

Валентность и степень окисления

Урок химии в 11 классе

Л. М. Блажевич,

учитель химии высшей категории

Речицкого районного лицея

Задачи: повторить и закрепить знания о валентности и степени окисления атомов химических элементов; совершенствовать умение определять степень окисления элементов в соединениях по их формулам и составлять формулы веществ по степени окисления их атомов, характеризовать валентные возможности атомов элементов и степени окисления в зависимости от нахождения в периодической системе; развивать культуру общения.

Оборудование: шаростержневые модели.

Ход урока

I. Организационный этап

Приветствие учителя, проверка готовности учащихся к уроку.

II. Актуализация знаний.

Объявление темы и задач урока. Учащиеся вспоминают, что изучили на предыдущем уроке.

Проверка домашнего задания:

а) фронтально:

понятия по теме:

- гибридизация – процесс взаимодействия электронных облаков, приводящий к выравниванию по форме и энергии; валентность – мера способности атомов данного элемента соединяться с другими атомами;
- валентность элементов 2 и 3 периода;
- степень окисления – это условный заряд атома в химическом соединении, если предположить, что оно состоит из ионов: а) элементы с постоянной степенью окисления; б) элементы с переменной степенью окисления;

• примеры соединений, в которых валентность химического элемента и валентность совпадают/не совпадают.

III. Закрепление заданий

1. Типы гибридизации.

А) Работа в парах.

– Сконструируйте молекулу указанного соединения: NH_4^+ , NH_3 , H_2O , BeF_2 , COF_2 .

Охарактеризуйте ее по следующему плану:

- 1) тип связи,
- 2) механизм образования химической связи,
- 3) тип гибридизации центрального атома,
- 4) геометрию молекулы,
- 5) валентность атомов,
- 6) степень окисления атомов.

Б) Индивидуальная работа у доски.

– Напишите электронную формулу BF , CO , $\text{AlCl}_3 \cdot \text{NH}_3$. Охарактеризуйте ее по следующему плану:

- 1) тип связи,
- 2) механизм образования химической связи,
- 3) тип гибридизации центрального атома,
- 4) геометрию молекулы,
- 5) валентность атомов,
- 6) степень окисления атомов.

2. Валентность и степень окисления.

А) Выберите верные утверждения:

- 1) только атомы щелочных металлов проявляют всегда постоянную валентность;
- 2) атомы щелочноземельных металлов всегда проявляют переменную валентность;
- 3) максимальная валентность кислорода равна четырем;
- 4) у фтора всегда степень окисления и валентность совпадают по модулю;
- 5) минимальная степень окисления у атомов равна -8, а максимальная – +8;
- 6) атомы азота и фосфора расположены в одной группе периодической таблицы, поэтому они во всех соединениях проявляют одинаковые степени окисления;
- 7) степень окисления кислорода – от -2 до +2.

Б) Дополните предложения:

- 1) степень окисления углерода в формальдегиде соответственно равна... (0);
- 2) валентность азота и степень окисления в молекуле азотной кислоты равна... (IV и +5);
- 3) валентность и степень окисления углерода в метаноле равны... (IV и -2);
- 4) в соединениях SH_2 , CaH_2 , Na_2S , N_2O степень окисления +2 проявляет... (Ca);
- 5) степень окисления хрома в ионе CrO_4^{2-} ... (+6).

В) Определите валентность азота в следующих соединениях:

Индивидуально: N_2H_4 , HCN , NH_3 , NH_4^+ , KNH_2 .

Фронтально: NH_2OH , NH_3 , N_2 , NCl_3 , NOCl_2 .

Г) Определите степень окисления в ионе

Индивидуально: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, ClO^- , $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$, CH_3NH_3^+ .

Фронтально: MnO_4^{2-} , NO_2^- , CuOH^+ , $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

3. Выполнение заданий ЦТ по изучаемой теме.

ЦТ-2016

А 5. Охарактеризуйте химическую связь в молекуле кислорода:

а) ковалентная неполярная; б) ковалентная связь; в) одинарная; г) кратная.

1) б, в; 2) б, г; 4) а, в; 3) а, г.

ЦТ-2007

А 20. Укажите название веществ, в которых имеется одна или несколько ковалентных неполярных связей:

а) кальций карбид; б) белый фосфор; в) кальций хлорид; г) аммоний нитрат.

1) а, г; 2) б, г; 3) а, б, в, г; 4) а, б.

ЦТ-2009

А 18. Укажите формулу вещества, в котором отсутствует ковалентная неполярная связь (связи):

1) BaO_2 ;

2) Cl_2 ;

3) CaC_2 ;

4) BaCl_2 .

ЦТ-2016

А 7. Степень окисления +2 атомы серы в соединении:

1) SCl_2 ;

- 2) FeS ;
- 3) S_2Cl_2 ;
- 4) SO_2 .

ЦТ-2008

А 14. Укажите формулы веществ, в которых валентность и степень окисления (по модулю) углерода совпадают:

а) C_2H_4 ; б) C_{60} ; в) CF_3NH_2 ; г) CF_2Cl_2 .

- 1) а, в, г; 2) в, г; 3) б, в; 4) б, г.

ЦТ-2008

А 14. Укажите формулы частиц, расположенных в порядке увеличения степени окисления кислорода:

- 1) Na_2O_2 , O_2 , H_3O^+ , OF_2 ;
- 2) H_3O^+ , Na_2O_2 , O_2 , OF_2 ;
- 3) H_3O^+ , OF_2 , Na_2O_2 , O_2 ;
- 4) H_3O^+ , Na_2O_2 , OF_2 , O_2 .

ЦТ-2009

А 18. Укажите правильное утверждение:

- 1) валентность углерода в молекуле C_2H_6 равна III;
- 2) степень окисления натрия в Na_2O_2 равна +4;
- 3) атомы гелия в жидком гелии не образуют химические связи;
- 4) валентность бора не может быть равна IV.

ЦТ-2010

А 13. Степень окисления в высшем оксиде сначала возрастает, а затем убывает в ряду элементов:

- 1) Na , Be , Al ;
- 2) P , Si , S ;
- 3) P , Cl , S ;
- 4) Li , Be , B .

ЦТ-2010

А 13. Степень окисления в высшем оксиде сначала возрастает, а затем убывает в ряду элементов:

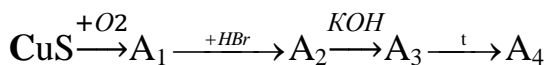
- 1) Na , Be , Al ;
- 2) P , Si , S ;

3) P, Cl, S;

4) Li, Be, B.

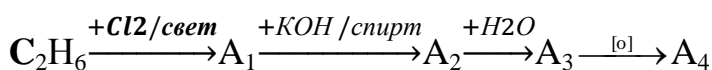
4. Цепочки превращений.

А) Составьте уравнения химических реакций по следующей схеме превращений:



Сумма степеней окисления атомов в соединениях A2 и A4 по модулю равна... (8).

Б) Составьте уравнения химических реакций по следующей схеме превращений:



Сумма степеней окисления атомов углерода в соединениях A2 и A4 по модулю равна... (10).

5. Решение расчетных задач.

А) Определите степень окисления атомов осмия в его соединении с калием и хлором, если $w(K) = 16,2\%$, $w(Cl) = 44,3\%$. Ответ: +4.

Б) Определите степень окисления атомов углерода в его соединении с кислородом и водородом, если $w(H) = 12,5\%$, $w(O) = 50,0\%$. Ответ: -2.

IV. Рефлексия

– Используя одно слово или словосочетание, отметьте, что сегодня на уроке было:

- ✓ наиболее увлекательным...;
- ✓ наиболее трудным для усвоения...;
- ✓ усвоено хуже всего...;
- ✓ усвоено хорошо...

Домашнее задание: § 21, задания 4, 5, расчетные задачи.

Расчетные задачи

1. По данным электронографического эксперимента межъядерные расстояния в молекуле BI_3 равны: $r(\text{B-I}) = 0,210$ нм, $r(\text{I-I}) = 0,364$ нм. Определите, какую геометрическую фигуру образуют ядра атомов в этой молекуле. Установите тип гибридизаций центрального атома.

2. По данным электронографического эксперимента межъядерные расстояния в

молекуле NC1_3 равны: $r(\text{N-Cl}) = 0,176$ нм $r(\text{Cl-Cl}) = 0,283$ нм. Определите, какую геометрическую фигуру образуют ядра атомов в этой молекуле. Установите тип гибридизации центрального атома.

3. По данным электронографического эксперимента межъядерные расстояния в молекуле AlCl_3 равны: $r(\text{Al-Cl}) = 0,206$ нм, $r(\text{Cl-Cl}) = 0,357$ нм. Определите, какую геометрическую фигуру образуют ядра атомов в этой молекуле. Установите тип гибридизации центрального атома.

V. Подведение итогов. Комментирование отметок.