

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1,2

### Вариант №1

1. Какова растворимость оксалата кальция, если  $K_S^0(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.29 \cdot 10^{-9}$ ? (конкурирующими реакциями пренебречь)
2. Как изменится молярная концентрация иодида серебра, если к его насыщенному раствору прибавить иодид калия до концентрации  $c(\text{KI}) = 1,5 \cdot 10^{-3}$  моль/л, если произведение растворимости иодида серебра равно  $9,98 \cdot 10^{-17}$
3. Какую массу пирита, содержащего около 30% серы, нужно взять для анализа, чтобы получить 0,3 г осадка  $\text{BaSO}_4$ ?
4. Сколько миллилитров 10%-ного раствора нитрата серебра необходимо для осаждения хлорида серебра из 100,00 мл 0,01 М раствора соляной кислоты?
5. Образец содержит приблизительно 2% сульфата калия и 5% нитрата калия. Рассчитать массу навески образца, необходимую для получения 0,3 г  $\text{KClO}_4$
6. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  требуется для приготовления 1 литра 10%-ного раствора, если плотность такого раствора равна 1,09 г/мл?
7. Рассчитайте pH 0,20 М раствора хлорида аммония
8. Вычислить pH раствора, содержащего 0,10 моль/л уксусной кислоты и 0,20 моль/л ацетата натрия
9. Рассчитать, как изменится pH, если к 1 литру буферного раствора, состоящего из 0,03 М муравьиной кислоты и 0,06 М формиата калия, добавить  $1,5 \cdot 10^{-3}$  моль соляной кислоты
10. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора  $\text{HCl}$ , если на титрование 0,4217 г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  израсходовано 17,50 мл этой кислоты
11. На титрование раствора, содержащего 2,2525 г  $\text{NaOH}$ , израсходовано 20,05 мл раствора соляной кислоты с титром по  $\text{KOH}$  равным 0,03885 г/мл. Вычислить массовую долю (%) гидроксида натрия в образце

### Вариант №2

1. Какова растворимость хромата серебра, если  $K_s^0(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.29 \cdot 10^{-12}$  ?
2. Рассчитайте молярную концентрацию катионов свинца и иодид ионов в насыщенном водном растворе  $\text{PbI}_2$ , если произведение растворимости данной соли при  $25^\circ\text{C}$  равно  $8,70 \cdot 10^{-9}$
3. Вычислить произведение растворимости  $\text{CaCO}_3$ , если в 1 литре насыщенного раствора при  $25^\circ\text{C}$  содержится  $6,93 \cdot 10^{-2}$  г этой соли
4. Рассчитать массу навески апатито-нефелиновой руды, содержащей 25 %  $\text{P}_2\text{O}_5$ , необходимую для получения 0,8555 г  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$
5. Какой объем 5%-ного раствора  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  потребуется для осаждения магния в виде  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$  из 0,3500 г сплава при стехиометрическом соотношении реагирующих веществ?
6. Сколько граммов  $\text{HCl}$  требуется для приготовления 500 мл 10%-ного раствора, если плотность такого раствора равна 1,07 г/мл?
7. Рассчитайте pH 0,20 М раствора салициловой кислоты
8. Вычислить pH раствора, 1 литр которого содержит 0,05 моль аммиака и 0,10 моль/л хлорида аммония
9. Рассчитать, как изменится pH, если к 1 литру буферного раствора, состоящего из 0,01 М уксусной кислоты и 0,01 М ацетата натрия, добавить  $1,0 \cdot 10^{-3}$  моль соляной кислоты
10. Определить молярную концентрацию гидроксида калия, если на титрование 15,00 мл его израсходовано 18,70 мл раствора  $\text{HCl}$  с титром равным 0,002864 г/мл
11. К раствору 0,7500 г  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  добавлено 25,00 мл раствора  $\text{KOH}$ , а затем избыток последнего оттитрован 4,02 мл 0,125 н раствора  $\text{HCl}$ . Рассчитать нормальность раствора  $\text{KOH}$

### **Вариант №3**

1. Рассчитайте произведение растворимости хлорида серебра, если молярная концентрация его насыщенного водного раствора равна  $1,45 \cdot 10^{-5}$  моль/л
2. Произведение растворимости  $\text{PbSO}_4$  при  $25^\circ\text{C}$  равно  $1,80 \cdot 10^{-8}$ . Рассчитать концентрацию катионов свинца в г/л в насыщенном водном растворе данной соли
3. Вычислить произведение растворимости  $\text{BaCrO}_4$ , если в 1 литре насыщенного раствора при  $25^\circ\text{C}$  содержится  $8,90 \cdot 10^{-2}$  г этой соли
4. Какой объем раствора нитрата серебра с массовой долей 3% потребуется для осаждения хлорида из навески  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  массой 0,4550 г?
5. Какую массу вещества, содержащего 1%  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и 3%  $\text{KCl}$ , следует взять для получения 0,2000 г осадка  $\text{KClO}_4$ ?
6. Сколько граммов  $\text{HCl}$  требуется для приготовления 1 литра 5%-ного раствора, если плотность такого раствора равна 1,11 г/мл?
7. Рассчитайте концентрацию раствора муравьиной кислоты, рН которого равно 3,20.
8. Вычислить рН раствора, содержащего 0,15 моль/л муравьиной кислоты и 0,30 моль/л формиата натрия
9. Как изменится рН, если к 1 литру аммиачного буферного раствора, состоящего из 0,01 М водного раствора аммиака и 0,01 М хлорида аммония, добавить  $2,0 \cdot 10^{-3}$  моль соляной кислоты?
10. Какова нормальная концентрация  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  с титром по уксусной кислоте равным 0,01210 г/мл?
11. На 3,2040 г концентрированной  $\text{HCl}$  при титровании идет 33,05 мл 1,01 М раствора  $\text{NaOH}$ . Каково процентное содержание  $\text{HCl}$  в кислоте?

#### **Вариант №4**

1. Рассчитайте произведение растворимости фосфата серебра, если молярная концентрация его насыщенного водного раствора при 20<sup>0</sup>С равна  $2,00 \cdot 10^{-3}$  г/л
2. Произведение растворимости BaCrO<sub>4</sub> при 25<sup>0</sup>С равно  $2,40 \cdot 10^{-10}$ . Рассчитать концентрацию катионов бария в г/л в насыщенном водном растворе данной соли
3. Вычислить растворимость гидроксида магния, если произведение растворимости данной соли при 25<sup>0</sup>С равно  $1,12 \cdot 10^{-11}$
4. Из навески каменного угля массой 3,0052 г после обработки получили 0,3500 г BaSO<sub>4</sub>. Вычислить массовую долю (%) серы в каменном угле
5. Какой объем 10%-ного раствора нитрата серебра требуется для осаждения хлора из навески NaCl массой 0,0500 г?
6. Каково процентное содержание HCl в 0,5 М растворе, если плотность такого раствора равна 1,29 г/мл?
7. Рассчитайте pH 0,10 М раствора бензойной кислоты
8. Вычислить pH раствора, 1 литр которого содержит 0,2650 г уксусной кислоты и 0,2115 г ацетата натрия
9. Рассчитать, как изменится pH, если к 1 литру буферного раствора, состоящего из 0,01 М фенола и 0,10 моль фенолята натрия добавить  $5,0 \cdot 10^{-3}$  моль гидроксида натрия
10. Титр соляной кислоты по CaO равен 0,005670 г/мл. Сколько мл этой кислоты требуется для нейтрализации 0,2000 г CaO?
11. В каком объеме раствора HCl с титром 0,003638 г/мл нужно растворить навеску CaCO<sub>3</sub> массой 0,1234 г, чтобы на титрование избытка кислоты израсходовать 19,50 мл раствора NaOH с титром по CaO равным 0,002910 г/мл?

### Вариант №5

1. Произведение растворимости  $Zn(OH)_2$  при  $25\text{ }^\circ\text{C}$  равно  $1,0 \cdot 10^{-17}$ . Рассчитать концентрацию ионов цинка в г/л в насыщенном водном растворе данной соли
2. Как изменится молярная концентрация иодида свинца, если к его насыщенному раствору прибавить иодид калия до концентрации  $c(KI)=1,0 \cdot 10^{-5}$  моль/л, если произведение растворимости иодида свинца равно  $1,10 \cdot 10^{-9}$ ?
3. Какую массу технического хлорида бария, содержащего около 97%  $BaCl_2 \cdot H_2O$ , следует взять для получения 0,3000 г  $BaSO_4$ ?
4. Какую навеску смеси, состоящей из 30%  $Na_2SO_4$  и 70%  $K_2SO_4$ , следует взять для анализа на содержание сульфат-иона, если для его определения требуется 0,2000 г прокаленного осадка  $BaSO_4$ ?
5. Какой объем 4%-ного раствора  $(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$  требуется для осаждения кальция из раствора хлорида кальция, в котором предполагается содержание 0,05 г  $Ca^{2+}$ ?
6. Сколько миллилитров 8 М раствора  $NaOH$  требуется, чтобы приготовить 1 литр 5%-ного раствора, если плотность такого раствора равна 1,06 г/мл?
7. Рассчитать рН 0,01 М водного раствора аммиака.
8. Вычислить рН раствора, 1 литр которого содержит 0,12 моль аскорбиновой кислоты ( $K_{HA}^a=9,1 \cdot 10^{-5}$ ) и 0,30 моль аскорбата калия
9. Определить рН раствора, полученного при смешении 500 мл 0,1 М раствора уксусной кислоты и 500 мл 0,2 М раствора соляной кислоты
10. Какой объем раствора необходим, чтобы в нем содержался 1,5320 г  $NaOH$ , а на титрование его аликвоты в 20,00 мл израсходовать 14,70 мл раствора  $HCl$  с титром равным 0,003800 г/мл?
11. На титрование раствора, содержащего 0,4519 г технической буры ( $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$ ), израсходовали 16,43 мл раствора  $HCl$  с титром 0,04555 г/мл. Вычислить массовую долю (%) буры в образце

### **Вариант №6**

1. Произведение растворимости  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  равно  $2.0 \cdot 10^{-9}$ . Рассчитать, сколько потребуется воды (в л) для растворения 1 грамма этой соли
2. Растворимость оксалата кальция при  $18^\circ\text{C}$  равна  $4,20 \cdot 10^{-5}$  М. Вычислить произведение растворимости данной соли при той же температуре
3. Произведение растворимости хлорида серебра при  $25^\circ\text{C}$  составляет  $1,56 \cdot 10^{-10}$ . Во сколько раз уменьшится концентрация  $\text{AgCl}$ , если к его насыщенному раствору прибавить хлорид калия в таком количестве, чтобы концентрация последнего равнялась 0,1 моль/л
4. Сколько миллилитров серной кислоты плотностью 1,06 г/мл требуется для осаждения бария в виде  $\text{BaSO}_4$  из раствора, содержащего 0,5500 г чистого  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ?
5. Какую массу вещества, содержащего 3%  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и 5%  $\text{KCl}$ , следует взять для получения 0,1504 г осадка  $\text{KClO}_4$ ?
6. Сколько миллилитров 5%-ного раствора  $\text{NH}_3$  плотностью 0,97 г/мл требуется, чтобы приготовить 2 литра 0,2 М раствора?
7. Рассчитать pH 0,10 М раствора пиридина
8. Вычислить концентрацию водного раствора аммиака, pH которого равно 8,10
9. Какую массу формиата калия нужно растворить в 100 мл 0,20 М муравьиной кислоты, чтобы получить раствор с pH=3,50?
10. Какая масса соды ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) содержится в растворе, если на нейтрализацию ее до  $\text{CO}_2$  пошло 21,40 мл раствора  $\text{HCl}$  с титром 0,002789 г/мл?
11. Какую массу вещества, содержащего 25 %  $\text{CaO}$ , требуется взять для анализа, чтобы на ее нейтрализацию пошло 20,00 мл раствора  $\text{HCl}$  с титром 0,007300 г/мл?

### Вариант №7

1. Произведение растворимости  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  при  $18^\circ\text{C}$  равно  $1,78 \cdot 10^{-9}$ . Рассчитать растворимость данной соли в  $0,05 \text{ M}$  растворе оксалата аммония
2. Раствор в 1 литре содержит  $0,02 \text{ г}$  серебра и  $0,02 \text{ г}$  свинца. Какая соль выпадет в осадок раньше, если к этому раствору по каплям прибавлять хромат калия. Произведение растворимости хромата серебра при  $25^\circ\text{C}$  равно  $4,05 \cdot 10^{-12}$ ; произведение растворимости хромата свинца при  $25^\circ\text{C}$  равно  $4,05 \cdot 10^{-12}$
3. Какова растворимость сульфата кальция, если  $K_S^0(\text{CaSO}_4) = 9,12 \cdot 10^{-6}$  ?
4. Из навески алюминиево-калиевых квасцов массой  $0,2690 \text{ г}$  после обработки было получено  $0,2548 \text{ г}$  сульфата бария. Определить массовую долю  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$  в исследуемой пробе
5. Сколько миллилитров 3%-ного раствора нитрата серебра необходимо для осаждения хлорида серебра из  $250,00 \text{ мл}$   $0,02 \text{ M}$  раствора соляной кислоты?
6. Из навески известняка массой  $0,5210 \text{ г}$  после ее растворения, осаждения и прокаливания было получено  $0,2218 \text{ г}$   $\text{CaO}$  и  $0,0146 \text{ г}$   $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ . Вычислить процентное содержание карбонатов кальция и магния в известняке
7. Сколько миллилитров  $5 \text{ M}$  раствора  $\text{KOH}$  требуется, чтобы приготовить  $250 \text{ мл}$  10%-ного раствора, если плотность такого раствора равна  $1,12 \text{ г/мл}$ ?
8. Рассчитать  $\text{pH}$   $0,30 \text{ M}$  раствора диэтиламина
9. Определить  $\text{pH}$  буферного раствора, полученного при смешении  $50 \text{ мл}$   $0,5 \text{ M}$  раствора уксусной кислоты и  $200 \text{ мл}$   $0,1 \text{ M}$  раствора ацетата натрия
10. Какую массу щавелевой кислоты  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  нужно взять, чтобы на ее титрование израсходовать  $20,0 \text{ мл}$   $0,10 \text{ M}$   $\text{NaOH}$ ?
11. На нейтрализацию  $0,2000 \text{ г}$  твердой органической кислоты потребовалось  $31,70 \text{ мл}$   $0,10 \text{ M}$  раствора  $\text{HCl}$ . Определить молярную массу этой органической кислоты

### **Вариант №8**

1. Произведение растворимости фосфата серебра равно  $1,80 \cdot 10^{-18}$ , а произведение растворимости хромата серебра =  $4,05 \cdot 10^{-12}$ . Какая из этих солей даст меньшую концентрацию серебра в насыщенном растворе?
2. Как изменится молярная концентрация оксалата бария, если к его насыщенному раствору прибавить оксалат свинца до концентрации последнего  $1,0 \cdot 10^{-4}$  моль/л, если произведение растворимости оксалата бария равно  $1,62 \cdot 10^{-7}$
3. Какую массу вещества, содержащего 50% железа, нужно взять для анализа, чтобы масса прокаленного осадка  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  была 0,1000 г?
4. Какой объем раствора нитрата серебра с массовой долей 7% потребуется для осаждения хлорида из навески  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  массой 0,2988 г?
5. При анализе навески силиката массой 0,7100 г была получена смесь хлоридов калия и натрия массой 0,1230 г. Затем из этой смеси был осажден хлор в виде  $\text{AgCl}$  массой 0,2800 г. Вычислить процентное содержание  $\text{NaCl}$  и  $\text{KCl}$  в образце (используя эквимольное соотношение)
6. Сколько граммов щелочи, содержащей 92%  $\text{NaOH}$ , следует взять, чтобы приготовить 2 литра 10,10% раствора?
7. Рассчитайте pH 0,10 М раствора цианистоводородной кислоты.
8. Вычислить буферную емкость раствора, состоящего из 0,01 М водного раствора аммиака и 0,05 М хлорида аммония
9. Определить pH буферного раствора, полученного при смешении 200 мл 0,1 М раствора муравьиной кислоты и 120 мл 0,2 М раствора формиата натрия
10. Какую массу  $\text{KOH}$  нужно взять, чтобы на ее титрование пошло 22,00 мл раствора  $\text{HCl}$  с титром этой кислоты по  $\text{KOH}$  равным 0,003514 г/мл?
11. На титрование раствора, содержащего 2,5005 г технического  $\text{KOH}$ , израсходовали 25,20 мл раствора  $\text{HCl}$  с титром по  $\text{KOH}$  равным 0,05540 г/мл. Вычислить массовую долю (%)  $\text{KOH}$  в образце

### Вариант №9

1. Произведение растворимости  $Mg(OH)_2$  при  $25\text{ }^{\circ}C$  равно  $1.12 \cdot 10^{-11}$ . Рассчитать концентрацию ионов магния в г/л в насыщенном водном растворе данной соли
2. Какова растворимость фосфата свинца, если  $K_S^0(Pb_3(PO_4)_2) = 7.94 \cdot 10^{-43}$  ?
3. Как изменится молярная концентрация карбоната бария, если к его насыщенному раствору прибавить карбонат кальция до концентрации последнего  $1,0 \cdot 10^{-3}$  моль/л, если произведение растворимости карбоната бария равно  $5,13 \cdot 10^{-9}$ .
4. Какую массу образца, содержащего около 30%  $MgO$ , следует взять, чтобы получить 0,3 г осадка оксихинолината магния  $Mg(C_9H_6ON)_2$ ?
5. Навеску сплава массой 0,1425 г растворили в колбе вместимостью 250,00 мл. Из 100,00 мл этого раствора получили осадок оксихинолината магния  $Mg(C_9H_6ON)_2$  массой 0,5502 г. Вычислить массовую долю (%) магния в сплаве
6. Каково процентное содержание  $HNO_3$  в 5 М растворе, если плотность такого раствора равна 1,35 г/мл?
7. Рассчитать рН 0,10 М раствора мочевины.
8. Вычислить буферную емкость раствора, состоящего из 0,10 М раствора муравьиной кислоты и 0,20 М формиата калия
9. Какую массу ацетата натрия надо растворить в 200 мл 0,20 М раствора уксусной кислоты, чтобы получить раствор с рН=4?
10. Навеску неизвестного вещества массой 2,0005 г растворили в мерной колбе вместимостью 100,00 мл. На титрование 25,00 мл раствора израсходовано 20,00 мл 0,4455 моль/л раствора  $HCl$ . Определить, какая щелочь входила в состав анализируемого вещества
11. На титрование раствора, содержащего 3,5000 г технического  $NaOH$ , израсходовали 30,50 мл раствора  $H_2SO_4$  с титром 0,00252 г/мл. Вычислить массовую долю (%)  $NaOH$  в образце

### **Вариант №10**

1. Вычислить произведение растворимости  $\text{BaCrO}_4$ , если в 1 литре насыщенного раствора при  $25^\circ\text{C}$  содержится  $8,50 \cdot 10^{-2}$  г этой соли
2. Определить концентрацию  $\text{OH}^-$  ионов в растворе, необходимую для образования осадка  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  из 0,1 М раствора  $\text{MgSO}_4$ , если произведение растворимости гидроксида железа равно  $3,8 \cdot 10^{-38}$  ( $25^\circ\text{C}$ ).
3. При анализе сурьмяного блеска  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  была взята навеска массой 0,1872 г. После обработки вся сера была переведена в  $\text{SO}_4^{2-}$ , который определили в виде сульфата бария массой 0,3243 г. Вычислить процентное содержание  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  в пробе блеска
4. Какой объем 25%-ного хлорида бария потребуется для осаждения серы в виде  $\text{BaSO}_4$  из навески каменного угля массой 2,0000 г, содержащей 4% серы, если осадитель добавлен в стехиометрическом соотношении?
5. Сколько миллилитров серной кислоты плотностью 1,04 г/мл требуется для осаждения бария в виде  $\text{BaSO}_4$  из раствора, содержащего 0,2952 г чистого  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ?
6. Каково процентное содержание  $\text{KOH}$  в 2 М растворе, если плотность такого раствора равна 1,24 г/мл?
7. Вычислить pH 0,05 М раствора фенола
8. Вычислить буферную емкость раствора, состоящего из 0,06 М раствора аскорбиновой кислоты и 0,12 М аскорбата натрия
9. Определить концентрацию раствора формиата натрия, которого нужно добавить к 100 мл 0,20 М соляной кислоты, чтобы получить буферный раствор с  $\text{pH}=4,30$  (учитывая, что  $\text{HCOONa}$  идет на реакцию с соляной кислотой и входит в состав формиатной буферной смеси)
10. Рассчитать титр соляной кислоты по оксиду кальция, если при титровании на 0,1040 г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  пошло 25,14 мл этого раствора
11. На титрование раствора, содержащего 3,158 г технического  $\text{KOH}$ , израсходовали 27,45 мл раствора  $\text{HCl}$  с титром по  $\text{KOH}$  равным 0,07862 г/мл. Вычислить массовую долю (%)  $\text{KOH}$  в образце

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3,4

### Вариант №1

1. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании, если к 20 мл 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  прилиты следующие количества 0,1 М КОН:  
а) 18,5 мл; б) 20 мл; в) 21,5 мл
2. Раствор соляной кислоты с концентрацией 0,1 н. был нейтрализован при титровании 0,1 н. раствором NaOH на 80%. Рассчитать pH полученного раствора
3. Рассчитать погрешность титрования 20 мл 0,1 М раствора HCl 0,1 М NaOH с индикатором метиловым оранжевым (pT=4)
4. Рассчитать концентрацию цинка, если при титровании 100 мл 0,01 М раствора  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  пошло 0,01 М раствора ЭДТА (считая, что pH изменяется незначительно): а) 55 мл; б) 100 мл; в) 105 мл
5. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 20 мл 0,1 М  $\text{FeSO}_4$  и 18 мл 0,1 М  $\text{KMnO}_4$
6. 25 мл раствора перманганата калия с титром по кислороду 0,000811 г/мл прибавили к раствору, содержащему избыток KI и кислоту, выделившийся при этом йод оттитровали 24,15 мл раствора тиосульфата натрия. Рассчитать титр  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  по йоду.
7. Из навески стали массой 0,2542 г после соответствующей обработки получили 100 мл раствора, содержащего диметилглиоксимат никеля. Оптическая плотность этого раствора относительно раствора сравнения равна 0,44. Для построения градуировочного графика взяли три стандартных раствора с содержанием 8,00; 10,00 и 12,00 мг никеля в 100 мл и получили в тех же условиях относительные оптические плотности 0,24; 0,46 и 0,71 соответственно. Вычислить массовую долю никеля в стали.
8. Вычислить потенциал медного электрода в растворе 0,01 М по хлориду меди и 0,01 М по сульфату меди при 25°C.
9. В стандартных растворах NaF были измерены электродные потенциалы фторидселективного электрода относительно хлоридсеребряного электрода и получены следующие данные:

<b>C, моль/л</b>	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001
<b>-E, мВ</b>	100	140	190	230	275

Исследуемый раствор, содержащий фторид-ион, объемом 10,00 мл разбавили водой до 50,00 мл и измерили электродный потенциал фторидселективного электрода  $E_x = -210$  мВ. Определить концентрацию фторид-иона в исследуемом растворе

10. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	Пропан	Бутан	Пентан	Циклогексан
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	175	203	182	35

11. Ширина основания хроматографического пика этанола составляет 20 мм. Число теоретических тарелок для этанола на данной колонке равно 2000. Скорость движения ленты самописца 1200 мм/ч. Вычислить время удерживания этанола (в минутах)

### Вариант №2

1. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании, если к 50 мл 0,1 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  прилиты следующие количества 0,1 М  $\text{HCl}$ : а) 45 мл; б) 50 мл; в) 55 мл
2. Раствор  $\text{KOH}$  с концентрацией 0,2 н. был нейтрализован при титровании 0,2 н. раствором  $\text{HNO}_3$  на 50%. Рассчитать pH полученного раствора
3. Рассчитать погрешность титрования 10 мл 0,01 М раствора  $\text{HCl}$  0,01 М  $\text{KOH}$  с индикатором метиловым оранжевым ( $pT=4$ )
4. Рассчитать концентрацию цинка, если при титровании 50 мл 0,01 М раствора  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  пошло 0,01 М раствора ЭДТА (считая, что pH изменяется незначительно): а) 40 мл; б) 50 мл; в) 52 мл
5. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 20 мл 0,1 М  $\text{Na}_3\text{AsO}_3$  и 17 мл 0,1 М раствора  $\text{I}_2$  ( $pH=9,0$ )
6. К раствору  $\text{KI}$ , содержащему серную кислоту, прибавили 20,0 мл раствора 0,0013 н. перманганата калия, выделившийся при этом йод оттитровали 25,9 мл раствора тиосульфата натрия. Рассчитать нормальность раствора  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
7. Рассчитать концентрацию  $\text{Cu}^{2+}$  (мг/л) и молярный коэффициент светопоглощения ( $\epsilon$ ) по следующим данным спектрофотометрического определения: толщина светопоглощающего слоя ( $l$ ) = 3 см; оптические плотности ( $D$ ) стандартного и исследуемого раствора равны 0,45 и 0,56 соответственно; концентрация стандартного раствора ( $C$ ) = 4,00 мг/л
8. Вычислить произведение растворимости хлорида серебра при 25<sup>0</sup> С, если потенциал серебряного электрода, опущенного в насыщенный раствор хлорида серебра, равен 0,518 В относительно водородного электрода
9. В стандартных растворах  $\text{NaF}$  были измерены электродные потенциалы фторидселективного электрода относительно хлоридсеребряного электрода и получены следующие данные:

<b>C, моль/л</b>	$5 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-6}$
<b>-E, мВ</b>	95	125	165	200	235

Исследуемый раствор, содержащий фторид-ион, объемом 10,00 мл разбавили водой до 50,00 мл и измерили электродный потенциал фторидселективного электрода  $E_x = -190$  мВ. Определить концентрацию фторид-иона в исследуемом растворе

10. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	Бензол	Толуол	Этилбензол	Кумол
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	20,6	22,9	30,5	16,7

11. Ширина основания хроматографического пика азота составляет 12 мм. Расстояние на хроматограмме от момента введения пробы до середины пика азота составляет 14 см. Вычислить число теоретических тарелок в данной колонке

### Вариант №3

1. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании, если к 25 мл 0,01 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  прилиты следующие количества 0,01 М  $\text{NaOH}$ : а) 20 мл; б) 25 мл; в) 30 мл
2. Раствор  $\text{KOH}$  с концентрацией 0,2 н. был нейтрализован при титровании 0,2 н. раствором  $\text{HCl}$  на 60%. Рассчитать pH полученного раствора
3. Рассчитать погрешность титрования 10 мл 0,1 М раствора  $\text{HCl}$  0,1 М раствором  $\text{NaOH}$  с индикатором фенолфталеином ( $pT=9$ )
4. Рассчитать концентрацию магния, если при титровании 100 мл 0,1 М раствора  $\text{MgCl}_2$  пошло 75 мл 0,1 М раствора ЭДТА
5. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 20 мл 0,1 М  $\text{FeSO}_4$  и 18 мл 0,1 М  $\text{KMnO}_4$  (в 1,0 М  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
6. На титрование навески 0,1133 г химически чистого оксалата натрия в кислой среде пошло 20,75 мл раствора  $\text{KMnO}_4$ . Определить нормальность перманганата калия и его титр по железу.
7. Из навески стали массой 0,2050 г после соответствующей обработки получили 100 мл раствора, содержащего марганец. Оптическая плотность этого раствора относительно раствора сравнения равна 0,36. Для построения градуировочного графика взяли три стандартных раствора с содержанием 2,00; 4,00 и 8,00 мг марганца в 100 мл и получили в тех же условиях относительные оптические плотности 0,15; 0,29 и 0,58 соответственно. Вычислить массовую долю марганца в стали.
8. Рассчитать pH раствора при  $25^\circ \text{C}$  в следующей электрохимической цепи (элемент): Водородный электрод / $\text{HCl}$  // 0,1 М  $\text{KCl}$ ,  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  /  $\text{Hg}$ ; ЭДС цепи = 0,498 В
9. В стандартных растворах, содержащих ионы калия, были измерены электродные потенциалы калийселективного электрода относительно хлоридсеребряного электрода и получены следующие данные:

<b>C, моль/л</b>	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$
<b>-E, мВ</b>	89	115	130	159	202

Исследуемый раствор, содержащий  $\text{K}^+$ , объемом 10,00 мл разбавили водой до 100,00 мл и измерили электродный потенциал калийселективного электрода  $E_x = -138$  мВ. Определить концентрацию иона калия в исследуемом растворе.

10. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	Бензол	Гексан	Пропилен	Этанол
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	85,0	27,0	34,0	11,0

11. Ширина основания хроматографического пика бутанола составляет 10 мм. Расстояние на хроматограмме от момента введения пробы до середины пика бутанола составляет 10 см. Вычислить число теоретических тарелок в данной колонке

### Вариант №4

1. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании, если к 30 мл 0,2 М HCl прилиты следующие количества 0,2 М NH<sub>4</sub>OH:  
а) 25 мл; б) 30 мл; в) 40 мл
2. Раствор KOH с концентрацией 0,1 н. был нейтрализован при титровании 0,1 н. раствором HCl на 70%. Рассчитать pH полученного раствора
3. Рассчитать погрешность титрования 10 мл 0,1 М раствора HCl 0,1 М раствором NaOH с индикатором тимолфталеином (pT=10)
4. Рассчитать концентрацию магния, если при титровании 50 мл 0,1 М раствора MgSO<sub>4</sub> пошло 25 мл 0,1 М раствора ЭДТА
5. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 50 мл 0,1 М FeSO<sub>4</sub> и 60 мл 0,1 М KMnO<sub>4</sub> (в 1,0 М H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
6. Навеску 0,2133 г руды растворили в соляной кислоте. Содержащееся в пробе железо восстановили до Fe<sup>2+</sup> и оттитровали 17,20 мл 0,117 н. раствора KMnO<sub>4</sub>. Определить процентное содержание железа в руде.
7. Рассчитать концентрацию Cd<sup>2+</sup> (мг/л) и молярный коэффициент светопоглощения ( $\epsilon$ ) по следующим данным спектрофотометрического определения: толщина светопоглощающего слоя ( $l$ ) = 2 см; оптические плотности (D) стандартного и исследуемого раствора равны 0,35 и 0,45 соответственно; концентрация стандартного раствора (C) = 2,00 мг/л.
8. Вычислить потенциал кадмиевого электрода в 0,05 М растворе нитрата кадмия относительно водородного электрода при 25<sup>0</sup> С .
9. В стандартных растворах, содержащих Cu<sup>2+</sup>, были измерены электродные потенциалы медьселективного электрода относительно хлоридсеребрянного электрода и получены следующие данные:

<b>C, моль/л</b>	2·10 <sup>-1</sup>	2·10 <sup>-2</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-4</sup>	2·10 <sup>-5</sup>
<b>-E, мВ</b>	75	105	135	165	195

Исследуемый раствор, содержащий Cu<sup>2+</sup>, объемом 10,00 мл разбавили водой до 50,00 мл и измерили электродный потенциал медьселективного электрода E<sub>x</sub> = -150 мВ. Определить концентрацию иона меди в исследуемом растворе

10. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	<i>o</i> -ксилол	<i>m</i> -ксилол	<i>p</i> -ксилол	Этилбензол
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	20,6	22,9	30,5	16,7

11. Ширина основания хроматографического пика этилбензола составляет 16 мм. Число теоретических тарелок для этилбензола на данной колонке равно 1700. Скорость движения ленты самописца 980 мм/ч. Вычислить время удерживания этилбензола (в минутах)

### Вариант №5

1. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании, если к 40 мл 0,1 М КОН прилиты следующие количества 0,1 М бензойной кислоты: а) 30 мл; б) 40 мл; в) 50 мл
2. Рассчитать погрешность титрования 10 мл 0,1 М раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 М раствором NaOH с индикатором фенолфталеином ( $pT=9$ )
3. Рассчитать концентрацию алюминия, если при титровании 50 мл 0,1 М раствора  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  пошло 75 мл 0,1 М раствора трилона Б
4. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 40 мл 0,1 М  $\text{FeSO}_4$  и 40 мл 0,1 М  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  (в 1,0 М  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
5. Рассчитать процентное содержание меди в руде по следующим данным: из 0,5100 г руды медь перевели в раствор в виде  $\text{Cu}^{2+}$ , при добавлении к этому раствору KI выделился йод, на титрование которого пошло 14,10 мл тиосульфата натрия с титром по меди равным 0,0065 г/мл).
6. Рассчитать концентрацию  $\text{Mn}^{2+}$  (мг/л) и молярный коэффициент поглощения ( $\epsilon$ ) по следующим данным спектрофотометрического определения: толщина светопоглощающего слоя ( $l$ ) = 1 см; оптические плотности ( $D$ ) стандартного и исследуемого раствора равны 0,40 и 0,60 соответственно; концентрация стандартного раствора ( $C$ ) = 5,00 мг/л.
7. Из навески стали массой 0,1133 г после соответствующей обработки получили 100 мл раствора, содержащего титан. Оптическая плотность этого раствора относительно раствора сравнения равна 0,43. Для построения градуировочного графика взяли три стандартных раствора с содержанием 2,00; 4,00 и 8,00 мг титана в 100 мл и получили в тех же условиях относительные оптические плотности 0,18; 0,39 и 0,70 соответственно. Вычислить массовую долю титана в стали.
8. Вычислить потенциал никелевого электрода в 0,02 М растворе хлорида никеля относительно водородного электрода при 25<sup>0</sup> С.
9. В стандартных растворах, содержащих  $\text{Al}^{3+}$ , были измерены электродные потенциалы алюминийселективного электрода относительно хлоридсеребрянного электрода и получены следующие данные:

<b>C, моль/л</b>	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$
<b>-E, мВ</b>	100	126	148	188	260

Исследуемый раствор, содержащий  $\text{Al}^{3+}$ , объемом 10,00 мл разбавили водой до 100,00 мл и измерили электродный потенциал алюминийселективного электрода  $E_x = -160$  мВ. Определить концентрацию иона алюминия в исследуемом растворе.

10. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	Этанол	Метанол	Бутанол	Изобутанол
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	125,0	122,5	65,3	41,0

11. Ширина основания хроматографического пика метанола составляет 11 мм. Число теоретических тарелок для метанола на данной колонке равно 1500. Скорость движения ленты самописца 1000 мм/ч. Вычислить время удерживания метанола (в минутах)

### Вариант №6

1. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании, если к 100 мл 0,1 М  $C_6H_5COOH$  прилиты следующие количества 0,1 М KOH: а) 50 мл; б) 100 мл; в) 110 мл
2. Рассчитать погрешность титрования 20 мл 0,1 М раствора NaOH 0,1 М раствором  $CH_3COOH$  с индикатором тимолфталеином ( $pT=10$ )
3. Рассчитать концентрацию кальция, если при титровании 100 мл 0,01 М раствора  $CaSO_4$  пошло 120 мл 0,01 М раствора трилона Б
4. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 50 мл 0,1 М  $SnSO_4$  и 55 мл 0,1 М  $Ce(NO_3)_4$
5. При анализе навески в 0,2435 г доломита кальций был выделен в виде  $CaC_2O_4$ , на титрование которого пошло 42,20 мл раствора перманганата калия с титром по железу равным 0,005139 г/мл. Сколько процентов  $CaCO_3$  содержится в доломите?
6. Для приготовления раствора циркония навеску массой 0,2101 г растворили в 50 мл хлороводородной кислоты. Оптическая плотность этого раствора относительно раствора сравнения равна 0,45. Для построения градуировочного графика взяли три стандартных раствора с содержанием 1,00; 3,00 и 6,00 мг циркония в 50 мл и получили в тех же условиях относительные оптические плотности 0,11; 0,35 и 0,65 соответственно. Вычислить массовую долю циркония в образце.
7. Вычислить потенциал алюминиевого электрода в растворе, содержащем 13,35 г хлорида алюминия в 500 мл раствора относительно водородного электрода при 25<sup>0</sup> С.
8. В стандартных растворах, содержащих  $Zn^{2+}$ , были измерены электродные потенциалы цинкselectивного электрода относительно хлоридсеребряного электрода и получены следующие данные:

<b>С, моль/л</b>	$3 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-5}$
<b>-E, мВ</b>	105	135	158	200	250

Исследуемый раствор, содержащий  $Zn^{2+}$ , объемом 10,00 мл разбавили водой до 50,00 мл и измерили электродный потенциал цинкselectивного электрода  $E_x = -150$  мВ. Определить концентрацию иона цинка в исследуемом растворе.

10. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	Этан	Метан	Бутан	Пропан
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	54,2	82,6	105,5	145,5

11. Через колонку, содержащую 3 г катионообменника, пропустили 200 мл 0,05 М  $CuSO_4$ . Вытекающий из колонки раствор собирали порциями по 50 мл, в каждой порции определили содержание ионов меди и получили следующие значения концентрации (моль/л): 1 – 0,008; 2 – 0,029; 3 – 0,038; 4 – 0,050. Рассчитать полную динамическую емкость катионообменника (ммоль/г) по ионам меди.

### Вариант №7

1. Рассчитать скачок титрования 100 мл 0,1 М NaOH 0,1 М CH<sub>3</sub>COOH
2. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании, если к 100 мл 0,1 М муравьиной кислоты прилиты следующие количества 0,1 М NaOH: а) 60 мл; б) 100 мл; в) 105 мл
3. Раствор KOH с концентрацией 0,05 М был нейтрализован при титровании 0,05 М раствором азотной кислоты на 90%. Рассчитать pH полученного раствора
4. Рассчитать погрешность титрования 0,1 М раствора уксусной кислоты 0,1 М раствором гидроксида натрия с индикатором метиловым оранжевым (pT=4)
5. Рассчитать концентрацию меди, если при титровании 50 мл 0,1 М раствора Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> пошло 25 мл 0,1 М раствора трилона Б
6. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 30 мл 0,1 М FeSO<sub>4</sub> и 10 мл 0,1 М Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>4</sub>
7. Рассчитать концентрацию Mg<sup>2+</sup> (мг/л) и молярный коэффициент светопоглощения (ε) по следующим данным спектрофотометрического определения: толщина светопоглощающего слоя (l) = 3 см; оптические плотности (D) стандартного и исследуемого раствора равны 0,41 и 0,60 соответственно; концентрация стандартного раствора (C) = 5,00 мг/л.
8. Для приготовления раствора стронция навеску массой 0,3030 г растворили в 100 мл хлороводородной кислоты. Оптическая плотность этого раствора относительно раствора сравнения равна 0,55. Для построения градуировочного графика взяли три стандартных раствора с содержанием 2,00; 4,00 и 10,00 мг стронция в 100 мл и получили в тех же условиях относительные оптические плотности 0,25; 0,42 и 0,95 соответственно. Вычислить массовую долю стронция в образце.
9. В стандартных растворах, содержащих Sn<sup>2+</sup>, были измерены электродные потенциалы Sn-селективного электрода относительно хлоридсеребряного электрода и получены следующие данные:

<b>C, моль/л</b>	1·10 <sup>-1</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-4</sup>
<b>-E, мВ</b>	120	151	185	210

Исследуемый раствор, содержащий Sn<sup>2+</sup>, объемом 10,00 мл разбавили водой до 100,00 мл и измерили электродный потенциал Sn-селективного электрода E<sub>X</sub> = -175 мВ. Определить концентрацию Sn<sup>2+</sup> в исследуемом растворе.

10. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	Этилацетат	Диэтилацетат	Нитробензол
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	54,2	82,6	105,5

11. Через колонку, содержащую 8 г катионообменника, пропустили 250 мл 0,06 М NiSO<sub>4</sub>. Вытекающий из колонки раствор собирали порциями по 50 мл, в каждой порции определили содержание ионов никеля и получили следующие значения концентрации (моль/л): 1 – 0,009; 2 – 0,027; 3 – 0,041; 4 – 0,060. Рассчитать полную динамическую емкость катионообменника (ммоль/г) по ионам никеля

### Вариант №8

1. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании, если к 20 мл 0,1 М гидроксида калия прилиты следующие количества 0,1 М HCOOH: а) 10 мл; б) 20 мл; в) 25 мл
2. Раствор NaOH с концентрацией 0,2 М был нейтрализован при титровании 0,2 М раствором азотной кислоты на 10%. Рассчитать pH полученного раствора
3. Рассчитать погрешность титрования 10 мл 0,1 М раствора муравьиной кислоты 0,1 М раствором гидроксида натрия с индикатором фенолфталеином ( $pT=9$ )
4. Рассчитать концентрацию кадмия, если при титровании 30 мл 0,1 М раствора  $Cd(NO_3)_2$  пошло 20 мл 0,1 М раствора ЭДТА
5. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 25 мл 0,1 М  $FeSO_4$  и 20 мл 0,1 М  $K_2Cr_2O_7$ .
6. К раствору, содержащему  $Al^{3+}$ , добавили 15,00 мл 0,110 н. раствора трилона Б, избыток последнего оттитровали 3,00 мл 0,101 н. раствора  $ZnSO_4$ . Рассчитать количество алюминия в растворе.
7. Рассчитать концентрацию  $Ca^{2+}$  (мг/л) и молярный коэффициент светопоглощения ( $\epsilon$ ) по следующим данным спектрофотометрического определения: толщина светопоглощающего слоя ( $l$ ) = 1 см; оптические плотности ( $D$ ) стандартного и исследуемого раствора равны 0,29 и 0,42 соответственно; концентрация стандартного раствора ( $C$ ) = 4,00 мг/л.
8. Для приготовления раствора висмута навеску массой 0,1008 г растворили в 100 мл хлороводородной кислоты. Оптическая плотность этого раствора относительно раствора сравнения равна 0,62. Для построения градуировочного графика взяли три стандартных раствора с содержанием 2,00; 4,00 и 6,00 мг висмута в 100 мл и получили в тех же условиях относительные оптические плотности 0,25; 0,46 и 0,72 соответственно. Вычислить массовую долю висмута в образце.
9. В стандартных растворах, содержащих  $Zn^{2+}$ , были измерены электродные потенциалы Zn-селективного электрода относительно хлоридсеребряного электрода и получены следующие данные:

<b>C, моль/л</b>	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$
<b>-E, мВ</b>	131	169	195	240

Исследуемый раствор, содержащий  $Zn^{2+}$ , объемом 10,00 мл разбавили водой до 100,00 мл и измерили электродный потенциал Zn-селективного электрода  $E_x = -200$  мВ. Определить концентрацию  $Zn^{2+}$  в исследуемом растворе.

10. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	Этилбензол	Толуол	Фурфурол
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	125,5	106,0	57,5

11. Через колонку, содержащую 4 г катионообменника, пропустили 200 мл 0,07 М  $CdSO_4$ . Вытекающий из колонки раствор собирали порциями по 50 мл, в каждой порции определили содержание ионов кадмия и получили следующие значения концентрации (моль/л): 1 – 0,007; 2 – 0,026; 3 – 0,055; 4 – 0,070. Рассчитать полную динамическую емкость катионообменника (ммоль/г) по ионам кадмия

### Вариант №9

1. Рассчитать скачок титрования 60 мл 0,1 М  $\text{HNO}_3$  0,1 М  $\text{NaOH}$
2. Раствор  $\text{HCOOH}$  с концентрацией 0,08 М был нейтрализован при титровании 0,08 М раствором  $\text{NaOH}$  на 50%. Рассчитать pH полученного раствора
3. Рассчитать погрешность титрования 0,15 М раствора уксусной кислоты 0,15 М раствором гидроксида калия с индикатором бромтимоловым синим ( $pT=7$ )
4. Рассчитать концентрацию свинца, если при титровании 80 мл 0,01 М раствора  $\text{PbSO}_4$  пошло 75 мл 0,01 М раствора ЭДТА
5. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 50 мл 0,1 М  $\text{FeSO}_4$  и 40 мл 0,1 М  $\text{KBrO}_3$  ( $pH=1$ )
6. Концентрация раствора трилона Б установлена по раствору, содержащему в 1 литре 24,00 г  $\text{Fe}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . На титрование 10,00 мл этого раствора пошло 10,30 мл раствора трилона Б. Рассчитать нормальность трилона Б и его титр по  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
7. Вычислить молярный коэффициент светопоглощения ( $\epsilon$ ) в растворе ионов меди, если оптическая плотность раствора, содержащего 0,24 мг меди в 250 мл, при толщине светопоглощающего слоя ( $l$ ) = 2 см, составляет 0,14
8. Рассчитать pH раствора при 25<sup>0</sup> С в следующей электрохимической цепи (элемент): *Водородный электрод /HCl // 0,1 М KCl, Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> /Hg*; ЭДС цепи = 0,594 В
9. В стандартных растворах, содержащих  $\text{Cu}^{2+}$ , были измерены электродные потенциалы медьселективного электрода относительно хлоридсеребряного электрода и получены следующие данные:

<b>C, моль/л</b>	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-4}$
<b>-E, мВ</b>	131	145	168	200

Исследуемый раствор, содержащий  $\text{Cu}^{2+}$ , объемом 10,00 мл разбавили водой до 100,00 мл и измерили электродный потенциал Cu-селективного электрода  $E_x = -160$  мВ. Определить концентрацию  $\text{Cu}^{2+}$  в исследуемом растворе

12. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	Кумол	Этилбензол	Этанол
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	120,0	65,5	185,0

13. Через колонку, заполненную катионообменником массой 10 г, пропустили 250 мл 0,08 М  $\text{CuSO}_4$ . Вытекающий из колонки раствор собирали порциями по 50 мл, в каждой порции определили содержание ионов меди и получили следующие значения концентрации (моль/л): 1– 0,008; 2 – 0,035; 3 – 0,058; 4 – 0,080. Рассчитать полную динамическую емкость катионообменника (ммоль/г) по ионам меди

### Вариант №10

1. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании, если к 50 мл 0,1 М КОН прилиты следующие количества 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$ : а) 20 мл; б) 50 мл; в) 70 мл
2. Раствор  $\text{HCl}$  с концентрацией 0,1 М был нейтрализован при титровании 0,1 М раствором  $\text{NH}_4\text{OH}$  на 40%. Рассчитать pH полученного раствора
3. Рассчитать погрешность титрования 25 мл 0,1 М раствора азотной кислоты 0,1 М раствором гидроксида натрия с индикатором фенолфталеином ( $pT=9$ )
4. Рассчитать концентрацию меди, если при титровании 100 мл 0,1 М раствора  $\text{CuSO}_4$  пошло 85 мл 0,1 М раствора ЭДТА
5. Определить окислительно-восстановительный потенциал в растворе, полученным при приливании 25 мл 0,1 М  $\text{FeSO}_4$  и 20 мл 0,1 М  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( $pH=1$ )
6. Сколько мл 0,050 М раствора  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  требуется на титрование 25,00 мл 0,102 М раствора  $\text{ZnSO}_4$ ?
7. Для приготовления раствора бария навеску массой 0,3110 г растворили в 100 мл хлороводородной кислоты. Оптическая плотность этого раствора относительно раствора сравнения равна 0,39. Для построения градуировочного графика взяли три стандартных раствора с содержанием 1,00; 3,00 и 6,00 мг бария в 100 мл и получили в тех же условиях относительные оптические плотности 0,12; 0,35 и 0,54 соответственно. Вычислить массовую долю бария в образце
8. Вычислить потенциал кадмиевого электрода в растворе, содержащем 0,251 г  $\text{CdCl}_2$  и 0,699 г  $\text{CdSO}_4$  в 200 мл раствора относительно водородного электрода при  $25^\circ\text{C}$
9. В стандартных растворах, содержащих  $\text{Pb}^{2+}$ , были измерены электродные потенциалы Pb-селективного электрода относительно хлоридсеребряного электрода и получены следующие данные:

<b>C, моль/л</b>	$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$
<b>-E, мВ</b>	140	168	202	234

Исследуемый раствор, содержащий  $\text{Pb}^{2+}$ , объемом 10,00 мл разбавили водой до 100,00 мл и измерили электродный потенциал Pb-селективного электрода  $E_X = -185$  мВ. Определить концентрацию  $\text{Zn}^{2+}$  в исследуемом растворе

12. Вычислить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

<b>Компонент смеси</b>	1,2-дихлорэтилен	Толуол	Кумол
<b>S, мм<sup>2</sup></b>	158	264	130

13. Для хроматографического определения никеля на бумаге, пропитанной раствором диметилглиоксима, приготовили три стандартных раствора. Навеску  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  массой 0,2780 г растворили в мерной колбе вместимостью 50 мл. Для построения градуировочного графика 5,0; 10,0 и 20,0 мл полученного раствора разбавили водой до 50 мл. Анализируемый раствор с  $\text{Ni}^{2+}$  разбавили водой до 50 мл и измерили высоту пиков, образовавшихся при хроматографировании, которые составили:  $h_1 - 28,5$  мм;  $h_2 - 42,3$ ;  $h_3 - 70,0$  мм;  $h_4 - 47,5$  мм. Найти массу никеля (мг) в исследуемом растворе.