

ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР

10 класс

Титрование на весах

Оборудование и реактивы:

1. Электронные весы (точность 0,01 г)	– 1 шт.
2. Пластиковые стаканы для титрования (50 мл)	– 3 шт.
3. Плоскодонные колбы для титрования (100 мл)	– 3 шт.
4. Пипетки Пастера	– 10 шт.
5. Пластиковые или стеклянные шпатели	– 3 шт.
6. Капельница с 1% раствором крахмала	– 1 шт.
7. Бюкс с твердым $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ (8 г)	– 1 шт.
8. Бюкс с твердым KI (15 г)	– 1 шт.
9. Колба с CH_2Cl_2 (50 мл)	– 1 шт.
10. Колба с раствором KI неизвестной концентрации (100 мл)	– 1 шт.
11. Колба с раствором KMnO_4 неизвестной концентрации (200 мл)	– 1 шт.
12. Бюкс со смесью $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ и $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (5 г)	– 1 шт.
13. Колба с раствором 1 М H_2SO_4 (150 мл)	– 1 шт.
14. Колба с 20% раствором HCl (250 мл)	– 1 шт.
15. Мерный цилиндр	– 1 шт.
16. Пластиковый стакан с крышкой для приготовления растворов	– 3 шт.
17. Промывалка с дистиллированной водой	– 1 шт.
18. Защитные очки	– 1 шт.
19. Перчатки нитриловые	– 1 пара

Оборудование и реактивы общего пользования:

20. Нагревательная плитка	– 1 шт. на 2 чел.
21. Сосуд для слива отходов органических веществ	– 1 шт. на 2 чел.

Внимание!!! Вы обязаны выполнять необходимые требования безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием! Не выполняйте посторонних действий, не относящихся к методике работы! Перед выполнением работы Вы обязаны надеть химический халат и защитные очки. Вы не должны общаться с другими участниками олимпиады.

Нарушение данных требований является основанием для дисквалификации.

Категорически запрещается пробовать на вкус, нюхать вещества прямо из пробирки, перемешивать содержимое пробирки закрывая горлышко пальцем!

**Запишите в лист ответов номер Вашего варианта задания
(указан на штативе с пробирками)**

В этом задании вам без использования мерной посуды, предназначенной для точного измерения объёма (цилиндры и пипетки Пастера таковыми не являются) предстоит провести титрование, используя весы, которые измеряют массу до 0,01 г.

Общие рекомендации

1. Для переноса растворов используйте выданные пипетки Пастера.
2. Не перегружайте весы (более 200 г), так как это может нанести вред датчикам массы.
3. Не рекомендуется проводить титрование непосредственно на весах.
4. Вы можете измерять как увеличение массы титруемого раствора, так и уменьшение массы титранта. Учитывайте этот факт при выполнении титрования.
5. Весовое титрование отличается от обычного. Стаканы нельзя смачивать снаружи. При добавлении чего-либо во взвешиваемый реакционный сосуд не забудьте учесть изменение массы.
6. При снятии значения массы держите руки подальше от платформы для взвешивания, чтобы избежать помех.

1. Определение точной концентрации раствора перманганата в разбавленном кислом растворе

Вам выдан раствор перманганата калия (KMnO_4). Определите массовую долю перманганата калия в растворе. **Внимание**, концентрация раствора перманганата калия зависит от варианта выполняемой работы. Дополнительные порции этого раствора не выдаются. Учтите это, т.к. он нужен во всех последующих титрованиях.

1. Растворите примерно 2.5 г чистого кристаллического $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в воде и приготовьте примерно 50 г раствора в пластиковом стакане. Рассчитайте массовую долю тиосульфата натрия в полученном растворе и зафиксируйте её в листе ответов.
2. Добавьте 5 г раствора перманганата в пластиковый стакан и запишите точную массу раствора перманганата. Зафиксируйте эту массу в таблице соответствующего задания.
3. Добавьте 10 см^3 1 М H_2SO_4 и 2 г твердого KI .
4. Сразу же после добавления KI приступите к титрованию образовавшегося иода раствором тиосульфата натрия.
5. Вблизи конечной точки титрования добавьте 10 капель раствора крахмала.
6. После достижения точки эквивалентности аккуратно определите и зафиксируйте массу тиосульфата натрия, пошедшего на титрование.
7. Повторите титрование необходимое число раз.

Определите массовую долю перманганата калия в растворе для каждого выполненного вами титрования. Рассчитайте среднее значение.

2. Реакция иодида и перманганата в концентрированной соляной кислоте

В данном эксперименте перманганат будет реагировать с иодидом калия в среде 20% раствора HCl. Также в системе будет находиться некоторое количество дихлорметана (CH₂Cl₂). Окончание титрования определяется по исчезновению окраски органической фазы.

1. Используйте стеклянную коническую колбу. Добавьте в колбу 10 г раствора KI. Зафиксируйте в таблице задания два точную массу добавленного раствора KI.

2. Добавьте в коническую колбу 30 г 20% раствора соляной кислоты и 5 мл CH₂Cl₂.

3. Приступайте к титрованию раствором перманганата калия. Титруйте очень медленно, интенсивно перемешивая реакционную смесь. Давайте достаточно времени для установления равновесия между водной и органической фазами.

4. Зафиксируйте массу перманганата калия, пошедшего на титрование.

5. Повторите титрование необходимое число раз.

6. Оттитрованную смесь слейте в предоставленный контейнер для органических отходов.

Выполните задания в листе ответов и рассчитайте среднее значение массовой доли иодида калия в выданном растворе.

3. Определение состава смеси оксалатов натрия и калия

Вам выдана смесь кристаллических оксалата натрия (Na₂C₂O₄) и моногидрата оксалата калия (K₂C₂O₄·H₂O).

1. Взвесьте около 1 г навески смеси оксалатов калия и натрия и поместите их в пластиковый стакан. Приготовьте из них около 40 г раствора. Рассчитайте массовую долю смеси в полученном растворе и зафиксируйте её в листе ответов.

2. В коническую колбу добавьте 10 мл 1 М серной кислоты.

3. Нагрейте колбу до появления конденсата на стенках колбы.

4. Непосредственно перед титрованием в горячую колбу внесите 5 г раствора, приготовленного из смеси оксалатов натрия и калия. Зафиксируйте массу добавленного раствора смеси солей в таблице соответствующего задания.

5. Немедленно приступите к титрованию полученной смеси. На начальном этапе титруйте строго по каплям, дожидаясь полного обесцвечивания раствора.

6. После достижения точки эквивалентности аккуратно определите и зафиксируйте массу перманганата калия, пошедшего на титрование.

7. Повторите титрование необходимое количество раз.

Выполните задания в листе ответов и рассчитайте массовые доли оксалата натрия и моногидрата оксалата калия в выданной Вам навеске.