

Воронежский государственный университет

9 класс

Окислительную способность часто связывают со степенью окисления элемента-окислителя. Многие считают, что чем выше степень окисления элемента, тем выше его окислительная способность среди частиц, образованных этим же элементом. Часто это действительно так, но не во всех условиях. На окислительную способность накладывает влияние и другие факторы.

Вам предстоит сравнить окислительную способность хлорат-иона и гипохлорит-иона в щелочных водных растворах. Для этого необходимо использовать:

- Сульфат хрома (III) твердый;
 - Иодид калия, раствор;
 - Хлорид железа (III), раствор
 - Свежеприготовленный гидроксид свинца (II)
- 1) С использованием предложенных растворов, приготовьте гидроксид свинца (II) и отфильтруйте его.
 - 2) Различите 2 раствора, содержащие гипохлорит-ион и хлорат-ион. При этом учтите, что раствор, содержащий гипохлорит-ионы был приготовлен путем пропускания газообразного хлора через избыток водного раствора щелочи. Раствор, содержащий хлорат-ионы, был приготовлен растворением хлората калия в растворе щелочи. Определите, в какой из предложенных емкостей содержится раствор, содержащий хлорат-ионы, а в какой - гипохлорит-ионы.
 - 3) Проанализируйте восстановительную способность каждого из приведенных выше реактивов и попробуйте окислить их с помощью растворов, содержащих хлорат-ионы и гипохлорит-ионы. Опишите наблюдаемые явления и приведите уравнения протекающих химических реакций.

Приборы, реактивы и материалы.

- 1) Два стакана с растворами, содержащими:
 - А) хлорат – ион в щелочной среде
 - Б) гипохлорит- и хлорид-ион в щелочной среде
- 2) Дистиллированная вода;
- 3) 10 пустых пробирок;
- 4) воронка и фильтр
- 5) Шпатель
- 6) колба
- 7) Пробирки со следующими веществами:
 - Сульфат хрома (III) твердый;
 - Нитрат свинца (II) раствор;
 - Иодид калия, раствор;
 - Хлорид железа (III), раствор;
 - КОН, концентрированный раствор;
 - Серная кислота разбавленный раствор.

Критерии оценивания.

1. Получен гидроксид свинца. Написано уравнение реакции, указаны условия проведения и возможность растворения его в избытке щелочи. 1 балл.
 2. Различены 2 исходных раствора, содержащих хлорат ионы и гипохлорит-ионы – 1 балл.
 3. Проведены реакции с каждым из четырех восстановителей, записаны уравнения реакций. Сравнена и обоснована окислительная активность каждого из растворов, содержащих хлорат ионы и гипохлорит-ионы – по два балла за каждый восстановитель.
- Итого 10 баллов

МГУ имени М. В. Ломоносова, кафедра аналитической химии

9 класс

"Установление качественного состава анализируемой смеси"

Задание «Определить в выданной твердой смеси до трех катионов и до трех анионов». Причем, выписан ряд элементов и оговаривается, что они отсутствуют в смеси. (Максимальная оценка реферата 5 баллов – 2 за содержание, 2 за беседу, 1 за оформление).

Критерии оценки выполнения экспериментальной работы. Практическое выполнение задачи: 6 баллов за правильно определённые катионы и анионы (если правильно определил катион или анион, получает +1 балл, за каждый неверно открытый или ненайденный катион или анион снимается по одному баллу, если участник уверен, то лучше промолчать, тогда получит 0 баллов). За ход анализа и беседу максимально можно получить 4 балла (т.е. рассказать, как проводили анализ, какими реакциями подтверждали и т.д.). Если участник настаивает, что где-то выпал какой-то осадок, то вместе с ним преподаватель проверяет, что было на самом деле.

LXXIV Московская олимпиада школьников по химии
Заключительный этап
Экспериментальный тур
9 класс (РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева)

Задание

- 1) Вы получили у организаторов Олимпиады полиэтиленовую чашку (*бюкс*) с сухой смесью карбоната кальция и гидрокарбоната натрия. Ваша задача заключается в том, чтобы определить массовую долю каждой из солей в смеси.
- 2) Взвесьте смесь солей на технических весах с точностью до 0,01 г. По разности масс бюкса со смесью солей и пустого бюкса вычислите массу смеси солей.
- 3) Взвесьте на технических весах бумажный фильтр и чашку *Петри*.
- 4) Разделите смесь солей методом *декантации*.
- 5) Перенесите промытый осадок нерастворимой соли на фильтр.
- 6) Высушите фильтр с осадком в сушильном шкафу. Взвесьте чашку Петри с фильтром и солью на технических весах. Запишите найденную массу m_1 в таблицу.
- 7) Повторите действия, описанные в пункте 6, еще дважды. Сравните результаты двух последних взвешиваний m_2 и m_3 . Если они совпадают, то вода полностью испарилась и можно приступать к расчетам.
- 8) Из массы чашки Петри с высушенными фильтром и осадком, найденной в результате последнего взвешивания, вычтите массы пустой чашки Петри и фильтра, определенные при выполнении пункта 3.
- 9) Вычислите массовую долю в % каждой из солей в выданной Вам смеси.

Таблица для записи результатов экспериментов и расчетов

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| Масса бюкса со смесью солей, г | | | |
| Масса пустого бюкса, г | | | |
| Масса смеси солей, г | | | |
| Масса фильтра, г | | | |
| Масса чашки Петри, г | | | |
| Масса чашки Петри с фильтром и осадком после высушивания, г | m_1 | m_2 | m_3 |
| | | | |
| Формула нерастворимой соли | | | |
| Формула растворимой соли | | | |
| Масса нерастворимой соли, г | | | |
| Масса растворимой соли, г | | | |
| Массовая доля нерастворимой соли, % | | | |
| Массовая доля растворимой соли, % | | | |

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Каждый участник получал бюкс со смесью карбоната кальция и гидрокарбоната натрия определенного состава, с определенными массовыми долями компонентов. По относительной погрешности (%) оценивалась правильность полученных результатов.

| | |
|---|-----------|
| Реферат – оформление, понимание содержания, ответы на вопросы по содержанию | 5 баллов |
| Правильно заполнена таблица с результатами эксперимента | 3 |
| Аккуратность при выполнении работы | 1 |
| Определение массовых долей компонентов смеси (в%) [*] | 6 |
| Максимальная сумма баллов | 15 |

* - Максимальный балл (6 баллов) выставлялся при погрешности менее 5%. При увеличении погрешности на каждые 5% оценка снижалась на 1 балл.

LXXIV Московская олимпиада школьников по химии

Заключительный этап

Экспериментальный тур

9 класс (РХТУ имени Д. И. Менделеева)

Задание: Вам выданы три пробирки, содержащие два катиона и один анион из следующего набора: NH_4^+ , K^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cl^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NO_3^- , PO_4^{3-} . Используя имеющиеся на столе реактивы и оборудование, определите какие катионы и анион находятся в пробирках. Напишите уравнения реакций.

Реактивы: NaOH , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, HCl , H_2SO_4 , CH_3COOH , $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, $\text{Na}_2\text{Pb}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6]$, $\text{Na}_3\{\text{Co}(\text{NO}_2)_6\}$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CH_3COONa , $\text{K}_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, NH_4SCN , Na_2HPO_4 , H_2O_2 , ализарин, диметилглиоксим, амиловый спирт, BaCl_2 , HNO_3 , AgNO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, дифениламин

Оборудование: штатив с пробирками, глазная пипетка, предметные стекла, двурогая пробирка, водяная баня, микроскоп, фенолфталеиновая и фильтровальная бумага.

Критерии оценивания:

Реферат (понимание темы, оформление, логика изложения, ответы на вопросы по реферату) 5 баллов

Эксперимент:

каждое правильно открытое вещество («пробирку») – по 3 балла

собеседование - 1 балл

Всего – 15 баллов