
64. Особенности строения и химических свойств муравьиной кислоты.
65. Жиры, строение, физические и химические свойства. Биологическая роль жиров.
66. Моносахариды. Глюкоза, строение, химические свойства и биологическая роль.
67. Дисахариды. Сахароза, мальтоза, строение и свойства.
68. Полисахариды. Крахмал, строение, физические и химические свойства. Биологическая роль крахмала.
69. Целлюлоза, строение, применение целлюлозы и продуктов ее промышленной переработки.
70. Амины, зависимость основных свойств от строения. Химические свойства аминов. Получение и применение аминов.
71. Анилин, получение, строение, взаимное влияние бензольного кольца и аминогруппы, химические свойства. Применение анилина.
72. Аминокислоты, особенности строения и химических свойств. Полипептиды, белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Биологическое значение аминокислот и белков.
73. Нуклеиновые кислоты, их состав и представления о структуре. Строение нуклеотидов и полинуклеотидов. Различие в строении ДНК и РНК. Биологическая роль нуклеиновых кислот.

Пример билета по химии

Часть 1

А1. Формула сульфида железа (II):

1) $FeSO_4$ 2) Fe_2O_3 3) FeS 4)$Fe_2(SO_4)_3$

А2. Химический процесс (в отличие от физического) – это:

1)сплавление меди с цинком 2)нагревание меди с сурьмой 3)сплавление меди с никелем 4)нагревание меди с серой

А3. Число электронов на внешнем уровне атома азота

1) 3 2) 5 3) 8 4) 2

А4. Наиболее выражены металлические свойства элемента

1) Ca 2) Al 3) Mg 4) Cr

А5. Масса карбида кальция, в которой содержится $1{,}505 \cdot 10^{23}$ атомов углерода равна (г)

1) 18 2) 8 3) 10 4) 16

А6. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации $Fe_2(SO_4)_3$ равна

1) 6 2) 5 3) 4 4) 3

А7. Фенолфталеин приобретает фиолетовую окраску в растворе соли

1) NaCl 2) $CuSO_4$ 3) $Al(NO_3)_3$ 4) KNO_2

А7. Массовая доля NaOH (%) в растворе, 250 г которого содержат 0,5 моль растворенного вещества равна

1) 20 2) 5 3) 6,3 4) 7,4

А9. В растворе с pH> 7 будет растворяться

1) MgO 2) ZnO 3) Fe_2O_3 4) CuO

А10. Краткому ионному уравнению $S^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2S$ отвечает Взаимодействие

1) CuS + HCl 2) $ZnCl_2 + Na_2S$

3) Na_2S + HCl 4) NaOH + H_2S

А11. Степень окисления азота увеличивается в ряду:

1) NH_3, N_2O_3, NO 2) N_2O, KNO_2, N_2O_4

3) $NaNO_2$, $NaNO_3$, NO_2 4) NH_4CL, NO, N_2H_4

А12. Степень окисления азота одинакова в соединениях:

1) KNO_3, KNO_2 2) NH_4CI, N_2

3) NH_3, $(NH_4)_2SO_4$ 4) KNO_2, NO_2

А13. Число σ-связей в молекуле уксусного альдегида равно

1) 6 2) 7 3) 5 4) 4

А14. Число структурных изомеров, отвечающих формуле C_3H_6 равно

1) 3 2) 4 3) 2 4) 5

А15. Бутен-2 не реагирует с

1) H_2 2) HBr 3) H_2O 4) NaOH

А16. Этанол в промышленности получают

1) гидратацией этилена 2) гидратацией ацетилена

3) гидролизом хлорэтана 4) окислением бутана.

А17. Для сгорания 35 л этана (н.у.) потребуется кислород объемом (л)

1) 93,7 2) 150,4 3) 224 4) 122,5

А18. Одновременно в растворе не могут находиться ионы

1) K^+, Ba^{2+}, NO_3^-, S^{2-} 2) Fe^{2+}, Mg^{2+}, SO_4^{2-}, I^-

3) Ca^{2+}, NH_4^+, Br^-, F^- 4) Cu^{2+}, Zn^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}

А19. С каким из перечисленных ниже реагентов не взаимодействует толуол?

1) $KMnO_4$, H+ 2) $HNO_{3(к)}$ 3) HCl 4) Br_2

А20. Укажите правую часть схемы реакции, левая часть которой

CH_3-CH_2Br + NH_3 … :

1) CH_3-NH-CH_3 + NH_4Br;

2) CH_3-CH_2-NH-CH_2-CH_3 + NH_4Br;

3) NH_2-CH_2-CH_2-NH_2 + HBr;

4) CH_3-CH_2-NH_2 + NH_4Br.

B1. Укажите вещество, в котором все атомы углерода находятся в состоянии sp^2-гибридизации:

1) метилакрилат, 2) бензальдегид, 3) ацетон, 4) масляная кислота.

B2. К углеводам относится соединение, имеющее формулу:

1) $C_6H_{12}O$, 2) $C_6H_{12}O_2$, 3) C_6H_6O, 4) $C_6H_{12}O_6$.

B3. Получение аммиака из азота и водорода является реакцией:

1) соединения 2) замещения

3) элиминирования 4) разложения

B4. Только ковалентные связи имеют место в соединении с формулой:

1) $Ba(OH)_2$, 2) NH_4NO_3, 3) H_2SO_4, 4) Li_2CO_3

B5. Ядро изотопа ^{40}K содержит:

1) 19 p и 19 n; 2) 40 p и 19 n;

3) 19 n и 40 p; 4) 19 p и 21n.

B6. В периоде с ростом заряда атомного ядра у химических элементов наблюдается:

1) рост атомного радиуса и возрастание значения электроотрицательности;

2) рост атомного радиуса и уменьшение значения электроотрицательности:

3) уменьшение атомного радиуса и увеличение значения электроотрицательности;

4) уменьшение атомного радиуса и уменьшение значения электроотрицательности.

B7. Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$:

1) ЭН 2) $ЭН_2$ 3) $ЭН_5$ 4) $ЭН_7$

B8. Равновесие реакции $Cu_2O_{(т)}+2HCI_{(г)}\Leftrightarrow 2CuCI_{(т)}+H_2O_{(г)}+Q$ сместится вправо ($\rightarrow$) при:

1) повышении температуры
2) повышении давления
3) дополнительном введении Cu_2O
4) дополнительном введении CuCl

B9. Какой из углеводородов *нельзя* получить реакцией дегидрирования:

1) 2,3-диметилпентан 2) бутен-2
3) 2-метилбутадиен-1,3 4) бензол

B10. Какие орбитали участвуют в образовании π-связи

1) sp^2-гибридизованные 2) sp^3-гибридизованные 3) s-орбитали 4) p-орбитали.

C1. Карбонат аммония реагирует в растворе с :

1) KOH, CO_2 2) NaCI, HNO_3
3) $BaCI_2$, K_2CO_3 4) O_2, CO_2

C2. Из раствора сульфата железа (III) выпадает осадок при добавлении:

1) NaCI 2) $NaNO_3$ 3) NaOH 4) Na_2SO_4

C3. Продукты термического разложения нитрата серебра – это:

1) Ag_2O, NO_2,O_2 2) Ag, NO_2,O_2
3) Ag, NO,O_2 4) Ag_2O, NO,O_2

C4. Сумма коэффициентов в уравнении $Mn_2O_7+Na_2O=NaMnO_4$ равна:

1) 3 2) 4 3) 5 4) 6

C5. Полярность ковалентной связи уменьшается в ряду:

1) H_2S, H_2O, CS_2 2) $SiCI_4$, SiF_4, SiH_4
3) CF_4, SF_4, HF 4) HF, H_2O, NH_3

C6. Количество вещества (моль), содержащееся в 60г сульфида алюминия, равно:

1) 0,25 2) 0,4 3) 1 4) 2,5

C7. С каким из реагентов взаимодействует пропионовый альдегид?

1) HCl 2) H_2 3) CH_3COOH 4) CH_3I

C8. Какое из соединений может существовать в виде геометрических изомеров:

1) 1,1-диметилциклопентан 2) 2-метилбутен-1 3) пентадиен-1,3 4) 2-метилбутен-2

C9. Гидролизу не подвергается:

1) целлюлоза 2) сахароза 3) фруктоза 4) лактоза

C10. Для уксусного альдегида *не характерна* реакция

1) присоединения 2) окисления 3) замещения 4) гидролиз

Часть 2

Осуществите цепь превращений:

$$CH_4 \xrightarrow{1400^oC} A \xrightarrow[C]{600^oC} B \xrightarrow[H_2SO_4(k)]{HNO_3(k)} C \xrightarrow[Ni]{H_2} D \xrightarrow{HCl} E$$

Напишите уравнения реакций, используя структурные формулы соединений.

Часть 3

Технический карбид кальция содержит 15% примесей. Какой объем ацетилена (л, н.у.) может быть получен из порции технического карбида кальция, масса которого 58,88 г?