

**Задания на олимпиаду по компетенции
«Лабораторный химический анализ»
«Химия – мое призвание»**

Блок 1

1) Что изучает аналитическая химия?

1. Строение и функции вещества
2. Методы анализа вещества
3. Закономерности протекания химической реакции
4. Соединения углерода, их структуру, свойства и методы синтеза

2) Первая аналитическая группа катионов имеет состав.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1) K^+ , Mg^{2+} , Na^+ ; | 2) Na^+ , K^+ , NH_4^+ ; |
| 3) Ca^{2+} , Na^+ , NH_4^+ ; | 4) Fe^{2+} , Na^+ ; NH_4^+ . |

3) В какой цвет окрашивают пламя ионы K^+

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1) ярко-желтый; | 2) фиолетовый; |
| 3) зеленый; | 4) розовый |

4) Мерные пипетки градуированные предназначены для:

- 1) отмеривания точных объёмов жидкостей и переноса в другой сосуд;
- 2) для приблизительных измерений;
- 3) для титрования;
- 4) нет верного ответа

5) Титр раствора обозначает:

- 1) химическое количество моль эквивалентов вещества в 1 литре раствора;
- 2) количество граммов вещества в 1мл раствора;
- 3) химическое количество моль вещества в 1 литре раствора;
- 4) нет верного ответа

6) Дополните фразу:

«Титрование - это определение «...» двух растворов, в которых содержится эквивалентное количество взаимодействующих веществ».

- | | |
|-------------|----------------|
| 1) Массы; | 2) Плотности; |
| 3) Объемов; | 4) Температуры |

7) Какую посуду применяют для измерения объемов при титровании?

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1) фарфоровые чашки; | 2) пробирки; |
| 3) бюретки; | 4) стаканы |

8) Реактив Несслера имеет формулу:

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1) KH_2SbO_4 ; | 2) $Na_3[Co(NO_2)_6]$; |
|------------------|-------------------------|

3) $K_2HgI_2 + KOH$; 4) нет верного ответа

9) В какой цвет окрашивают пламя ионы Na^+ ?

- 1) ярко-желтый; 2) фиолетовый;
3) зеленый; 4) розовый

10) Групповым реактивом 3 аналитической группы катионов является:

- 1) Реактив Несслера; 2) HCl ;
3) $NaOH$; 4) H_2SO_4

11) Для определения Al^{3+} используют:

- 1) $NaBiO_3$; 2) «Желтая кровавая соль»;
3) Ализарин; 4) нет верного ответа

12) Молярная концентрация обозначает:

- 1) химическое количество моль эквивалентов вещества в 1 литре раствора;
2) химическое количество моль вещества в 1мл раствора;
3) химическое количество моль вещества в 1литре раствора;
4) нет верного ответа

13) Ион калия можно открыть реактивом:

- 1) Несслера; 2) дигидроантимонатом калия;
3) гексанитрокобальтат натрия; 4) нет верного ответа.

14) Реактив Несслера является характерным реактивом для:

- 1) NH_4^+ ; 2) Pb^+ ;
3) Ba^{2+} ; 4) Fe^{2+}

15) Гексанитрокобальтат натрия является характерным реактивом на K^+ и даёт ...

- 1) Жёлто-оранжевый кристаллический осадок;
2) Синий осадок «берлинская лазурь»;
3) Розовый осадок;
4) Осадок белого цвета

16) $K_4[Fe(CN)_6]$ – характерный реактив для ионов Fe^{3+} , даёт осадок ...

- 1) красного цвета; 2) зеленого цвета;
3) синего цвета; 4) оранжевого цвета.

17) С какой точностью можно определить массу на аналитических весах:

- 1) 0,02г; 2) 0,0002г;
3) 0,2г; 4) 0,002г

18) Титрование $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ раствором KMnO_4 проводят:

- 1) при нагревании до $70-80^\circ\text{C}$;
- 2) при комнатной температуре;
- 3) используют индикатор фенолфталеин.
- 4) в присутствии HCl

19) Мерные колбы предназначены для:

- 1) отмеривания точных объёмов жидкостей и переноса в другой сосуд;
- 2) для приготовления растворов и для отмеривания приблизительного объёма жидкости
- 3) для приготовления растворов и для отмеривания точного объёма жидкости
- 4) для титрования

20) Групповым реактивом 1 аналитической группы катионов?

- 1) HCl
- 2) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$;
- 3) $\text{K}_2\text{HgI}_2 + \text{KOH}$;
- 4) нет группового реактива

Блок 2

1. На столе в четырех пробирках находятся растворы: NaCl , KCl , NH_4Cl , NiCl_2 . Определить содержимое пробирок и доказать состав каждого вещества.

2. При добавлении раствора гидроксида натрия к раствору сульфата алюминия получили раствор, который разлили на 4 пробирки:

В 1 часть + NH_4Cl

2 часть + HNO_3 (по каплям)

3 часть поместили в стакан с раствором H_2SO_4

4 часть + ацетат бария.

Напишите уравнение реакций. Опишите, что наблюдали при проведении эксперимента.

3. Навеску азотной кислоты массой $1,0150$ г перенесли в раствор, содержащий 25cm^3 $0,512$ М раствора гидроксида натрия, оставшийся после реакции избыток щелочи оттитровали $10,55$ cm^3 $0,101$ М раствора HCl . Вычислите содержание азотной кислоты в растворе ($\omega\%$).

4. В сухой смеси содержатся: NH_4NO_3 ; NH_4Cl ; NaHCO_3 ; Na_2SO_4 ; BaSO_4 . Предположите схему определения веществ.

5. При гниении белковых органических остатков образуется вещество, пары которого в $1,55$ раз тяжелее воздуха, окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет, вступает в реакцию диазотирования с выделением азота. При сгорании $2,25$ г этого вещества образовалось $4,4$ г углекислого газа, $3,15$ г воды и $1,12$ л азота при

пересчете на н.у. Выведете молекулярную формулу вещества, предположите химическое строение. Напишите уравнение реакции горения и diaзотирования.

6. Определите методом интерполяции массовую долю гидроксида натрия плотностью $1,58 \text{ г/см}^3$, если при $\rho=1,56 \text{ г/см}^3$, массовая доля равна 52% и при $\rho=1,601 \text{ г/см}^3$, массовая доля=56%.

7. Методом интерполяции определить плотность раствора, его молярную и моляльную концентрации, если $V(\text{р-ра}) = 50 \text{ мл}$, а массовая доля NaCl равна 14, 58 %. (при $\rho = 1,1009 \text{ г/см}^3$ массовая доля 14 %, а при $\rho=1,1162 \text{ г/см}^3$ массовая доля равна 16%).