

# **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

## **Расчет pH в растворах различных электролитов**

Варианты контрольных заданий  
по дисциплине « Аналитическая химия»  
для студентов III курса ИШПР и ИШНПТ  
направления 18.03.01 «Химическая технология»

Томск 2020

### Вариант 1

1. К 50.0 мл 0.02 М уксусной кислоты прилили 5.0мл 0.02 М соляной кислоты. Как изменится рН раствора?
2. Сколько мг  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  находится в 100 мл раствора с рН =8.15?
3. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 10 мл 0.1 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  а) с 5 мл 0.2 М раствора соляной кислоты; б) с 10 мл 0.15 М раствора соляной кислоты.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 100 мл 0.1 М капроновой кислоты 0.1 М раствором  $\text{NaOH}$ . Погрешность определения 0.2 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 2

1. К 5 мл 0.1 М раствора  $\text{KOH}$  добавили 45 мл 0.02 М раствора  $\text{KOH}$ . Как изменится рН раствора?
2. Сколько грамм ацетата натрия нужно растворить в 25 мл воды, чтобы получить раствор с рН = 8.52?
3. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 5 мл 0.2 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  с а) 5 мл 0.1 М  $\text{HCl}$ ; б) 10 мл 0.1 М  $\text{HCl}$ .
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 100 мл 0.1 М раствора акриловой кислоты 0.2М раствором  $\text{NaOH}$ . Погрешность определения 0.1%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 3

1. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 50 мл воды и 50 мл азотной кислоты с  $T = 0.005300$  г /мл.
2. Сколько мг хлорида аммония надо растворить в 50 мл воды, чтобы получить раствор с рН =5.8?
3. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 50 мл 0.2 М раствора уксусной кислоты с а) 100 мл 0.1 М  $\text{NaOH}$ ; б) 110 мл 0.1 М  $\text{NaOH}$ .
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 50 мл 0.1 М раствора муравьиной кислоты 0.1 М раствором  $\text{NaOH}$ . Погрешность определения 0.1 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 4

1. Слиты 40 мл воды и 10 мл 0.5 М  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . Вычислите рН полученного раствора.
2. рН раствора серной кислоты равен 2.15. Чему равны титр и молярная концентрация раствора серной кислоты.
3. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 25 мл 0.1 М бензойной кислоты с а) 20 мл 0.1 М  $\text{NaOH}$ ; б) 30 мл 0.1 М  $\text{NaOH}$ .

4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 100 мл 0.1 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  0.1 М раствором азотной кислоты. Погрешность определения 0.2 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 5

1. Вычислите  $[\text{H}^+]$ ,  $[\text{OH}^-]$ , рН раствора, полученного растворением 4 г  $\text{NaOH}$  в 1 литре раствора.
2. Сколько грамм уксусной кислоты содержится в 500 мл раствора с рН = 3.5?
3. Слили равные объемы 0.1М растворов азотной кислоты и едкого натрия в присутствии фенолфталеина. Какую окраску имеет раствор? Подтвердите расчетом.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.1 н раствора  $\text{NaOH}$  0.1 н раствором соляной кислоты. Погрешность определения 0.2 %. Обоснуйте выбор не менее 6 индикаторов.

### Вариант 6

1. Вычислите рН раствора, полученного сливанием 90 мл воды и 10 мл 0.1М этилендиамина.
2. Сколько грамм ацетата натрия необходимо растворить в 40 мл 0.05 М уксусной кислоты, чтобы получить раствор с рН =4.75?
3. Слили 100 мл 0.1 М раствора хлорноватистой кислоты и 200 мл 0.1 М раствора  $\text{NaOH}$ . Чему равен рН раствора?
4. Обоснуйте выбор индикатора при определении аммиака в солях аммония методом обратного титрования. Подтвердите расчетом.

### Вариант 7

1. Раствор нитрата аммония с  $T = 0.0800\text{г/мл}$  разбавили вдвое. Изменится ли рН раствора. Подтвердите расчетом.
2. Сколько грамм щавелевой кислоты содержится в 100 мл раствора с рН =3?
3. К 10 мл 0.05 М раствора серной кислоты прилили 10мл 0.2 М  $\text{NaOH}$ . Чему равен рН раствора?
4. Обоснуйте выбор индикатора при определении аммиака в солях аммония методом замещения. Подтвердите расчетом.

### Вариант 8

1. 50 мл 0.4 М уксусной кислоты смешали с 25 мл 0.2 М раствора ацетата натрия. Вычислите рН раствора до и после смешения.
2. Раствор  $\text{KOH}$  имеет рН =12. Чему равны титр раствора и концентрация ионов водорода в растворе?

3. Рассчитайте значение pH раствора, полученного при сливании 10 мл 0.1 М раствора фосфорной кислоты и 10 мл 0.1 М раствора NaOH?
4. Рассчитайте pH в точке эквивалентности при титровании 0.1 М раствора  $\text{NaHCO}_3$  0.1М раствором соляной кислоты. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 9

1. В 100 мл 0.1 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  растворили 2.6 г хлорида аммония. Вычислите pH раствора до и после растворения соли.
2. Водородный показатель НВг равен 3. Сколько грамм кислоты содержится в 100 мл раствора?
3. Рассчитайте pH раствора, полученного при сливании 10 мл 0.1 М раствора  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и 20 мл 0.1 М KOH.
4. Какие индикаторы можно использовать при анализе карбоната натрия. Подтвердите расчетом. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 10

1. 25 мл 0.2 М раствора соляной кислоты смешали с 25 мл 0.1 М азотной кислоты. Чему равен pH полученного раствора.
2. Сколько грамм хлорида аммония следует растворить в 500 мл 0.1 М  $\text{NH}_4\text{OH}$ , чтобы получить раствор с  $\text{pH} = 9.25$ .
3. Рассчитайте значение pH раствора, полученного при сливании 10 мл 0.1 М раствора фосфорной кислоты и 30 мл 0.1 М раствора NaOH.
4. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов при определении 10 мл 0.5 М аммиака в водном растворе. Титрант - 0.1 М раствор азотной кислоты. Погрешность определения 0.2%.

### Вариант 11

1. К 45 мл 0.01 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  прилили 5 мл 0.5 М NaOH. Как изменится pH раствора?
2. Сколько грамм ацетата натрия следует растворить в 100 мл 1 М уксусной кислоты, чтобы pH раствора стал равным 4.76.
3. К 100 мл 0.1 М раствора NaOH прилили 55 мл 0.2 М раствора азотной кислоты. Рассчитайте, как изменится при этом водородный показатель.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.1 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  0.2 М раствором азотной кислоты. Погрешность определения 0.1 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 12

1. Через 100 мл дистиллированной воды пропустили  $0.224 \text{ дм}^3$  углекислого газа. Чему равен pH полученного раствора?
2. Сколько нитрата аммония содержится в 0.25 л раствора с  $\text{pH} = 4.75$ ?
3. В 100 мл 0.1 М раствора уксусной кислоты растворили 0.4 г NaOH. Рассчитайте, как изменится при этом водородный показатель?
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.1 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  0.03 М раствором соляной кислоты. Погрешность определения 0.2 %.

### Вариант 13

1. Вычислить  $[\text{H}^+]$ ,  $[\text{OH}^-]$  в растворе KOH с титром  $T = 0.09600 \text{ г/мл}$ .
2. Сколько грамм ацетата калия надо растворить в 250 мл воды, чтобы получить раствор с  $\text{pH} = 8.5$ ?
3. К 50 мл 0.1 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  прилили 25 мл 0.1 М раствора серной кислоты. Рассчитайте, как изменится pH раствора?
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.2 М раствора азотной кислоты 0.2 М раствором NaOH. Погрешность определения 0.3%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Выбор 14

1. Через 500 мл дистиллированной воды пропустили  $11.2 \text{ дм}^3$  аммиака. Вычислить pH полученного раствора.
2. Сколько грамм  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$  находится в 200 мл раствора, если  $\text{pH} = 8.28$ ?
3. Вычислите pH раствора, полученного при сливании 50 мл 0.1 М муравьиной кислоты с а) с 25 мл 0.2 М NaOH; б) 25.1 мл 0.2 М KOH.
4. Какие индикаторы можно использовать при анализе 0.1 М  $\text{H}_3\text{PO}_4$  как трехосновной кислоты методом замещения? Подтвердить расчетами.

### Вариант 15

1. Вычислите, как изменится pH раствора при приливании к 50 мл 0.1 М раствора уксусной кислоты 50 мл 0.02 М азотной кислоты.
2. Какова должна быть концентрация KCN в 0.1 М HCN, чтобы получить буферный раствор с  $\text{pH} = 8.5$ ?
3. Как изменится pH раствора азотистой кислоты при растворении 0.56 г KOH в 100 мл 0.1 М  $\text{HNO}_2$ .

4. Какие индикаторы можно использовать при определении  $\text{H}_3\text{PO}_4$  как одноосновной кислоты? Подтвердить расчетами.

### Вариант 16

1. Вычислить  $\text{pOH}$  раствора, полученного разбавлением 3 М раствора серной кислоты водой в соотношении 1:5.
2. Какова должна быть концентрация  $\text{HCN}$  в буферном растворе с  $\text{pH} = 8.2$ , если концентрация соли  $\text{NaCN}$  равна 0.1 М.
3. Как изменится  $\text{pH}$  раствора муравьиной кислоты при растворении в 100мл 0.1М  $\text{HCOOH}$  0.56 г  $\text{KOH}$ .
4. Какие индикаторы можно использовать при определении фосфорной кислоты как двухосновной кислоты? Подтвердить расчетами.

### Вариант 17

1. Вычислите  $\text{pH}$  раствора, полученного при сливании 100мл 0.1 М соляной кислоты и 50 мл 0.1 М серной кислоты.
2. Сколько грамм  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , необходимо растворить в 200 мл воды, чтобы получить раствор с  $\text{pH} = 8.9$ .
3. Вычислить  $\text{pH}$  раствора, полученного при сливании 10 мл 0.05 М бензойной кислоты с а) 2.5 мл 0.1 М  $\text{KOH}$ ; б) 5 мл 0.2 М  $\text{KOH}$ .
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 50 мл 0.1 М  $\text{KOH}$ . Титрант 0.2 М раствор азотной кислоты. Погрешность определения 0.1%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 18

1. Вычислите  $\text{pH}$  раствора  $\text{CH}_3\text{COOK}$  с титром равным 0.0770 г/мл.
2. Чему равна молярная концентрация эквивалента и титр раствора соляной кислоты, если  $\text{pOH}$  раствора равен 11.
3. Вычислите  $\text{pH}$  раствора 0.1 М  $\text{HCN}$  20 мл, нейтрализованного а) на 50 % ; б) на 90% 0.1 М раствором щелочи.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.1 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  0.2 М раствором азотной кислоты. Погрешность определения 0.5 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 19

1. Вычислите  $\text{pH}$ ,  $[\text{H}^+]$  раствора, полученного растворением 5.6 г  $\text{KOH}$  в 1000 мл воды.
2. Сколько грамм  $\text{HClO}_2$  содержится в 100 мл раствора с  $\text{pH} = 1.15$ .
3. Рассчитайте  $\text{pH}$  10 мл 0.05 М  $\text{KOH}$  нейтрализованного а) на 50 %; б) 80 % 0.05 М раствором азотной кислоты.

4. Как изменится рН 150 мл раствора 0,05 М  $\text{HClO}_2$  при добавлении к нему 6,25 мл 1,2 М едкого калия.

### Вариант20

1. Вычислите рН раствора, в 100 мл которого содержится 5.35 г  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
2. Сколько грамм серной кислоты содержится в 150 мл раствора с рН = 2.
3. Рассчитайте рН при смешении 10 мл 0.1 М  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и 20 мл 0.1 М КОН.
4. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 50 мл 0,2 М  $\text{HClO}_2$  с а) 10 мл 0,8 М NaOH; б) 30 мл 0,4 М NaOH.

### Вариант 21

1. 50 мл 3 М раствора азотной кислоты смешали с 100 мл воды. Чему равен рН полученного раствора?
2. Сколько грамм  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  необходимо растворить в 100мл воды, чтобы получить раствор с рН =4.36.
3. Рассчитайте рН при смешивании равных объемов 0.1 М растворов HF и КОН.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 10 мл 0.2 М азотистой кислоты 0.1 М раствором КОН. Погрешность определения 0.1%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант22

1. К 25 мл 0.03 М раствора аммиака прилили 50 мл воды. Как изменится при этом водородный показатель.
2. Значение рОН раствора муравьиной кислоты равно 11. Чему равна молярная концентрация раствора кислоты?
3. Как изменится рН 0.1 М раствора уксусной кислоты при добавлении к нему равного объема 0.1 М раствора аммиака.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.1 М раствора  $\text{HClO}$  0.2 М раствором КОН. Погрешность определения 0.1%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 23

1. К 50.0 мл 0.01 М муравьиной кислоты прилили 50.0 мл 0.02 М соляной кислоты. Как изменится рН раствора?
2. Сколько мг  $\text{K}_2\text{CO}_3$  находится 200 мл раствора, если рН =8.45?

3. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 20 мл 0.1 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  а) с 5 мл 0.2 М раствора азотной кислоты; б) с 20 мл 0.15 М раствора соляной кислоты.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 100 мл 0.1 М капроновой кислоты 0.2 М раствором  $\text{NaOH}$ . Обоснуйте выбор индикатора. Погрешность определения 0.1%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

#### Вариант 24

1. К 15 мл 0.1 М раствора  $\text{KOH}$  добавили 35мл 0.02 М раствора  $\text{NaOH}$ . Как изменится рН раствора?
2. Сколько грамм карбоната натрия нужно растворить в 250мл воды, чтобы получить раствор с рН = 8.82?
3. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 15 мл 0.2 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  с а) 15мл 0.1М  $\text{HCl}$ ; б) 30мл 0.1 М  $\text{HCl}$ .
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 100мл 0.1 М раствора акриловой кислоты 0.1 М раствором  $\text{NaOH}$ . Погрешность определения 0.2 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

#### Вариант 25

1. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 50 мл воды и 50 мл серной кислоты с  $\omega = 2.485\%$ .
2. Сколько мг нитрата аммония надо растворить в 100 мл воды, чтобы получить раствор с рН = 5.2?
3. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 150 мл 0.2 М раствора уксусной кислоты с а) 100 мл 0.1 М  $\text{NaOH}$ ; б) 350 мл 0.1 М  $\text{NaOH}$ .
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 50 мл 0.1 М раствора муравьиной кислоты 0.1 М раствором  $\text{NaOH}$ . Погрешность определения 0.7%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

#### Вариант 26

1. Слиты 40 мл воды и 20 мл 0.3 М  $\text{K}_3\text{PO}_4$ . Вычислите рН полученного раствора.
2. рН раствора серной кислоты равен 1.15. Чему равны титр и молярная концентрация эквивалента раствора серной кислоты.
3. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 25 мл 0.2М синильной кислоты с а) 20 мл 0.1 М  $\text{NaOH}$ ; б) 50 мл 0.1 М  $\text{NaOH}$ .
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 15 мл 0.2 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  0.1 М раствором азотной кислоты. Погрешность определения 0.2 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.



### Вариант 27

1. Вычислите  $[H^+]$ ,  $[OH^-]$ , pH раствора, полученного растворением 5.6 г КОН в 2 дм<sup>3</sup> воды.
2. Сколько грамм уксусной кислоты содержится в 200 мл раствора с pH = 4.5?
3. Слили равные объемы 0.2 М растворов уксусной кислоты и едкого натрия в присутствии фенолфталеина. Какую окраску имеет раствор? Подтвердите расчетом.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 100 мл 0.1 н раствора NaOH 0.1 н раствором HCl. Погрешность определения 0.2 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 28

1. Вычислите pH раствора полученного сливанием 10 мл воды и 10 мл 0.2 М этилендиамина.
2. Сколько грамм ацетата калия необходимо растворить в 20мл 0.2 М уксусной кислоты, чтобы получить раствор с pH =4.75?
3. Слили 100 мл 0.2 М раствора серной кислоты и 200 мл 0.2 М раствора КОН . Чему равен pH раствора?
4. Рассчитайте pH раствора, полученного при сливании 25 мл 0,2 М хлоруксусной кислоты ( $CH_2ClCOOH$ ) с а) 100 мл 0,5 М NaOH б) 60 мл 0,1 М NaOH.

### Вариант 29

1. Раствор хлорида аммония с  $T = 0.0800$ г/мл смешали с раствором хлорида аммония с  $T = 0.8000$ г/мл. Изменится ли pH раствора. Подтвердите расчетом.
2. Сколько грамм азотистой кислоты содержится в 200 мл раствора с pH =3.5?
3. К 40 мл 0.05М раствора серной кислоты прилили 20мл 0.2 М NaOH. Чему равен pH раствора?
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 100 мл 0,1 М молочной кислоты 0,4 М раствором NaOH. Погрешность определения 0.3 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 30

1. 50 мл 0.2 М уксусной кислоты смешали с 10 мл 0.1 М раствора ацетата натрия. Вычислите pH раствора до и после смешения.
2. Раствор КОН имеет pH =10. Чему равны титр и концентрация ионов водорода в растворе?

3. Рассчитайте значение pH раствора, полученного при сливании 40 мл 0.1 М раствора фосфорной кислоты и 40 мл 0.1 М раствора NaOH?
4. Рассчитайте pH в точке эквивалентности при титровании 10мл 0.2 М раствора NaHCO<sub>3</sub> 0.2 М раствором соляной кислоты. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 31

1. В 100мл 0.05 М раствора NH<sub>4</sub>OH растворили 1.6 г нитрата аммония. Вычислите pH раствора до и после растворения соли.
2. Водородный показатель НВг равен 3. Сколько грамм кислоты содержится в 7 мл раствора?
3. Рассчитайте pH раствора, полученного при сливании 40 мл 0.1 М раствора H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> и 80 мл 0.1 М KOH.
4. Рассчитайте pH раствора, полученного при сливании 100 мл 0,03 М этиламина с а) 25 мл 0,01 М HCl; б) 40 мл 0,08 М HCl.

### Вариант 32

1. К 25 мл 0.2 М раствора соляной кислоты прилили с 25 мл 0.1 М азотной кислоты. Чему равен pH полученного раствора.
2. Сколько грамм хлорида аммония следует растворить в 500 мл 0.1 М NH<sub>4</sub>OH, чтобы получить раствор с pH = 9.25.
3. Рассчитайте значение pH раствора, полученного при сливании 20 мл 0.1 М раствора фосфорной кислоты и 60 мл 0.1 М раствора NaOH.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0,1 М азотистой кислоты 0,05 М раствором KOH Погрешность определения 0.5 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 33

1. К 90 мл 0.01 М NH<sub>4</sub>OH прилили 10мл 0.5 М NaOH. Как изменится pH раствора?
2. Сколько грамм ацетата натрия следует растворить в 100 мл 1 М уксусной кислоты, чтобы pH раствора стал равным 4.76.
3. К 100 мл 0.1 М раствора NaOH прилили 55 мл 0.2 М раствора азотной кислоты. Рассчитайте, как изменится при этом водородный показатель.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 10 мл 0,2 М муравьиной кислоты 0,05 М раствором NaOH. Погрешность определения 0.1%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 34

1. Через 100 мл дистиллированной воды пропустили  $0.224 \text{ дм}^3$  углекислого газа. Чему равен pH полученного раствора?
2. Сколько нитрата аммония содержится 0.25 л раствора с pH = 4.75?
3. В 100мл 0.1 М раствора уксусной кислоты растворили 0.12 г NaOH. Рассчитайте, как изменится при этом водородный показатель?
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.1 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  0.2 М раствором соляной кислоты. Погрешность определения 0.2%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 35

1. Вычислить  $[\text{H}^+]$ ,  $[\text{OH}^-]$  в растворе KOH с  $\omega=5.66\%$ , разбавленной 1:6.
2. Сколько грамм ацетата калия надо растворить 250 мл воды, чтобы получить раствор с pH = 8.5?
3. К 50 мл 0.1 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  прилили 25 мл 0.1 М раствора серной кислоты. Рассчитайте, как изменится pH раствора?
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.2 М раствора азотистой кислоты 0.2 М раствором NaOH. Погрешность определения 0.1%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Выбор 36

1. Через 500 мл дистиллированной воды пропустили  $11.2 \text{ дм}^3$  аммиака. Вычислить pH полученного раствора.
2. Сколько грамм  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$  находится в 100 мл раствора, если pH = 8.18 ?
3. Вычислите pH раствора, полученного при сливании 50 мл 0.1 М муравьиной кислоты с а) с 25 мл 0.2 М NaOH; б) 25.1 мл 0.2 М KOH.
4. Какие индикаторы можно использовать при анализе 0.1М  $\text{H}_3\text{PO}_4$  трехосновной кислоты методом замещения? Подтвердите расчетом. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 37

1. Вычислите, как изменится pH раствора при приливании к 50 мл 0.01М раствора уксусной кислоты 50 мл 0.02 М азотной кислоты.
2. Какова должна быть концентрация KCN в 0.1М HCN, чтобы получить буферный раствор с pH = 8.3?

3. Как изменится рН раствора азотистой кислоты при растворении 0.056 г КОН в 100 мл 0.1 М  $\text{HNO}_2$ .
4. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 5 мл 0,2 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  с а) 10 мл 0,1 М  $\text{HCl}$ ; б) 20 мл 0,06 М  $\text{HCl}$ .

### Вариант 38

1. Вычислить рОН раствора, полученного разбавлением раствора серной кислоты с  $\omega=6.237\%$  водой в соотношении 1:5.
2. Какова должна быть концентрация  $\text{HCN}$  в буферном растворе с рН = 8.3, если концентрация соли  $\text{NaCN}$  равна 0.1 М.
3. Как изменится рН раствора муравьиной кислоты при растворении в 100мл 0.1 М  $\text{HCOOH}$  5.6 г КОН.
4. Как изменится рН 20 мл раствора 0,03 М бензойной кислоты при добавлении к нему 2,5 мл 0,08 М КОН.

### Вариант 39

1. Вычислите рН раствора, полученного при сливании 100 мл 0.1 М соляной кислоты и 50 мл 0.1 М серной кислоты.
2. Сколько грамм  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , необходимо растворить в 200 мл воды, чтобы получить раствор с рН = 8.9.
3. Вычислить рН раствора, полученного при сливании 10 мл 0.05 М бензойной кислоты с а) 2.5 мл 0.1М КОН; б) 5 мл 0.2 М КОН.
4. Как изменится рН 150 мл 0,05 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  при добавлении к нему 36 мл 0,2 М  $\text{HClO}_3$ .

### Вариант 40

1. Вычислите рН раствора  $\text{CH}_3\text{COOK}$  с титром равным 0.0770 г/мл.
2. Сколько грамм формиата натрия надо растворить в 80 мл воды, чтобы получить раствор с рН 8.8?
3. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 15 мл 0,25 М уксусной кислоты с а) 37,5 мл 0,01 М КОН б) 80 мл 0,05 М КОН
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.1 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  0.2 М раствором азотной кислоты. Погрешность определения 0.1%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

### Вариант 41

1. Вычислите рН,  $[\text{H}^+]$  раствора, полученного растворением 5.6 г КОН в 200 мл раствора.
2. Сколько грамм  $\text{HClO}_2$  содержится в 250 мл раствора с рН =1.15.

3. Рассчитайте скачок на кривой титрования 200 мл 0,1 М диэтиламина 0,5 М раствором  $\text{HNO}_3$ .
4. Рассчитайте pH раствора, полученного при сливании 200 мл 0,05 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  с а) 100 мл 0,06 М  $\text{HNO}_3$  б) 15 мл 0,8 М  $\text{HNO}_3$ .

#### Вариант 42

1. Вычислите pH раствора, в 100 мл которого содержится 5.35 г  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
2. Сколько грамм серной кислоты содержится в 150 мл раствора с  $\text{pH} = 3$ .
3. Рассчитать pH при смешении 15 мл 0.1 М  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и 30 мл 0.1 М  $\text{KOH}$ .
4. Как изменится pH 50 мл раствора 0,1 М уксусной кислоты при добавлении к нему 10 мл 0,4 М едкого калия.

#### Вариант 43

1. 60 мл 3 М раствора азотной кислоты смешали с 120 мл воды. Чему равен pH полученного раствора?.
2. Сколько грамм  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  необходимо растворить в 200 мл воды, чтобы получить раствор с  $\text{pH} = 4.36$ .
3. Рассчитайте pH при смешивании равных объемов 0.05 М растворов  $\text{HF}$  и  $\text{KOH}$ .
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 10 мл 0.01 М бензойной 0.1 М раствором  $\text{KOH}$ . Погрешность определения 0.1%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

#### Вариант 44

1. К 30 мл 0.03 М раствора аммиака прилили 60 мл воды. Как изменится при этом водородный показатель.
2. Значение pOH раствора муравьиной кислоты равно 11. Чему равна молярная концентрация раствора кислоты?
3. Как изменится pH 0.2 М раствора уксусной кислоты при добавлении к нему равного объема 0.2 М раствора аммиака.
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.1 М раствора соляной кислоты 0.2 М раствором  $\text{KOH}$ . Погрешность определения 0.4%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

#### Вариант 45

1. Вычислите pH раствора, в 200 мл которого содержится 5.35 г  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

2. Сколько грамм серной кислоты содержится в 250 мл раствора с  $\text{pH} = 4$ .
3. Рассчитать  $\text{pH}$  при смешении 15 мл 0.1 М  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и 15 мл 0.1 М  $\text{KOH}$ .
4. Как изменится  $\text{pH}$  100 мл раствора 0,05 М этилендиамина при добавлении к нему 12,5 мл 0,4 М соляной кислоты.

#### Вариант 46

1. 50 мл 4 М раствора соляной кислоты смешали с 150 мл воды. Чему равен  $\text{pH}$  полученного раствора?
2. Сколько грамм  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  необходимо растворить в 100 мл воды, чтобы получить раствор с  $\text{pH} = 4.36$ .
3. Рассчитайте  $\text{pH}$  при смешивании равных объемов 0.1 М растворов  $\text{HF}$  и  $\text{KOH}$ .
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 20 мл 0.2 М азотной кислоты 0.1 М раствором  $\text{KOH}$ . Погрешность определения 0.1%. Погрешность определения 0.9%. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

#### Вариант 47

1. К 25 мл 0.03 М раствора азотной кислоты прилили 50 мл воды. Как изменится при этом водородный показатель.
2. Значение  $\text{pOH}$  раствора муравьиной кислоты равно 10. Чему равна молярная концентрация раствора кислоты?
3. Как изменится  $\text{pH}$  0.1 М раствора уксусной кислоты при добавлении к нему равного объема 0.1 М раствора  $\text{KOH}$ ?
4. Рассчитайте скачок на кривой титрования 15 мл 0.1 М раствора капроновой кислоты 0.2 М раствором  $\text{KOH}$ . Погрешность определения 0.1 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.

#### Вариант 48

1. Вычислите  $\text{pOH}$  раствора, полученного при сливании 20 мл 0.05 М хлоруксусной кислоты и 80 мл воды.
2. Сколько грамм формиата натрия надо растворить в 80 мл воды, чтобы получить раствор с  $\text{pH} 8.8$ ?
3. Как изменится  $\text{pH}$  50 мл раствора 0,1 М уксусной кислоты при добавлении к нему 10 мл 0,4 М едкого калия.
4. Рассчитайте  $\text{pH}$  раствора, полученного при сливании 20 мл 0,25 М муравьиной кислоты с а) 50 мл 0,1 М  $\text{KOH}$ ; б) 80 мл 0,05 М  $\text{KOH}$ .

### Вариант 49

1. Сколько грамм уксусной кислоты содержится в 100 мл раствора с рН 4,2.
2. Вычислите рН раствора  $\text{NaClO}_2$  при растворении 20 мг в 30 мл воды.
3. Рассчитайте скачок на кривой титрования 100 мл 0,1 М азотистой кислоты 0,2 М раствором  $\text{NaOH}$ . Погрешность определения 0,1 %. Обоснуйте выбор не менее 3 индикаторов.
4. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 15 мл 0,25 М  $\text{HClO}$  с а) 37,5 мл 0,01 М  $\text{KOH}$  б) 80 мл 0,05 М  $\text{KOH}$

### Вариант 50

1. 85 мл 0,5 М раствора бензойной кислоты смешали с 100 мл воды. Чему равен рН полученного раствора.
2. Вычислите рН раствора  $\text{CH}_3\text{COOK}$  с титром равным 0,05800 г/мл
3. Как изменится рН 150 мл 0,05 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  при добавлении к нему 36 мл 0,2 М  $\text{HClO}_3$ .
4. Рассчитайте рН раствора, полученного при сливании 20 мл 0,5 М этиламина с а) 100 мл 0,1 М  $\text{HCl}$ , б) 80 мл 0,05 М  $\text{HCl}$