

1 Условие

Определите массовую долю сахара в растворе.

2 Меню (оборудование)

1. Чай черный байховый высшего сорта без сахара 0.5 л.;
2. Раствор сахара в чае (чай из п.1) неизвестной концентрации 0.5 л.;
3. Стакан цилиндрический стеклянный 200 мл. 2 шт.;
4. Ложка чайная 1 шт.;
5. Сахар кусковой 6 кусочков;
6. Нитка;
7. Шоколадка.

3 Примечание

После проведения измерений чай можно выпить, а шоколадку съесть. Приятного аппетита!

4 Рекомендации для организаторов

Сахар у всех участников одинаковый, все кусочки одинаковые, предпочтительнее кубики. Чай лучше приготовить в кастрюлях и раздавать участникам в имеющиеся у них стаканы (не забывая ограничивать количество чая). Сладкий чай (раствор неизвестной концентрации) должен обязательно быть приготовлен растворением того же сахара (хорошо перемешать!!!) в том же несладком чае и соответствовать примерно 1.5 кубикам на стакан. Длина нитки около 50 см. Шоколадка нужна большая (не меньше 100г.) с прямоугольными одинаковыми дольками.

При размещении школьников по аудиториям полезно учесть возможное желание часто ходить в туалет . . .

_E-mail: leva@kapitza.ras.ru

5 Возможные решения

На нитке откладываем одинаковые отрезки и завязываем узелки. В дальнейшем мы сможем использовать ее как линейку (для измерения отношений длин). Отламываем от плитки шоколада несколько долек. Массу одной дольки можно узнать, разделив массу всей шоколадки (указана на упаковке) на количество долек. Уравновешивая при помощи кусочков сахара оставшуюся часть плитки на натянутой нитке определяем их массу m по правилу рычага.

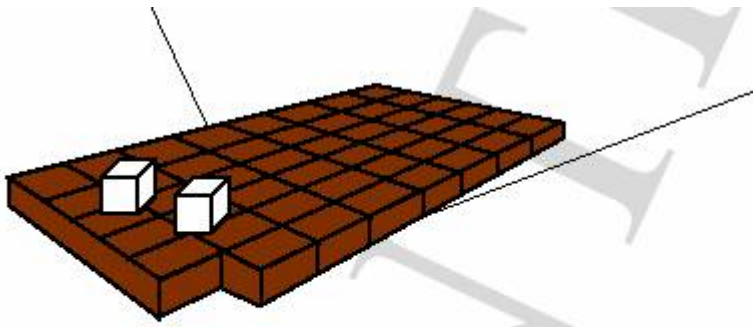


Рис. 1: Измерение массы m куски сахара

Концентрацию раствора можно определить разными способами. Например следующими:

1. Тщательно размешивая, добавляем несладкий чай в пустой стакан с одним куском сахара. На вкус определяем совпадение с раствором неизвестной концентрации. Объем добавленного чая измеряем ниткой с делениями (объем всего стакана известен).
2. Добавляем сахар в некоторое количество несладкого чая до получения насыщенного раствора. Доливаем несладкий чай до растворения всего сахара. Таким образом измеряем растворимость сахара в чае. Проводим аналогичную процедуру с раствором неизвестной концентрации. Очевидно, разность растворимостей и есть искомая «массовая доля сахара».