

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ХИМИИ 2015–2016 уч. г.

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

11 класс

*Уважаемый участник!*

При выполнении заданий Вам предстоит выполнить определённую работу, которую лучше организовывать следующим образом:

- внимательно прочитайте задание;
- если Вы отвечаете на теоретический вопрос или решаете ситуационную задачу, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ (ответ должен быть кратким, его содержание впишите в отведённое поле, запись ведите чётко и разборчиво).

За каждый правильный ответ Вы можете получить определённое членами жюри количество баллов, но не выше указанной максимальной оценки. В итоговую оценку из шести задач засчитываются пять решений, за которые Вы набрали наибольшие баллы, то есть одна из задач с наименьшим баллом не учитывается.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться калькулятором, периодической таблицей и таблицей растворимости.

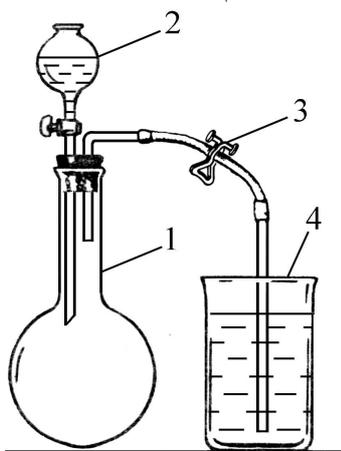
Задания считаются выполненными, если Вы вовремя сдали их ответственному по аудитории.

*Желаем успеха!*

### Теоретический тур

#### **Задача 1. Реакция с бромом**

В круглодонной колбе (на рисунке обозначена цифрой 1) собран бесцветный газ  $X$ , относительная плотность которого по водороду равна 14. В капельной воронке (2) находится бром, в стакане (4) – вода. В колбу (1) постепенно, по каплям, при охлаждении добавляют бром и встряхивают её содержимое, при этом окраска брома исчезает. Прибавление брома продолжают до тех пор, пока с ним не прореагирует весь газ  $X$ , т. е. пока новые капли брома не будут оставаться без изменений. На стенках колбы наблюдают образование маслянистых капель нового вещества. Затем открывают зажим (3), и вода с силой устремляется в колбу, заполняя её почти целиком.



- А. Каким газом  $X$  была заполнена колба до опыта? Ответ обоснуйте.
- Б. Что происходит при взаимодействии  $X$  с бромом? Капли какого вещества появлялись на стенках колбы? Ответ подтвердите соответствующим уравнением реакции.
- В. Почему после реакции при открытии зажима (3) вода устремляется из стакана (4) в колбу (1)?
- Г. Возможно ли вещество, образующееся в колбе (1), снова превратить в газ  $X$ ? Если да, то как?
- Д. Приведите ещё два способа получения газа  $X$  в лаборатории.

#### **Задача 2. Правая часть с коэффициентами**

Восстановите левую часть уравнений

- ... + ... = Li(HCOO)
- ... + ... = Al(OH)<sub>3</sub>↓ + 3NaNO<sub>3</sub> + 3CO<sub>2</sub>↑
- ... + ... + ... = 2MnSO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 8H<sub>2</sub>O + 5O<sub>2</sub>↑
- ... + ... + ... = 2Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> + 3NaNO<sub>2</sub> + 2CO<sub>2</sub>↑
- ... + ... = KCl + N<sub>2</sub>↑ + 2H<sub>2</sub>O

#### **Задача 3. Электролиз расплава**

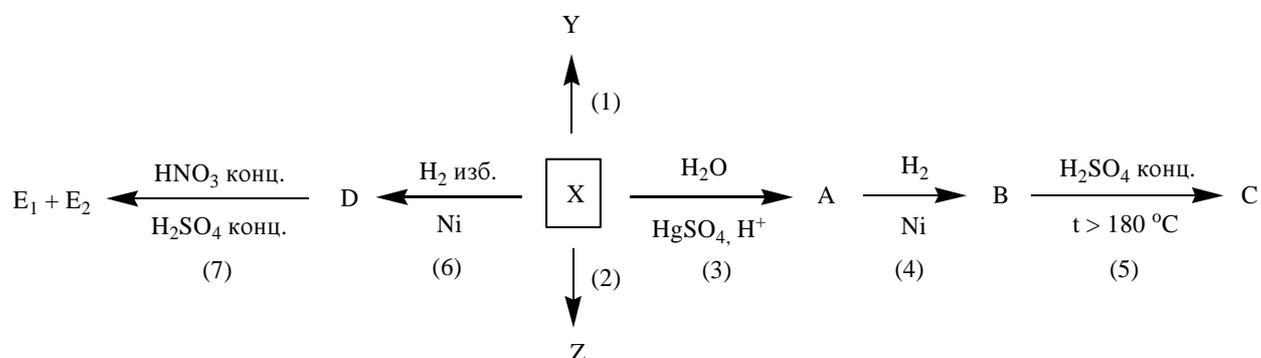
При пропускании постоянного электрического тока через расплав некоторой соли, состоящей из двух элементов, на катоде выделилось 8,0 г металла, а на аноде 4,48 л (н. у.) газа, относительная плотность по водороду которого равна 35,5. Какая была соль?

#### Задача 4. Структуры разные, продукт – один

При гидрировании соединений А и Б состава  $C_3H_6O$  образуется один и тот же спирт. Соединение Б, в отличие от соединения А, реагирует с аммиачным раствором оксида серебра. Приведите структурные формулы обоих соединений. Напишите уравнения реакций, упомянутых в задаче, и укажите условия их протекания. Назовите по правилам систематической номенклатуры исходные вещества и органические продукты реакций.

#### Задача 5. Цепочка превращений

Соединение X (брутто-формула  $C_8H_6$ ) обесцвечивает бромную воду с образованием продукта Y. При взаимодействии соединения X с аммиачным раствором оксида серебра образуется осадок Z. Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений соединения X, используя структурные формулы. Назовите все соединения, обозначенные буквами в схеме (X, Y, Z, A, B, C, D, E<sub>1</sub> и E<sub>2</sub>).



#### Задача 6. Опыт с нарушением инструкции

Ученик 8 класса при проведении практической работы «Получение кислорода и изучение его свойств» собрал прибор для получения кислорода способом вытеснения воды. При этом он нарушил одно из требований инструкции – не поместил кусочек ваты в пробирку около газоотводной трубки. При нагревании перманганата калия вода в кристаллизаторе окрасилась в красно-фиолетовый цвет.

При собирании кислорода часть окрашенного раствора попала в склянку с газом. В ней ученик сжёг серу. При этом красно-фиолетовая окраска раствора исчезла, и образовался бесцветный раствор. Решив исследовать полученный раствор, ученик прилил в него часть окрашенного раствора из кристаллизатора. И опять окраска изменилась – выпал тёмно-коричневый осадок неизвестного вещества.

1. Запишите уравнение реакции разложения перманганата калия.
2. Какое вещество попало в кристаллизатор с водой?
3. Почему обесцветился раствор при сжигании серы? Запишите уравнение реакции.
4. Назовите вещество, выпавшее в осадок. Запишите уравнение реакции.