

**Вступительное испытание по химии. Время выполнения – 120 минут.  
Содержит 30 заданий.**

**Часть 1.**

1. Выберите химический элемент, атом которого в основном состоянии имеет один неспаренный электрон на s-подуровне:  
А) барий  
Б) фтор  
В) цинк  
Г) медь  
Д) железо
2. Из каких элементарных частиц состоит атом изотопа углерода-13?  
А) 6 протонов, 6 нейтронов, 6 электронов  
Б) 6 протонов, 7 нейтронов, 6 электронов  
В) 6 протонов, 13 нейтронов, 6 электронов  
Г) 13 протонов, 13 нейтронов, 13 электронов  
Д) 12 протонов, 1 нейтрон, 12 электронов
3. Выберите вещество с ионной кристаллической решеткой:  
А)  $\text{SiO}_2$   
Б)  $\text{CO}_2$   
В)  $\text{Cu}$   
Г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
Д)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
4. Выберите пункт, в котором перечислены вещества, реагирующие с азотной кислотой **без выделения** оксидов азота:  
А)  $\text{Cu}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$   
Б)  $\text{PbO}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BaCO}_3$   
В)  $\text{S}_8$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{NH}_3$   
Г)  $\text{C}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Al}$   
Д)  $\text{P}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuS}$
5. Выберите утверждение, верно характеризующее синтез аммиака из азота и водорода:  
А) протекает с высоким выходом при атмосферном давлении  
Б) не требует наличия катализатора  
В) экзотермический процесс  
Г) проводится в водном растворе  
Д) является реакцией ионного обмена
6. Выберите вещество, не вступающее в реакцию с фенолом:  
А) гидрокарбонат натрия  
Б) гидроксид калия  
В) хлорид железа (III)  
Г) азотная кислота  
Д) бромная вода
7. Выберите соль, в растворе которой щелочная среда:  
А)  $\text{NaHSO}_4$   
Б)  $\text{ZnCl}_2$   
В)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

- Г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- Д)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$

8. Выберите вещество, не взаимодействующее с уксусной кислотой:

- А) этанол
- Б) медь
- В) карбонат кальция
- Г) цинк
- Д) хлор

9. Выберите пункт, в котором перечислены только вещества, вступающие в реакцию ионного обмена с водным раствором хлорида бария:

- А)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- Б)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KBr}$
- В)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{NaOH}$
- Г)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{LiI}$
- Д)  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{FeSO}_4$

10. Выберите технологический процесс, не являющийся одной из стадий переработки нефти:

- А) каталитический крекинг
- Б) гидродесульфуризация
- В) электрорафинирование
- Г) вакуумная перегонка
- Д) фракционная перегонка

## Часть 2.

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

- Соль:
- А)  $\text{KClO}_4$
  - Б)  $\text{CuCl}_2$
  - В)  $\text{BaCl}_2$
  - Г)  $\text{AgNO}_3$
  - Д)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$

Продукт, выделяющийся на катоде:

- 1) металл
- 2) хлор
- 3) фосфор
- 4) кислород
- 5) водород

А	Б	В	Г	Д

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

- Фактор:
- А) увеличение давления
  - Б) увеличение температуры
  - В) увеличение концентрации хлора
  - Г) введение катализатора
  - Д) введение ингибитора

Смещение равновесия:

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

А	Б	В	Г	Д

13. Установите соответствие между солью аммония и продуктом ее термического разложения:

Соль аммония:	Продукт:
А) $\text{NH}_4\text{Cl}$	1) $\text{NH}_3$
Б) $\text{NH}_4\text{HCO}_3$	2) $\text{N}_2$
В) $\text{NH}_4\text{NO}_2$	3) $\text{N}_2\text{O}$
Г) $\text{NH}_4\text{NO}_3$	4) $\text{NO}$
Д) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	5) $\text{NO}_2$

А	Б	В	Г	Д

14. Расположите следующие карбоновые кислоты в порядке увеличения их силы:

- А) стеариновая
- Б) трифторуксусная
- В) трихлоруксусная
- Г) уксусная
- Д) хлоруксусная

15. Определите насыщенный одноатомный спирт, имеющий оптические изомеры, с наименьшей молярной массой. В качестве ответа приведите молярную массу этого спирта с точностью до целых.

16. Какая масса (в граммах) карбоната кальция потребуется для получения 3,36 л (при н.у.) углекислого газа? Ответ округлите до целых.

17. Установите соответствие между органическим веществом и продуктом его окисления подкисленным раствором перманганата калия:

Органическое вещество:	Продукт окисления:
А) толуол	1) уксусная кислота
Б) щавелевая кислота	2) бензойная кислота
В) бутин-2	3) углекислый газ
Г) бензальдегид	4) бутановая кислота
Д) этанол	5) бутанол

А	Б	В	Г	Д

18. Рассчитайте массу осадка, который выпадет при взаимодействии 171 г 10% раствора сульфата алюминия и 416 г 5% раствора хлорида бария. Ответ приведите в граммах с точностью до десятых.

19. Расположите следующие элементы в порядке увеличения атомного радиуса:

- А) калий
- Б) кальций
- В) селен
- Г) цезий
- Д) фтор

20. Выберите воздействия, которые вызывают денатурацию белка:

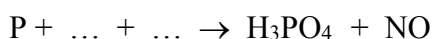
- А) понижение температуры
- Б) повышение кислотности среды
- В) добавка сильного электролита
- Г) добавка воды
- Д) действие радиоволн

### Часть 3.

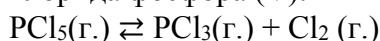
21. Используя растворы предложенных веществ, получите в две стадии нитрат меди (II). Приведите уравнения необходимых реакций и их признаки.



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



23. В закрытом сосуде постоянного объема протекает обратимая реакция разложения хлорида фосфора (V):



Начальная концентрация  $\text{PCl}_5$  равна 3 моль/л. Рассчитайте равновесные концентрации всех компонентов смеси, если константа равновесия равна 4.

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



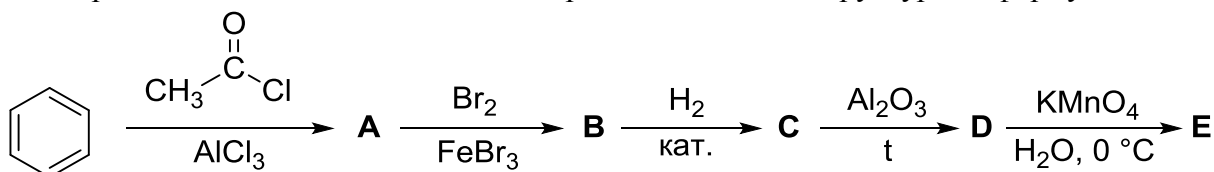
25. Смесь гидридов кальция и натрия массой 10 г растворили в воде. При этом выделилось 10 л водорода (при н.у.). Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

26. При полном сгорании углеводорода образовалось 54 г воды и 67,2 л (н. у.) углекислого газа. Относительная плотность углеводорода по аргону равна 1,05. Установите его молекулярную формулу углеводорода.

27. Оксид фосфора (V) массой 4,26 г растворили в 200 г 2% раствора NaOH. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

28. При разложении 10 г нитрата двухвалентного металла образовалось 4,29 г оксида. Определите неизвестный металл и запишите уравнение реакции его разложения.

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



30. Оранжевый кристаллический порошок вещества А при нагревании разлагается с образованием серо-зеленого вещества Б. Вещество сплавляли с гидроксидом и нитратом натрия и получили желтое вещество В. К раствору вещества В добавили раствор нитрата

бария, при этом выпал желтый осадок вещества Г. Определите неизвестные вещества и напишите уравнения описанных реакций.