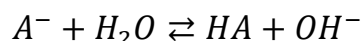
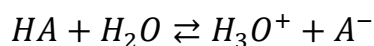


## ДЛЯ ЖЮРИ

### 10 КЛАСС

Решение (авторы Фурлетов А.А., Филатова Е.А., Теренин В.И., Ильин М.А.)

1. Действие кислотно-основных буферных растворов основано на том, что входящие в них компоненты связывают ионы  $H_3O^+$  кислот или ионы  $OH^-$  оснований, вводимых в раствор или образующихся в растворе при протекании протолитической реакции:



Так, например, если к ацетатному буферному раствору добавить небольшое количество сильной кислоты, то ионы  $H_3O^+$  добавляемой кислоты будут вступать во взаимодействие с ацетат-ионами соли с образованием слабо диссоциированных молекул уксусной кислоты  $CH_3COOH$ . В результате концентрация ионов  $H_3O^+$  в растворе увеличиваться не будет. Аналогично, при добавлении к ацетатному буферному раствору небольшого количества сильного основания, добавляемые ионы  $OH^-$  будут связывать ионы  $H_3O^+$  уксусной кислоты в слабо диссоциированные молекулы воды. Таким образом, pH раствора останется практически неизменным.

2. При смешении буферных растворов с одинаковыми концентрациями компонентов  $H_3PO_4$  прореагирует с эквивалентным количеством  $Na_2HPO_4$  с образованием  $NaH_2PO_4$ :



Это означает, что в результате смешения получится раствор  $NaH_2PO_4$ . Такой раствор не является буферным, так как в системе отсутствует пара «сопряженная кислота – сопряженное основание».

### Система оценивания

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Обоснование, почему pH раствора не меняется (задание 1)         | 2 балла |
| 2. Уравнения химических реакций (задание 1) — 2 уравнения по 0.5 б | 1 балл  |
| 3. Обоснование, почему система не является буферной (задание 2)    | 2 балла |
| 4. Правильность расчета $c(H_2C_2O_4)$                             | 1 балл  |

5. Точность определения концентрации раствора NaOH оценивается, исходя из разницы ( $\Delta V$ , мл) между величиной среднего объема титранта, который участник затратил на титрование, и ожидаемым значением, в соответствии с таблицей:

Стандартизация NaOH	
$\Delta V$ , мл	Баллы
$\leq 0.10$	8
0.10 – 0.20	6
0.20 – 0.30	4
0.30 – 0.40	2
$> 0.40$	0

6. Правильность расчета концентрации раствора NaOH (задание 3) (оценивается, исходя из среднего объема титранта, полученного участником, безотносительно точности титрования) 1 балл

7. Точность определения концентрации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в растворе оценивается, исходя из разницы ( $\Delta V$ , мл) между величиной среднего объема титранта, который участник затратил на титрование, и ожидаемым значением, в соответствии с таблицей:

Определение $\text{CH}_3\text{COOH}$	
$\Delta V$ , мл	Баллы
$\leq 0.10$	8
0.10 – 0.20	6
0.20 – 0.30	4
0.30 – 0.40	2
$> 0.40$	0

8. Правильность расчета концентрации раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (задание 4) (оценивается, исходя из среднего объема титранта, полученного участником, безотносительно точности титрования) 1 балл

9. Правильность расчета pH анализируемого раствора (задание 5) 1 балл

**ИТОГО 25 баллов**

**Штрафы за нарушения техники безопасности (ТБ) и техники эксперимента**

(суммарно не более 3 баллов):

Нарушение	Штраф, баллы	Действия комиссии
Грубое нарушение ТБ	3	Строгое предупреждение
Порча посуды, оборудования	2	Выдать новое оборудование
Потеря выданного образца	2	Выдать новый образец
Нарушение техники работы	1	Замечание