

Всероссийская олимпиада школьников по химии

Муниципальный этап

11 класс

2019-2020 учебный год

Задача 1

Как вы относитесь утверждению: «При пропускании постоянного электрического тока вода разлагается на кислород и водород»? Приведите по два примера реакций электролиза в водных растворах, при которых не будет выделяться:

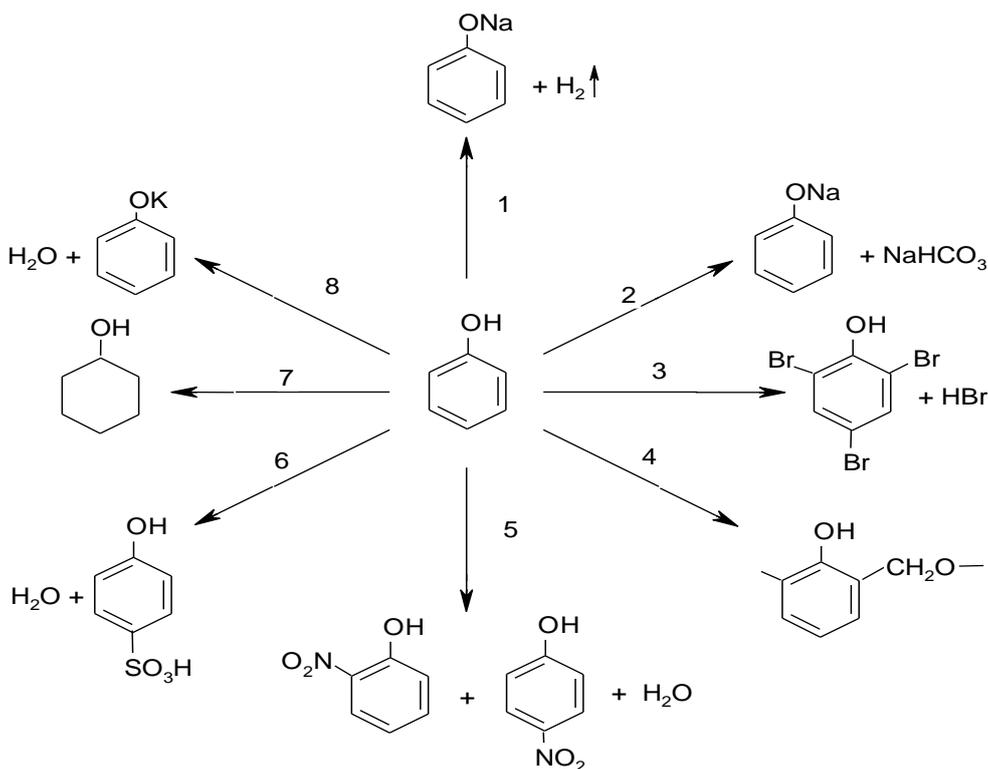
- водород;
- кислород;
- ни один из этих газов.

Электролизом растворов каких веществ можно получить водород и кислород в химической лаборатории? (Три примера веществ различных классов и реакции на электродах в их присутствии).

(до 10 баллов)

Задача 2

Какие вещества, в каких условиях нужно использовать для проведения реакций, показанных на схеме?



1. Напишите формулы реагентов и условия проведения реакций.
2. Какие из этих реакций являются обратимыми?

(до 10 баллов)

Задача 3-11

Расположите в порядке увеличения скорости реакции с бромной водой следующие вещества: этилен, хлорэтилен, пропилен, бутен-1, транс-бутен-2 и цис-бутен-2. Подробно объясните, используя знания об электронных эффектах и устойчивости интермедиатов.

(до 10 баллов)

#### Задача 4

Определите, могут ли существовать одновременно в водном растворе вещества:

- а) азотная кислота (конц.) и сероводород;
- б) пероксид водорода и иодоводород;
- в) бромат калия и бромоводород;
- г) дихромат калия, серная кислота и нитрат калия;
- д) перманганат калия и сульфат калия;
- е) серная кислота (конц.) и хлороводород;
- ж) иодид калия и хлор;
- з) анилин и бром.

Объясните вашу точку зрения, подтвердив ее уравнениями реакций.

(до 10 баллов)

#### Задача 5

В квантовой химии существует понятие «порядок связи», которое обобщает понятие «кратность связи». Эти два понятия совпадают, если соединение можно описать одной структурной формулой. Если же для соединения нельзя нарисовать структурную формулу, правильно отражающую распределение электронной плотности, то порядок связи – это среднее значение кратности связи по всем структурам (граничные структуры). Такие вещества вам известны, как из курса неорганической, так и органической химии. Например: азотная кислота, бензол.

В молекуле  $\text{BF}_3$  длина связи  $\text{B-F}$  составляет 0,130 нм. В ионе  $[\text{BF}_4]^-$ , где связи  $\text{B-F}$  имеют порядок связи 1, ее длина 0,140 нм.

1. Нарисуйте граничные структуры для азотной кислоты и бензола. Определите порядок связей  $\text{N-O}$  и  $\text{C-C}$  в этих соединениях.
2. Напишите электронные формулы атомов бора и фтора.
3. Объясните, почему связь  $\text{B-F}$  в молекуле  $\text{BF}_3$  короче, чем в ионе  $[\text{BF}_4]^-$ .
4. Нарисуйте возможные структурные формулы фторида бора.
5. Рассчитайте порядок связей  $\text{B-F}$  во фториде бора.
6. Определите пространственное строение и валентные углы в молекуле фторида бора.

бора.

(до 10 баллов)