

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

Муниципальный этап, 2018 год

10 класс

Экспериментальный тур

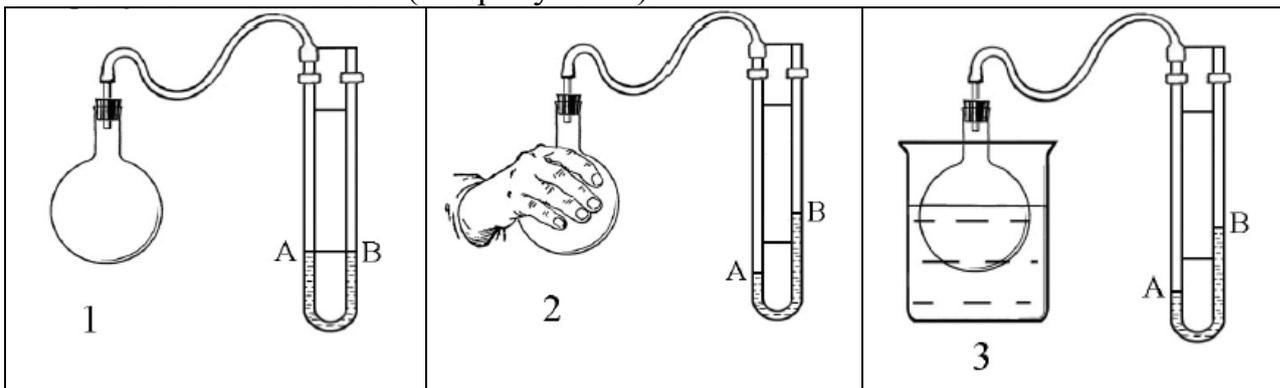
Максимальный балл - 20

Длительность выполнения заданий 2 часа

Задача 10-1. (Мысленный эксперимент)

Исследуйте, раствор какого вещества вам выдан: AlCl_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2SO_4 , NaHSO_4 , H_2SO_4 , NaOH , крахмал, глюкоза. Известно, что раствор этого вещества проводит электрический ток, а лакмусовая бумажка в нем становится красной. Опишите рассуждения и спроектируйте проведение опыта. (10 баллов)

Задача 10-2. С помощью шланга пустую колбу герметично присоединили к U-образной трубке, в которую налили некоторое количество воды (см. рисунок 1). Уровень воды в обоих коленах трубки (А и В) был одинаковым. Когда колбу плотно обхватили рукой, то уровень воды в колене А понизился, а в колене В повысился (см. рисунок 2).



Рисунки 1-3.

1) Почему изменяется уровень воды в U-образной трубке, когда колбу обхватывают рукой?

2) Что можно сделать (разбирать прибор не разрешается), чтобы уровень воды в трубке изменился обратным образом: в колене А поднялся, а в колене В – опустился?

3) Данный прибор является аналогом термоскопа, созданного великим итальянским учёным Галилео Галилеем. Предположите, с какой целью Г. Галилей использовал термоскоп. Прообразом какого современного прибора является термоскоп?

4) Небольшое количество некоторого вещества внесли в стакан с водой и начали растворять. В этот же стакан опустили расширенную часть колбы (см. рисунок 3). Уровень воды в U-образной трубке изменился так, как показано на рисунке.

Объясните данный эффект. Приведите примеры двух веществ, при растворении которых будет наблюдаться подобное изменение уровня воды в

U-образной трубке, и одного вещества, растворение которого сопровождается обратным эффектом.

5) Замечено, что при растворении некоторых безводных веществ (например, CuSO_4 , MgSO_4 , Na_2CO_3) и соответствующих кристаллогидратов ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) наблюдаются прямо противоположные тепловые эффекты.

При растворении каких солей – безводных (CuSO_4 , MgSO_4 , Na_2CO_3) или соответствующих кристаллогидратов – будет наблюдаться изменение уровня воды в U-образной трубке, показанное на рисунке 3? Предложите возможное объяснение данной закономерности. *(10 баллов)*