

ДЕМОВЕРСИЯ
профильного вступительного испытания по Молекулярной теории

Часть 1.

1. Определите, атому какого элемента соответствует электронная конфигурация внешнего слоя ns^2np^3

- А) Cu
- Б) N
- В) Co
- Г) Cr
- Д) Fe

2. Из каких элементарных частиц состоит атом изотопа кремния-29?

- А) 28 протонов, 15 нейтронов, 14 электронов
- Б) 29 протонов, 14 нейтронов, 29 электронов
- В) 14 протонов, 15 нейтронов, 14 электронов
- Г) 28 протонов, 8 нейтронов, 15 электронов
- Д) 14 протонов, 15 нейтронов, 6 электронов

3. Выберите вещество с атомной кристаллической решеткой:

- А) LiI
- Б) Na
- В) P₄
- Г) SiO₂
- Д) H₂O

4. Из предложенного перечня реакций выберите необратимую реакцию:

- А) взаимодействие азота с водородом
- Б) гидролиз карбоната натрия
- В) гидролиз карбида кальция
- Г) взаимодействие этилового спирта с уксусной кислотой
- Д) синтез йодоводорода из простых веществ

5. Из предложенного перечня типов реакций выберите тип реакции, к которому можно отнести взаимодействие щелочных металлов с водой.

- А) каталитическая
- Б) гомогенная
- В) реакция нейтрализации
- Г) несамопроизвольная
- Д) окислительно-восстановительная

6. Из предложенного перечня выберите вещество, с которым взаимодействует ацетилхлорид без катализатора.

- А) бензол
- Б) этанол
- В) хлороформ
- Г) этилен
- Д) толуол

7. Выберите соль, в растворе которой щелочная среда:

- А) NH_4F
- Б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- В) Na_2SO_4
- Г) CoCl_2
- Д) Na_2SO_3

8. Из предложенного перечня выберите вещество, которое может образоваться при нагревании этанола с концентрированной серной кислотой.

- А) диэтиловый эфир
- Б) метанол
- В) этан
- Г) диметиловый эфир
- Д) этиленгликоль

9. Выберите пункт, в котором перечислены только вещества, вступающие в реакцию ионного обмена с водным раствором хлорид кобальта (II):

- А) Na_2S , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, ZnCl_2
- Б) KI , NaCl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- В) ZnO , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- Г) NaOH , AgNO_3 , $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$
- Д) CaI_2 , Na_3PO_4 , NiCl

10. С помощью реакции **полимеризации** получают:

- А) нитроцеллюлозу
- Б) изопреновый каучук
- В) фенолформальдегидные смолы
- Г) полиэфирные волокна
- Д) нейлон

Часть 2.

11. Установите соответствие между формулой соли и веществом, выделяющимся на катоде при электролизе ее водного раствора:

Соль:

- А) AgNO_3
- Б) Li_2SO_4
- В) Rb_2SO_4
- Г) NaOH
- Д) HI

Продукт, выделяющийся на катоде:

- 1) металл
- 2) водород
- 3) кислород
- 4) галоген
- 5) ничего не выделяется

А	Б	В	Г	Д

12. Укажите, как сместится равновесие в реакции $\text{CO}_2(\text{г.}) + \text{C}(\text{тв.}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г.}) - Q$ под действием следующих факторов:

Фактор:

- А) увеличение давления
- Б) увеличение температуры
- В) увеличение концентрации CO_2
- Г) введение катализатора
- Д) введение ингибитора

Смещение равновесия:

- 1) вправо
- 2) влево
- 3) положение равновесия не изменится

А	Б	В	Г	Д

13. Установите соответствия между веществами и признаком протекающей между ними реакции:

- | | |
|--|----------------------------|
| А) сульфат калия (р-р) и азотная кислота (р-р) | 1) без видимых изменений |
| Б) алюминий и гидроксид натрия (избыток) | 2) образование осадка |
| В) хлорид аммония и гидроксид кальция | 3) выделение газа |
| Г) нитрат бария (р-р) и соляная кислота | 4) обесцвечивание раствора |
| Д) иод (р-р) и оксид серы (IV) | |

А	Б	В	Г	Д

14. Расположите следующие карбоновые кислоты в порядке увеличения их молекулярной массы:

- А) капроновая
- Б) валериановая
- В) масляная
- Г) пропионовая
- Д) уксусная

15. Сколько существует различных спиртов, удовлетворяющих брутто-формуле $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$?

16. Какая масса перманганата калия потребуется для получения 5,6 л кислорода (н.у.) путем термического разложения? Молярные массы элементов округляйте до целых. Ответ приведите в граммах с точностью до целых.

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом:

- | | |
|---|---------------------|
| А) бутен-1 и вода | 1) 2,3-диметилбутан |
| Б) пропин и водород (изб.) | 2) пропан |
| В) пропанол-2 и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | 3) пропанон |
| Г) циклопропан и бром | 4) бутанол-2 |
| Д) 1-бромпропан и натрий | 5) бутанол-1 |
| | 6) 1,3-дибромпропан |
| | 7) бромциклопропан |
| | 8) гексан |

А	Б	В	Г	Д

18. Вычислить массу осадка, полученного при взаимодействии 36,5 г 20%-ного раствора соляной кислоты и 170 г 10%-ного раствора нитрата серебра. Ответ приведите в граммах с точностью до сотых.

19. Расположите следующие элементы в порядке увеличения атомного радиуса:

- А) Fr
- Б) Sr
- В) F
- Г) In
- Д) Sb

20. Выберите реагенты, с которыми взаимодействуют белки

- А) HNO_3 (конц.)
- Б) HCl
- В) H_2
- Г) H_2S
- Д) O_2

Часть 3.

21. Используя растворы предложенных веществ, получите в две стадии нитрат ртути (II). Приведите уравнения необходимых реакций и их признаки.

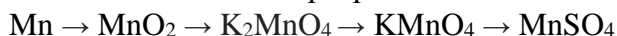
KNO_3 , NaOH , HNO_3 , Na_2SO_4 , HgCl_2 .

22. Определите пропущенные вещества и уравняйте реакцию методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.



23. Для реакции $\text{H}_2(\text{г.}) + \text{Br}_2(\text{г.}) = 2\text{HBr}(\text{г.})$ константа равновесия при некоторой температуре равна 2. Определите состав равновесной реакционной смеси (в % по объему), если исходная смесь содержала 4 моль H_2 и 6 моль Br_2 .

24. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующую последовательность превращений:



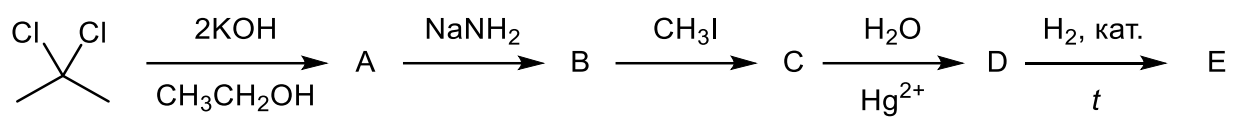
25. При кислотном гидролизе 290,8 г смеси фосфида кальция и сульфида алюминия выделилось 106,4 л газов (н. у.). Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

26. Определите молекулярную формулу неизвестного вещества, если при сгорании 14,6 г этого вещества образуется 35,2 г CO_2 , 19,8 г воды и азот. Также найдите относительную плотность данного вещества по водороду.

27. Для полной нейтрализации раствора, полученного при гидролизе 10,4 г некоторого галогенида фосфора (V), потребовалось 200 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 2 моль/л. Составьте уравнения реакций. Определите формулу галогенида.

28. При разложении 36,3 г нитрата трехвалентного металла образовалось 12 г оксида. Определите неизвестный металл и запишите уравнение реакции его разложения.

29. Определите неизвестные органические вещества. Приведите для них структурные формулы.



30. Оксид некоторого металла (вещество **A**) растворили в серной кислоте, получив при этом зеленый раствор вещества **Б**. К полученному раствору добавили избыток раствора щелочи, при этом образовался светло-зеленый осадок вещества **В**. При добавлении к этому же раствору с осадком избытка водного аммиака образуется синий раствор вещества **Г**. Определите неизвестные вещества и напишите уравнения описанных реакций.