

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ

РАСЧЕТЫ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ РАСТВОРОВ И
ОПРЕДЕЛЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА

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. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:
 - а) в реакциях нейтрализации серной кислоты с гидроксидом натрия до кислой и средней соли,
 - б) в реакции восстановления $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ до Cr^{3+} в кислой среде.
2. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента и титр 14% раствора азотной кислоты разбавленной в 3 раза.
3. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора HCl , если на титрование 0,4217 г буры израсходовано 17,50 мл этой кислоты.
4. К раствору, содержащему NH_4NO_3 , добавили 20 мл 0,1 н раствора NaOH . После нагревания (удаления выделившегося NH_3), остаток NaOH оттитровали 5 мл 0,1 н. HCl . Вычислить содержание NH_4NO_3 в растворе.

Вариант № 2

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:
 - а) нейтрализации гидроксида алюминия до основной $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$ и средней AlCl_3 солей,
 - б) в реакции восстановления MnO_4^- в кислой среде.
2. К 55,00 мл 0,1925 М HCl прибавили 50,00 мл раствора HCl с $T = 0,02370$ г/мл. Вычислить молярную концентрацию и титр полученного раствора.
3. К навеске 0,1275 г $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ прибавили избыток KI и выделившийся I_2 оттитровали 22,85 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Определить $T_{(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/\text{I}_2)}$ и молярную концентрацию раствора тиосульфата натрия.
4. Навеску $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ массой 0,6000 г растворили в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. На титрование 20,00 мл полученного раствора израсходовали 18,34 мл NaOH . Определить молярную концентрацию раствора NaOH и его титр по $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

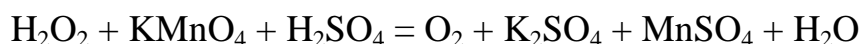
Вариант № 3

1. Рассчитать фактор эквивалентности реагирующих веществ:
 - а) в реакциях нейтрализации гидроксида цинка до основной и средней солей,
 - б) в реакции восстановления перманганат - иона до MnO_2 в щелочной среде.

2. Вычислить титр 1,36 % раствора HCl, разбавленной водой в соотношении 1:5.
3. Хром, содержащийся в 1,87 г технического хромита (FeO·Cr₂O₃) окислили до шестивалентного состояния (CrO₄²⁻). После подкисления к раствору добавили 50 мл 0,160 н раствора Fe²⁺. На титрование остатка Fe²⁺ израсходовано 2,97 мл 0,0500 н раствора K₂Cr₂O₇. Каково % содержание хрома в образце?
4. Навеску щелочи массой 0,5341 г, содержащей 92,00 % NaOH и 8,00 % индифферентных примесей, растворили в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. На титрование 20,00 мл полученного раствора израсходовали 18,34 мл HCl. Определить молярную концентрацию кислоты и T_(HCl/NaOH), если на титрование 15,00 мл раствора израсходовано 19,5 мл кислоты.

Вариант № 4

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в
 - а) реакциях нейтрализации фосфорной кислоты до NaH₂PO₄ и NaHPO₄ едким кали,
 - б) окислительно-восстановительной реакции:



2. Какой объем 4,000 М HCl надо прибавить к 500,0 мл раствора HCl с T_(HCl/CaO) = 0,08400 г/мл, чтобы получить раствор с T_(HCl/CaO) = 0,09000 г/мл?
3. Рассчитать титр едкого натра, если на титрование 15,00 мл раствора израсходовано 10,25 мл HCl с T = 0,03650 г/мл.
4. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия 0,1000 г KBrO₃ растворили в разбавленной HCl, добавили избыток KI и выделившийся йод оттитровали, израсходовав 39,7 мл тиосульфата натрия. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента концентрацию Na₂S₂O₃.

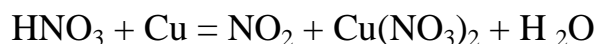
Вариант № 5

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:
 - а) нейтрализации фосфорной кислоты до NaH₂PO₄ и Na₃PO₄,
 - б) в реакциях восстановления свободного иода до иодид-иона тиосульфатом натрия.

2. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр 34 % раствора серной кислоты, разбавленной в 2 раза.
3. Рассчитать титр едкого кали, если на титрование 10,00 мл раствора израсходовано 13,50 мл 0,1 М серной кислоты.
4. Образец окиси цинка массой 202,9 мг растворен в 50,00 мл 0,976 н H_2SO_4 , остаток кислоты оттитрован 31,95 мл 1,372 н NaOH . Вычислить % содержание чистой окиси цинка в образце.

Вариант № 6

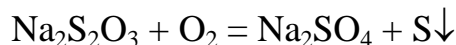
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу реагирующих веществ в
 - а) реакции взаимодействия фосфорной кислоты с CaCl_2
 - б) окислительно-восстановительной реакции



2. Титр раствора иода равен 0,01269 г/мл. Вычислить молярную концентрацию и титр иода по тиосульфату натрия.
3. До какого объема нужно довести раствор, в котором содержится 1,5325 г NaOH , чтобы на титрование его аликвоты в 20,00 мл израсходовать 14,70 мл HCl . $T_{(\text{HCl})} = 0,003800$ г/мл.
4. Найти % содержание MnO_2 в пиролюзите, если образец его в 153,0 мг обработан 30 мл 0,1075 н раствора щавелевой кислоты и разбавленной серной кислотой. Остаток щавелевой кислоты требует для титрования 5,31 мл 0,1102 н раствора KMnO_4 .

Вариант № 7

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в
 - а) реакциях взаимодействия Na_2CO_3 с HCl
 - б) окислительно-восстановительной реакции



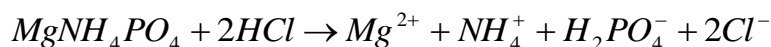
2. Сколько мл 10,06 % раствора HClO_4 необходимо взять для приготовления 250 мл 0,25 н раствора?
3. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия 0,1510 г $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ растворили в разбавленной HCl , добавили избыток KI и выделившийся йод оттитровали, израсходовав 46,1 мл реагента. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента концентрацию $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.
4. Какой объем 0,1 н $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ достаточен для окисления Fe^{2+} из навески концентрата в 0,2000 г, содержащего 50% железа?

Вариант № 8

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:
 - а) в реакции нейтрализации щавелевой кислоты едким кали,
 - б) в реакции окисления щавелевой кислоты до CO_2 .
2. Из 100 г КОН, содержащего 0,5% индифферентных примесей, приготовлен 1 л раствора. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора по H_3PO_4 .
3. При определении азота в органическом веществе азот из навески в 0,5000 г переведен в NH_3 и перегнан в 50 мл 0,1000 н HCl . Остаток HCl оттитрован 15 мл 0,1200 н NaOH . Вычислить % содержание азота в веществе.
4. Сколько грамм щелочи, содержащей 96,5 % КОН и 4,5% индифферентных примесей, можно оттитровать 18 мл 0,1 н раствора соляной кислоты.

Вариант № 9

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакции взаимодействия сульфата железа
 - а) с перманганатом калия в кислой среде,
 - б) в реакции обмена.
2. Сколько мл 23,13% КОН нужно добавить к 1 л 0,984 н раствора КОН, чтобы получить 1,000 н раствор?
3. При определении магния в шлаке он был выделен в виде осадка MgNH_4PO_4 , который был растворен в 50 мл 0,2000 н. HCl по реакции:



- Остаток кислоты оттитровали щелочью таким образом, чтобы не реагировали ионы H_2PO_4^- . На оттитрование остатка кислоты пошло 10 мл 0,2500 н NaOH . Вычислить % содержание магния в шлаке, если навеска сплава 1,000 г.
4. Сколько мл 0,5 н HCl необходимо, чтобы оттитровать 12 мл 0.2 н раствора едкого кали?

Вариант № 10

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях взаимодействия $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$:
 - а) с HCl ;
 - б) с KMnO_4 в кислой среде.

2. Какой объем HCl $\omega=38,32\%$ ($\rho=1,19 \text{ г/см}^3$) необходим для приготовления 500 мл 0,1 М раствора?
3. Рассчитать титр и молярную концентрацию эквивалента соляной кислоты, если на титрование 10 мл раствора, полученного растворением 3,8140 г тетрабората натрия в мерной колбе на 250 мл израсходовано 10,25 мл раствора HCl .
4. В навеске стали 1,075 г хром был окислен до CrO_4^{2-} . Затем было добавлено с избытком 25,0 мл 0,02 н раствора FeSO_4 и непрореагировавший остаток FeSO_4 оттитрован 3,7 мл KMnO_4 с $T_{(\text{KMnO}_4)}=0,000710 \text{ г/мл}$.

Вариант № 11

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента KI :
 - а) в реакциях обмена;
 - б) окисления до свободного иода.
2. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора HCl , полученного при разбавлении 1:4 концентрированного раствора с $\omega=13.14\%$
3. Рассчитать титр и молярную концентрацию KOH , если на титрование 22 мл раствора, полученного растворением 1,1600г щавелевой кислоты в мерной колбе на 100 мл, израсходовано 19,50 мл едкого кали.
4. Какая масса кальция содержится в 250,00 мл раствора CaCl_2 , если после прибавления к 25,00 мл его 40,00 мл 0,0500 М $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ ($f=1/2$) и отделения образовавшегося осадка $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, на титрование остатка $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ израсходовали 15,00 мл 0,00400 М KMnO_4 .

Вариант № 12

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента HCl в реакциях:
 - а) нейтрализации;
 - б) окисления до свободного хлора.
2. Какой объем 0,5000 н KMnO_4 ($f=1/5$) необходимо прибавить к 500,0 мл раствора с $T_{(\text{KMnO}_4/\text{Fe}^{2+})} = 0,00280 \text{ г/мл}$, чтобы получить раствор с титром перманганата калия $T = 0,00280 \text{ г/мл}$.
3. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента фосфорной кислоты, если на титрование 10 мл раствора до средней соли (методом замещения) израсходовано 10,25 мл раствора NaOH с титром 0,004000 г/мл.

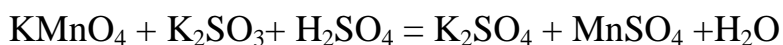
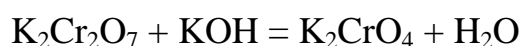
4. Рассчитать массовую долю (%) меди в руде, если из навески руды массой 0,6215 г медь перевели в раствор в виде Cu^{2+} , добавили к этому раствору избыток KI и на титрование выделившегося I_2 израсходовали 18,23 мл раствора тиосульфата натрия с $T_{(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/\text{Cu}^{2+})} = 0,006408$ г/мл.

Вариант № 13

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента
а) KBrO_3 в реакции восстановления до бромид-иона,
б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ в реакции нейтрализации до средней соли.
2. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора перекиси водорода, полученного при разбавлении 1:5 концентрированного раствора ($\omega=95\%$).
3. Рассчитать молярную концентрацию и титр раствора серной кислоты, если на нейтрализацию 10 мл этого раствора израсходовано 9,75мл раствора KOH с титром 0,01400 г/мл.
4. К раствору, содержащему 0,1510 г технического KClO_3 , прилили 100,0 мл 0,0500 М раствора $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, остаток которого оттитровали 22,60 мл 0,0220 М KMnO_4 . Вычислить массовую долю (%) KClO_3 в образце.

Вариант № 14

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в следующих реакциях:



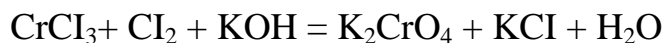
2. Титр раствора перманганата калия равен 0,007900 г/мл. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр перманганата калия по железу.
3. На титрование раствора, полученного из навески щавелевой кислоты массой 0,1371 г израсходовано 22,10 мл 0,0984 М NaOH . Сколько молекул кристаллизационной воды содержалось в исходном препарате кислоты?
4. К навеске 0,0735 г дихромата калия добавили избыток раствора KI в кислой среде. Выделившийся I_2 оттитровали 15,05 мл раствора тиосульфата натрия. Определить молярную концентрацию $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и $T_{(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3/\text{I}_2)}$.

Вариант № 15

1. Рассчитать фактор эквивалентности, молярную массу эквивалента реагирующих веществ:

а) карбоната калия в реакциях с соляной кислотой при образовании KHCO_3 ;

б) окислительно-восстановительной реакции



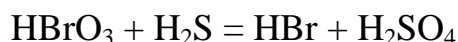
2. Какой объем 5,66 % раствора KOH необходимо прибавить к 100 мл 0,1 М раствора, чтобы получить раствор с титром 0,2800 г/мл.
3. Навеску неизвестного вещества массой 2,0000 г растворили в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. На титрование 25,00 мл раствора израсходовали 20,00 мл 0,4455 М HCl. Определить, что входило в состав анализируемого вещества: KOH или NaOH?
4. В каком объеме соляной кислоты $T_{(\text{HCl})} = 0,003638$ г/мл нужно растворить навеску CaCO_3 массой 0,1234 г, чтобы на титрование остатка кислоты с метиловым оранжевым израсходовать 19,50 мл раствора NaOH, $T_{(\text{NaOH}/\text{CaO})} = 0,002910$ г/мл.

Вариант № 16

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в:

а) реакций нейтрализации $\text{Ba}(\text{OH})_2$ серной кислотой,

б) окислительно-восстановительной реакции



2. До какого объема следует разбавить 500,0 мл 0,1000 н $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($f=1/5$), чтобы получить раствор с $T(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 0,003922$ г/мл.
3. 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 расходовалось 20,00 мл 0,1 М NaOH?
4. К навеске Na_2CO_3 массой 0,1032 г прилили 50,00 мл 0,0949 М HCl, остаток кислоты оттитровали 24,80 мл 0,1 М NaOH. Вычислить массовую долю (%) индифферентных примесей в образце.

Вариант № 17

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

а) реакциях обмена

б) реакции восстановления иодидом калия до Cu^+ .

2. Какой объем HNO_3 с плотностью 1,035 г/мл необходимо добавить к 100 мл 0,1 М раствора, чтобы получить 0,5 М раствор?
3. Какой объем 0,1 н KMnO_4 достаточен для окисления Fe^{2+} из навески концентрата в 0,4000 г, содержащего 48% железа.
4. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия 0,1000 г KBrO_3 растворили в разбавленной HCl , добавили избыток KI и выделившийся йод оттитровали, израсходовав 20,0 мл тиосульфата натрия. Рассчитать молярную концентрацию и титр $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Вариант № 18

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента H_3AsO_4 в
 - а) реакциях нейтрализации до солей KH_2AsO_4 и K_3AsO_4 ,
 - б) окислительно-восстановительной реакции



2. Титр раствора серной кислоты равен 0,004900 г/мл. Вычислить молярную концентрацию раствора и титр серной кислоты по гидроксиду алюминия.
3. Навеску $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ массой 0,8000 г растворили в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. На титрование 20,00 мл полученного раствора израсходовали 18,0 мл NaOH . Определить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора NaOH .
4. Хром, содержащийся в 2,00 г технического хромита окислили до шестивалентного состояния (CrO_4^{2-}). После подкисления к раствору добавили 50 мл 0,18000 н раствора Fe^{2+} . На титрование остатка Fe^{2+} израсходовано 2,90 мл 0,0098 М раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Каково % содержание хрома в образце?

Вариант № 19

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента $\text{Fe}(\text{OH})_2$:
 - а) в реакции нейтрализации до средней соли;
 - б) в реакции окисления до Fe^{2+} .
2. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора аммиака, полученного при разбавлении 1:5 концентрированного раствора с $\omega=34,35\%$.
3. Какую навеску NaCl следует взять на мерную колбу вместимостью 500 мл, чтобы приготовить раствор, необходимый для установки титра 0,05 М AgNO_3 ?

4. К навеске NaHCO_3 массой 0,1032 г прилили 50,00 мл 0,1 М HCl , остаток кислоты оттитровали 40,0 мл 0,1 М NaOH . Вычислить массовую долю (%) индифферентных примесей в образце.

Вариант № 20

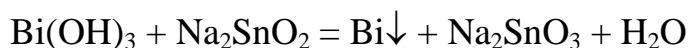
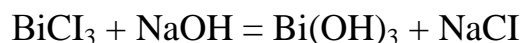
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента азотной кислоты:
 - а) в реакции нейтрализации с $\text{Ba}(\text{OH})_2$,
 - б) в реакции восстановления до NO_2 металлической медью.
2. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора HClO_4 , полученного при разбавлении 1:2 раствора кислоты с концентрацией равной 50,90% ?
3. На титрование 0,2120 г карбоната натрия по метиловому оранжевому израсходовано 20,50мл раствора соляной кислоты. Вычислить молярную концентрацию эквивалента, титр раствора соляной кислоты и $T_{(\text{HCl}/\text{NaOH})}$.
4. Образец окиси цинка массой 202,9 мг растворен в 50,00 мл 0,426 М H_2SO_4 , остаток кислоты оттитрован 31,95 мл 1,372 М NaOH . Вычислить % содержание чистой окиси цинка в образце.

Вариант № 21

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента CrCl_3 в реакциях:
 - а) взаимодействия с NaOH ,
 - б) в реакции окисления:
$$\text{CrCl}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$$
2. Сколько мл раствора KOH с титром 0,05600г/мл необходимо взять для приготовления 500мл 0,02 н раствора.
3. На титрование раствора, содержащего 3,1582 г технического KOH , израсходовали 27,35 мл раствора HCl , $T_{(\text{HCl}/\text{NaOH})}=0,07862$ г/мл. Вычислить массовую долю (%) KOH в образце.
4. К раствору KClO_3 прибавили 50,00 мл 0,1048 М раствора FeSO_4 , избыток которого оттитровали 20,00 мл 0,09450 н. KMnO_4 ($f=1/5$). Какая масса KClO_3 содержалась в растворе?

Вариант № 22

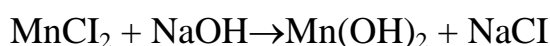
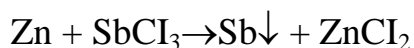
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в следующих реакциях:



2. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора HNO_3 с плотностью 1,070г/мл.
3. На титрование 0,1060г карбоната натрия по фенолфталеину потребовалось 24,75мл раствора соляной кислоты. Вычислить титр раствора соляной кислоты и $T_{(\text{HCl}/\text{CaO})}$.
4. При определении Cl^- иона навеска образца массой 1,0000 г переведена в раствор в мерной колбе на 100мл. К 25 мл этого раствора прибавлено 20 мл 0.1 М раствора нитрата серебра. Остаток нитрата серебра оттитрован 5,5 мл 0.1н раствора роданида калия. Определить % содержание хлорид-иона в образце.

Вариант № 23

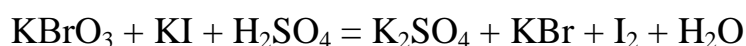
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в следующих реакциях:



2. К 200мл 0,2 М серной кислоты прибавили 100мл 0,1 М раствора серной кислоты. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр полученного раствора.
3. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора HCl , если на титрование 0,2305г тетрабората натрия потребовалось 8,30мл раствора HCl .
4. К навеске Na_2CO_3 массой 0,1032г прилили 50,0 мл 0.0949 М HCl . Остаток кислоты оттитровали 24,8 мл 0,1298 М NaOH по метиловому оранжевому. Вычислить массовую долю (%) индифферентных примесей в образце.

Вариант № 24

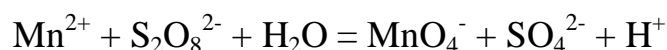
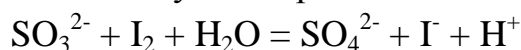
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в следующих реакциях:



2. Титр дихромата калия по железу равен 0,0014г/мл. Вычислить молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, титр раствора дихромата калия.
3. На титрование 0,0840г щавелевой кислоты потребовалось 20 мл раствора NaOH. Вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора щелочи и его титр по HClO₄.
4. Из навески известняка массой 0,1862 г, растворенной в HCl, ионы Ca²⁺ осадил в виде оксалата кальция. Промытый осадок растворили в разбавленной серной кислоте и образовавшуюся щавелевую кислоту оттитровали 22,15 мл раствора перманганата калия с титром перманганата калия по карбонату кальция равным 0,005820 г/мл. Рассчитать массовую долю (%) кальция в известняке.

Вариант № 25

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в следующих реакциях:



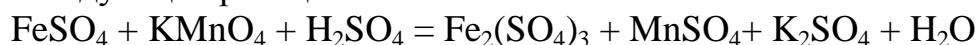
2. Какую навеску K₂Cr₂O₇ следует взять на мерную колбу вместимостью 250 мл, чтобы приготовить раствор с T(K₂Cr₂O₇/FeSO₄) = 0,01380 г/мл, f(K₂Cr₂O₇) = 1/6?
3. Какова молярная концентрация раствора H₂SO₄, если на титрование 0,2156 г химически чистой Na₂CO₃ расходуется 22,35 мл серной кислоты?
4. К кислому раствору KI прибавили 20,0 мл 0,0189 М перманганата калия и выделившийся иод оттитровали 25,9 мл раствора тиосульфата натрия. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента тиосульфата натрия и его титр по иоду.

Вариант № 26

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:

а) в реакциях нейтрализации гидроксида цинка до основной соли;

б) в следующей реакции:

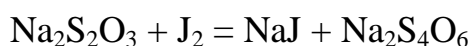
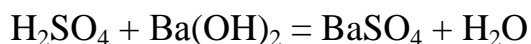


2. К 300 мл 0,1 н NaOH прибавили 200 мл раствора NaOH с T = 0,008000 г/мл. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр полученного раствора.

3. Сколько мл 0.1 н раствора гидроксида натрия потребуется для титрования 5 мл 0.05 М раствора серной кислоты.
4. При титровании 25,00 мл раствора, содержащего смесь Na_2CO_3 и NaHCO_3 , израсходовано 9,46 мл 0,12 н H_2SO_4 с фенолфталеином, а с метиловым оранжевым – 24,86 мл серной кислоты. Сколько граммов Na_2CO_3 и NaHCO_3 содержится в 250 мл раствора?

Вариант № 27

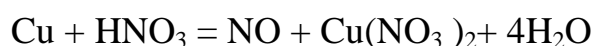
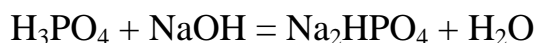
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



2. Сколько мл раствора HCl с титром $T_{\text{HCl/кон}} = 0.05600$ г/мл необходимо взять для приготовления 200 мл 0.1 н раствора HCl .
3. Для установки титра рабочего раствора KMnO_4 была взята навеска FeSO_4 $m = 0,1960$ г. На титрование навески израсходовано 10 мл раствора KMnO_4 . Вычислить титр и молярную концентрацию эквивалента перманганата калия.
4. Навеску соли аммония массой 1,0000 г обработали избытком концентрированного раствора NaOH . Выделившийся аммиак поглотили 50,00 мл 1,072 М HCl и остаток кислоты оттитровали 25,40 мл раствора NaOH с титром, равным 0,00412 г/мл. Вычислить массовую долю (%) аммиака в образце.

Вариант № 28

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:

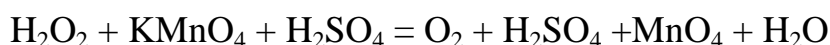
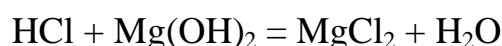


2. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора серной кислоты, полученного при разбавлении 1:2 раствора серной кислоты с концентрацией равной 62%.
3. Навеска $\text{FeCl}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ $m = 11,8900$ г растворена в мерной колбе емкостью 250 мл. 25 мл этого раствора (после переведения $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$) оттитровано 50 мл 0,0142 М $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в кислой среде. Рассчитать процентное содержание соли в образце.

4. Из навески руды массой 1,1415 г медь перевели в раствор в виде Cu^{2+} , добавили к этому раствору избыток KI и на титрование выделившегося I_2 израсходовали 18,23 мл раствора тиосульфата натрия с $T(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,009700$ г/мл. Рассчитать массовую долю (%) меди в руде.

Вариант № 29

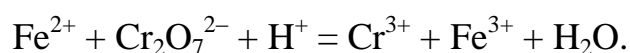
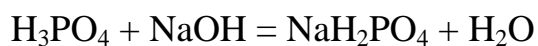
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



2. Сколько граммов $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ необходимо взять для приготовления 1300 мл раствора, чтобы титр тиосульфата натрия по иоду был равен 0,01500 г/мл.
3. К навеске 0,5835 г химически чистого CaCO_3 добавили 25,00 мл раствора H_2SO_4 . На титрование остатка H_2SO_4 затратили 9,25 мл 0,1 н NaOH . Вычислить молярную концентрацию раствора серной кислоты.
4. На титрование 0,1085 г химически чистого $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ в кислой среде затрачено 21,25 мл раствора KMnO_4 . Рассчитать молярную концентрацию эквивалента этого раствора его титр.

Вариант № 30

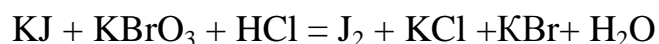
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



2. Сколько мл раствора уксусной кислоты с массовой долей растворенного компонента равной 15,41% необходимо взять для приготовления 100 мл 0.02 н раствора.
3. Концентрация рабочего раствора KOH установлена по 0,1250 н HCl . На 10.00 мл раствора KOH при титровании израсходовано 20.25 мл раствора HCl . Вычислить T и молярную концентрацию раствора щелочи.
4. Какую массу NaNO_3 следует взять для анализа, чтобы после восстановления NO_3^- выделившийся аммиак мог быть поглощен 40,00 мл 0,1 М HCl и остаток кислоты оттитрован 20,00 мл 0,1 М NaOH ?

Вариант № 31

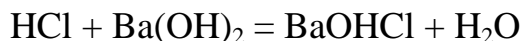
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



2. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора HClO_4 , полученного при разбавлении 1:9 раствора кислоты с концентрацией равной 57,06%.
3. На титрование 0,0910 г щавелевой кислоты потребовалось 20 мл раствора NaOH . Вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора щелочи и его титр по CH_3COOH .
4. К подкисленному раствору KMnO_4 прибавили 25,00 мл 0,1200 М раствора FeSO_4 , избыток которого оттитровали 7,00 мл 0,0152 М $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Какая масса KMnO_4 содержалась в растворе?

Вариант № 32

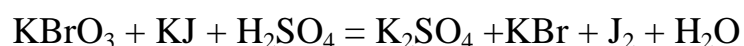
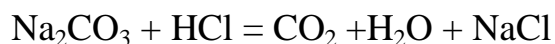
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



2. Титр раствора дихромата калия 0,002940 г/мл. Вычислить молярную концентрацию и титр дихромата калия по железу.
3. Вычислить молярную концентрацию эквивалента и титр раствора щавелевой кислоты, если известно, что на нейтрализацию 10,00 мл $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ потребовалось 12,50 мл раствора NaOH с титром равным 0,004000 г/мл.
4. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия 0,1010 г бромата калия растворили в разбавленной соляной кислоте, добавили KI и выделившийся I_2 оттитровали, израсходовав 24,0 мл тиосульфата натрия. Вычислить титр и молярную концентрацию тиосульфата натрия.

Вариант № 33

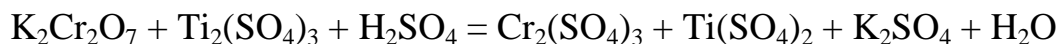
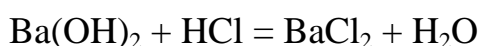
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



2. Сколько мл раствора HCl с массовой долей растворенного компонента 10,52%, необходимо взять для приготовления 500 мл 0,3 М раствора.
3. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора HCl, если на титрование 0,2305 г $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ потребовалось 8,2 мл раствора HCl.
4. К навеске Na_2CO_3 массой 0,0530 г прибавили 22,00 мл 0,2 М H_2SO_4 . На обратное титрование израсходовано 13,00 мл раствора NaOH. Вычислить молярную концентрацию раствора NaOH и его титр по бензойной кислоте.

Вариант № 34

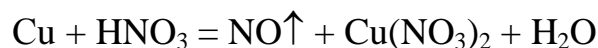
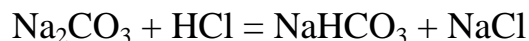
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



2. Сколько мл раствора KOH с $T = 0,09520$ г/мл необходимо взять для взаимодействия с 15 мл раствора 1 н HCl.
3. Сколько г $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ прореагирует с 9,0 мл 5% HCl?
4. Навеску удобрения массой 2,635 г растворили в мерной колбе вместимостью 250 мл. К 25,00 мл полученного раствора добавили формальдегид, выделившуюся кислоту оттитровали 18,72 мл раствора с $T_{(\text{NaOH})} = 0,002987$ г/мл. Вычислить массовую долю (%) азота в удобрении.

Вариант № 35

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:

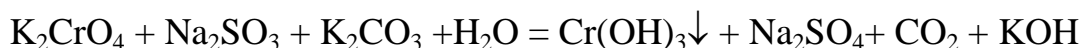
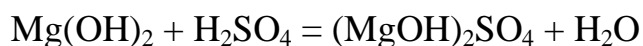


2. Сколько г KOH провзаимодействует при титровании с 10 мл раствора HCl с $\omega = 0.36\%$.
3. Навеску щелочи массой 0,5341 г, содержащей 92,00% NaOH и 8,00% индифферентных примесей, растворили в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. На титрование 20,00 мл полученного раствора израсходовали 18,34 мл HCl. Определить молярную концентрацию кислоты и $T_{(\text{HCl}/\text{NaOH})}$, если на титрование 15,00 мл раствора израсходовано 19,5 мл кислоты.

4. К раствору, содержащему NH_4Cl добавили 20 мл 0,1 н раствора NaOH . После нагревания (удаления выделившегося NH_3), остаток NaOH оттитровали 5 мл 0,1 н HCl . Вычислить содержание NH_4Cl в растворе.

Вариант № 36

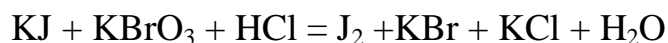
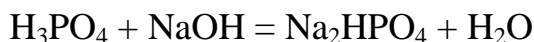
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



2. Сколько мл раствора 0,1 М H_3PO_4 необходимо взять для приготовления 100 мл 0,01 н раствора.
3. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора HCl , если на титрование 0,5817 г соды израсходовано 17,50 мл этой кислоты.
4. К навеске 0,2675 г $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ прибавили избыток KI и выделившийся I_2 оттитровали 18,85 мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Определить титр и молярную концентрацию эквивалента раствора тиосульфата натрия.

Вариант № 37

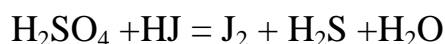
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



2. Рассчитать навеску безводной соды, необходимую для приготовления 200 мл раствора с $T(\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{HCl})=0,003658$ г/мл.
3. Рассчитать массовую долю HNO_3 в навеске массой 9,7770 г, если после ее растворения в мерной колбе вместимостью 1 л на титрование 25,00 раствора израсходовано 25,45 мл 0,1040 М раствора NaOH .
4. Навеска $\text{FeCl}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ $m = 5,600$ г растворена в мерной колбе емкостью 100 мл. 10 мл этого раствора (после химической обработки, т.е., перевода $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$) оттитровано 15 мл 0,0180 М раствором перманганата калия в кислой среде. Рассчитать процентное содержание соли в образце.

Вариант № 38

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ:



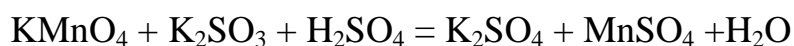
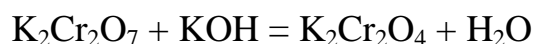
2. Какой объем воды следует добавить к 200 мл $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ с $T_{(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})} = 0,005250$ г/мл, чтобы получить 0,05 М $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$?
3. На титрование 1,7300 г Na_2CO_3 с метиловым оранжевым израсходовано 15,7 мл 0,1 н HCl . Вычислить молярную концентрацию эквивалента Na_2CO_3 и $T_{\text{HCl}/\text{CaO}}$.
4. К навеске Na_2CO_3 массой 0,0516 г прилили 25,00 мл 0,0483 М HCl , остаток кислоты оттитровали 14,80 мл 0,03 М NaOH по метиловому оранжевому. Вычислить массовую долю % примесей в образце.

Вариант № 39

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:
 - а) нейтрализации,
 - б) окисления до свободного хлора.
2. Вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора при сливании 100 мл 0.1 М раствора азотной кислоты со 100 мл 0,34 н раствора азотной кислоты.
3. Рассчитать массу фосфорной кислоты, растворенной в 250 мл, если на титрование 10 мл раствора до кислой соли (по второй ступени) израсходовано 10,25 мл раствора NaOH с титром 0,004000 г/мл.
4. К раствору $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ добавили 25,00 мл раствора NaOH , $T_{(\text{NaOH})} = 0,008922$ г/мл. Кипячением удалили аммиак, а на титрование оставшейся щелочи израсходовали 8,65 мл раствора HCl , $T_{(\text{HCl})} = 0,007236$ г/мл. Вычислить массу $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Вариант № 40

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в следующих реакциях:

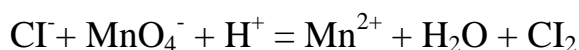


2. Какой объем воды нужно добавить к 20,00 мл раствора H_2SO_4 плотностью 1,70 г/см³, чтобы получить 2М раствор H_2SO_4 ?

3. К 0,1500 г известняка прибавили 20,00 мл 0,2150 М НСІ, после чего избыток кислоты оттитровали 7,60 мл раствора NaOH. Рассчитать массовую долю CO₂ в известняке, если $V_{(НСІ)}/V_{(NaOH)} = 0,983$.
4. Какую навеску соды следует взять для анализа, чтобы можно было использовать бюретку вместимостью 25,00 мл? Титрант: 0,1 М НСІ.

Вариант № 41

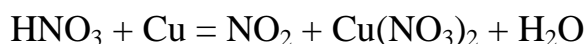
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:
 - а) нейтрализации фосфорной кислоты до NaH₂PO₄ и Na₃PO₄,
 - б) окислительно-восстановительной реакции



2. Сколько мл 3,3 % раствора НСІ необходимо взять для приготовления 250 мл 0.1н раствора?
3. Рассчитать титр едкого кали, если на титрование 10,00 мл раствора израсходовано 13,50 мл 0,1 М серной кислоты.
4. Вычислить молярную концентрацию тиосульфата натрия, если 20 мл раствора дихромата калия с титром $T (K_2Cr_2O_7 / Fe^{2+}) = 0,005584$ г/мл после добавления KI выделяют такое количество I₂, которое оттитровывается 32.45 мл раствора тиосульфата натрия.

Вариант № 42

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:
 - а) взаимодействия фосфорной кислоты с CaCl₂
 - б) окислительно-восстановительной реакции



2. Титр раствора иода равен 0,01269 г/мл. Вычислить молярную концентрацию и титр иода по тиосульфату натрия.
3. Какую массу руды, содержащей около 60% Fe₂O₃, следует взять для анализа, чтобы после соответствующей обработки на титрование полученной соли железа (II) израсходовать 20,00 мл 0,01 М раствора KMnO₄.
4. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия 0,8510 г дихромата калия растворили в разбавленной соляной кислоте, добавили избыток KI и выделившийся иод оттитровали, затратив 14.2 мл тиосульфата натрия. Рассчитайте молярную концентрацию и титр раствора тиосульфата натрия.

Вариант № 43

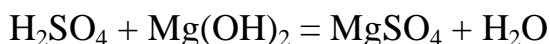
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:
 - а) карбоната калия в реакциях с соляной кислотой при образовании KHCO_3 и CO_2 ,
 - б) окислительно-восстановительной реакции



2. Какой объем 5,66 % раствора KOH необходимо прибавить к 100 мл 0,02 М раствора, чтобы получить раствор с титром 0,2800 г/мл.
3. Из навески 5,3680 г Na_2CO_3 приготовили раствор в мерной колбе вместимостью 500 мл. При титровании 20,00 мл этого раствора с фенолфталеином значение объема кислоты составило 22,30 мл. Вычислить молярную концентрацию раствора соляной кислоты и $T_{(\text{HCl}/\text{NaOH})}$.
4. Какую навеску вещества, содержащего по массе около 8% азота, нужно взять для анализа, чтобы на титрование соляной кислоты, выделенной при добавлении формалина, израсходовано 15,0 мл 0,2 М NaOH?

Вариант № 44

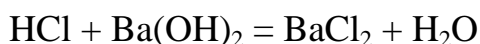
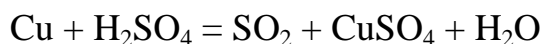
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:



2. Титр раствора тиосульфата натрия равен 0,03723 г/мл. Вычислить молярную концентрацию и титр тиосульфата натрия по иоду.
3. Какой объем HCl с $\rho = 1,19 \text{ г/см}^3$ необходим для приготовления 100 мл если на титрование 10 мл приготовленного раствора ушло 7 мл 0,2 М раствора едкого кали?
4. К навеске $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ добавили 30 мл 0,08 М раствора NaOH, на титрование остатка которого пошло 5,5 мл 0,1 М HCl. Вычислить $T(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} / \text{NaOH})$, если бы навеску щавелевой кислоты растворили в колбе на 100 мл.

Вариант № 45

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:



2. Рассчитать навеску углекислого калия, необходимую для приготовления 250 мл раствора с $T(K_2CO_3)=0,003658$ г/мл.
3. Вычислить массу навески негашеной извести, содержащей около 90% (масс.) CaO и индифферентные примеси, на титрование раствора которой нужно затратить 20 мл раствора HCl с титром 0,01030 г/мл.
4. Сколько было грамм CaCO₃, если после обработки навески его 50,00 мл 0,2 М HCl на титрование остатка HCl израсходовано 10,00 мл раствора 0,6 М NaOH.

Вариант № 46

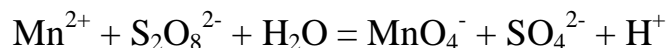
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:
 - а) нейтрализации H₃AsO₄ до кислых солей KH₂AsO₄ и K₂HAsO₄
 - б) окислительно-восстановительной реакции



2. Сколько литров 0,25 М NH₄OH можно приготовить из 1 л нашатырного спирта, содержащего 25% NH₃.
3. Какую навеску Na₂C₂O₄ следует взять для анализа, чтобы на ее титрование расходовалось 10,00 мл 0,01 М KMnO₄?
4. Через 25,00 мл раствора соляной кислоты с $T(HCl) = 0,006970$ г/мл пропущен газ, содержащий аммиак. На титрование остатка кислоты израсходовано 7,25 мл 0,05 М раствора NaOH. Рассчитать массу поглощенного аммиака.

Вариант № 47

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:
 - а) Fe(OH)₂ в реакции нейтрализации до средней соли,
 - б) окислительно-восстановительной реакции

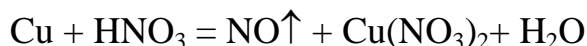
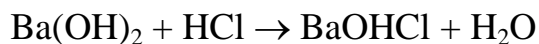


2. Сколько мл 2 М H₂SO₄ следует прибавить к 100 мл раствора серной кислоты с $T(H_2SO_4/CaO) = 0,04500$ г/мл, чтобы получить раствор с $T(H_2SO_4) = 0,09800$ г/мл?
3. К навеске 0,5835 г химически чистого CaCO₃ добавили 25,00 мл раствора H₂SO₄. На титрование остатка H₂SO₄ затратили 9,25 мл 0,1 н NaOH. Вычислить молярную концентрацию раствора серной кислоты.

4. Сколько мл азотной кислоты плотностью $1,03 \text{ г/см}^3$ с массовой долей HNO_3 5,78% следует взять для анализа, чтобы на ее титрование пошло 20 мл 0,2М NaOH?

Вариант № 48

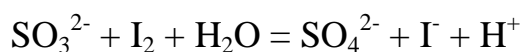
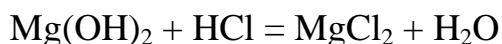
1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:



2. Сколько литров 0,2 н HCl можно приготовить из 500 мл раствора HCl, полученного разбавлением в пять раз концентрированного раствора HCl, содержащего 35,2%
3. В каком объеме соляной кислоты с титром, равным 0,007838 г/мл, нужно растворить навеску CaCO_3 массой 0,1234 г, чтобы на титрование остатка кислоты израсходовалось 9,50 мл раствора NaOH с $T_{(\text{NaOH}/\text{CaO})} = 0,001210 \text{ г/мл}$.
4. Какова молярная концентрация раствора серной кислоты, если на титрование 0,2156 г химически чистой Na_2CO_3 расходуется 22,35 мл раствора H_2SO_4 ?

Вариант № 49

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:



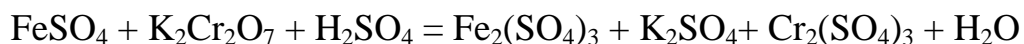
2. До какого объема следует разбавить 50,00 мл 0,1000 М $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($f=1/6$), чтобы получить раствор с $T_{(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{Fe}^{2+})} = 0,005000 \text{ г/мл}$
3. 20 мл раствора, содержащего Fe^{2+} , оттитровали 10 мл 0,1000 М раствора перманганата калия. Какая масса железа содержалась в 100 мл исходного раствора?
4. Для стандартизации раствора тиосульфата натрия 0,1510 г $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ растворили в разбавленной HCl, добавили избыток KI и выделившийся йод оттитровали, израсходовав 46,1 мл реагента. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Вариант 50

1. Рассчитать фактор эквивалентности и молярную массу эквивалента реагирующих веществ в реакциях:

а) нейтрализации гидроксида цинка до средней соли;

б) окисления железа (II) в кислой среде



2. Сколько грамм KOH, содержащей 4 % индифферентных примесей, следует взять для приготовления 500 мл 1.0000 н раствора ?

3. Сколько мл концентрированной азотной кислоты с $\rho=1,51 \text{ г/см}^3$, , нужно взять для приготовления 500 мл раствора с $\rho=1,31 \text{ г/см}^3$?

4. На титрование 0,1120 г $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ потребовалось 18 мл раствора NaOH. Вычислить молярную концентрацию раствора щелочи и его титр по муравьиной кислоте.