

## 2019. Калыстар тобу үчүн кодификатор:

### Практикалык этап: «Х белгисиз заттан Y органикалык затын синтездөө жана алардын идентификациясы»

Баалоо чен-өлчөмдөрү:	Упайлардын саны
1. Катышуучунун ишти аткаруудагы тыкандыгы жана тактыгы, лаборатордук жабдууларды колдоно билүү жөндөмдүүлүгү	3
2. Эсептөөлөр	6
3. Суроолорго жооптор	6
4. Химиялык теңдемелер	5
Бардыгы	<b>20</b>

Эсептөөлөр: - 6,0 упай

**Орточо титрлөөгө 0,1н NaOH эритмесинен ~8,5 мл кетиш керек.**

Y заты эки негиздүү кислота экенин C1s core-level PE spectra электрондук эмиссиондук анализдин маалыматы көрсөтөт.

- 1) (1,0 упай) Төмөнкү теңдемеге ылайык, заттар бири-бири менен эквиваленттүү санда аракеттенет:  $C_{H(кислота)} \cdot V_{(кислота)} = C_{H(щелочь)} \cdot V_{(щелочь)}$ ,

Анда  $C_{H(кислота)}$ ,  $C_{H(щелочь)}$  – эритмелердин эквиваленттүү (нормалдуу) концентрациялары (моль/л)

$$C_{H(кислота)} = \frac{0,1 \text{ н} \cdot 8,5 \text{ мл}}{10 \text{ мл}} = 0,085 \text{ н.}$$

- 2) (1,0 упай) Эки негиздүү кислотанын эквиваленти 0,5 молго барабар жана ага тиешелүү Y затынын эритмесинин молярдык концентрациясы:  $0,085 \text{ н} \cdot 0,5 \text{ моль} = \mathbf{0,0425 \text{ моль/л}}$ -ге барабар.

- 3) (1,0 упай) 100 см<sup>3</sup> баштапкы эритмедеги Y кислотасынын санын (моль) эсептейбиз:
- $$0,0425 \text{ моль} \cdot \frac{100 \text{ мл}}{1000 \text{ мл}} = 0,00425 \text{ моль}$$

- 4) (1,0 упай) Y затынын молярдык массасы (г/моль):

$$M(Y) = \frac{0,5 \text{ г}}{0,00425 \text{ моль}} = 117,65 \sim 118 \text{ г/молго барабар.}$$

- 5) (2,0 упай) Y затынын чыныгы молекулярдык формуласы төмөнкүдөй:

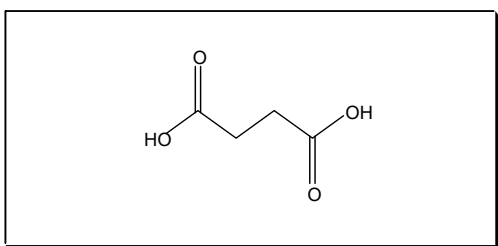
$M_{\text{эмпирикалык}} (C_2H_3O_2) = 59 \text{ г/моль}$ ;  $M_{\text{чыныгы}} = 118 \text{ г/моль}$

$$\frac{118 \text{ г/моль}}{59 \text{ г/моль}} = 2$$

Демек, Y затынын чыныгы формуласы: **C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub>**

**Суроолор – 6,0 упай**

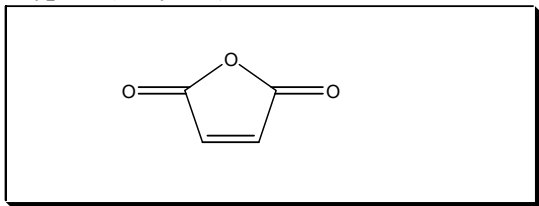
**1-суроо. (1,0 упай) Y затынын структуралык формуласы кандай?**



**2-суроо. (1,0 упай)** *Y* затынын аталышы кандай?

Аталыштардын бири төмөнкүдөй болушу мүмкүн: IUPAC номенклатурасы боюнча: бутанди кислотасы, тривиалдык номенклатура (тарыхый) боюнча: Акак кислотасы

**3-суроо. (1,0 упай)** Баштапкы *X* затынын структуралык формуласы кандай?



**4-суроо. (1,0 упай)** *X* затынын аталышы кандай?

тривиалдык номенклатура (тарыхый): малеин ангидриди, 2,5-фурандион болушу мүмкүн.

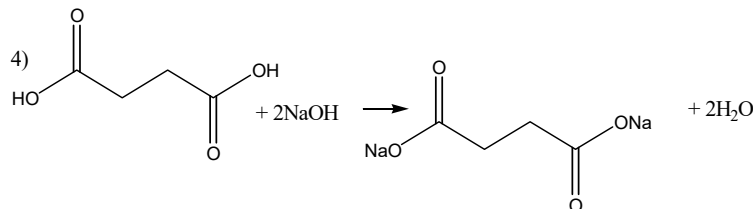
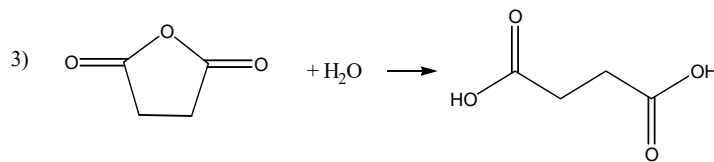
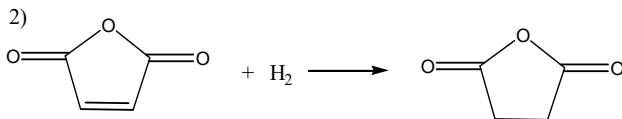
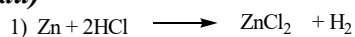
**5-суроо (1,0 упай)** Реакциянын *Y* продуктусунун теориялык массасы кандай?

Жообу: 6,0 грамм

**6-суроо (1,0 балл)** Реакциянын Силер алган *Y* продуктусунун практикалык чыгышы кандай?

Формуланы колдонуп эсептөө:  $\frac{m_{\text{практ}}}{m_{\text{теор}}} \cdot 100\%$

**Теңдемелер (5,0 упай)**



5) Жалпы молекулярдык теңдемеси:  $\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$

## 2019. Кодификатор для жюри:

### Практический этап: « Синтез органического вещества Y из неизвестного вещества X и их идентификация»

Оценочные критерии:	Количество баллов
1. Аккуратность и четкость выполнения работы, умение пользоваться лабораторным оборудованием	3
2. Расчеты	6
3. Ответы на вопросы	6
4. Химические уравнения	5
Всего	<b>20</b>

Расчеты:- *6,0 баллов*

В среднем, на титрование должно пойти ~8,5 мл 0,1н раствора NaOH.

Данные C1s core-level PE spectra показывают, что вещество Y является двухосновной кислотой.

1) *(1,0 балл)* Вещества взаимодействуют в эквивалентных количествах согласно уравнению:

$$C_{\text{H(кислоты)}} \cdot V_{\text{(кислоты)}} = C_{\text{H(щелочи)}} \cdot V_{\text{(щелочи)}}$$

Где  $C_{\text{H(кислоты)}}$ ,  $C_{\text{H(щелочи)}}$  – эквивалентные (нормальные) концентрации растворов (моль/л)

$$C_{\text{H(кислоты)}} = \frac{0,1 \text{ н} \cdot 8,5 \text{ мл}}{10 \text{ мл}} = 0,085 \text{ н}$$

2) *(1,0 балл)* Эквивалент двухосновной кислоты равен 0,5 моль и, соответственно, молярная концентрация раствора вещества Y составляет:  $0,085 \text{ н} \cdot 0,5 \text{ моль} = \mathbf{0,0425 \text{ моль/л}}$

3) *(1,0 балл)* Рассчитаем количество вещества (моль) кислоты Y в 100 см<sup>3</sup> исходного раствора:

$$0,0425 \text{ моль} \cdot \frac{100 \text{ мл}}{1000 \text{ мл}} = 0,00425 \text{ моль}$$

4) *(1,0 балл)* Молярная масса вещества Y (г/моль) равна:

$$M(Y) = \frac{0,5 \text{ г}}{0,00425 \text{ моль}} = 117,65 \sim 118 \text{ г/моль} \quad 1,0 \text{ балл}$$

5) *(2,0 балла)* Истинная молекулярная формула вещества Y

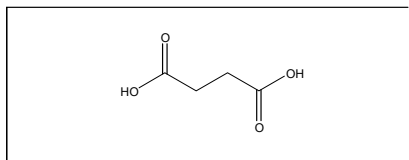
$$M_{\text{эмпирическая}} (\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2) = 59 \text{ г/моль}; M_{\text{истинная}} = 118 \text{ г/моль}$$

$$\frac{118 \text{ г/моль}}{59 \text{ г/моль}} = 2$$

Следовательно, истинная молекулярная формула вещества Y: **C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub>**

Вопросы– *6,0 баллов*

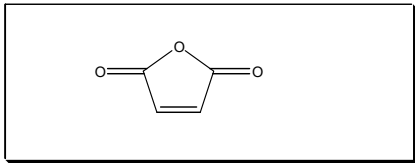
Вопрос 1. *(1,0 балл)* Какова структурная формула вещества Y?



**Вопрос 2. (1,0 балл)** Каково название вещества Y?

Возможно одно из названий: по номенклатуре ИУРАС: бутандиовая кислота, тривиальная номенклатура (историческая): янтарная кислота

**Вопрос 3. (1,0 балл)** Какова структурная формула исходного вещества X?



**Вопрос 4. (1,0 балл)** Каково название вещества X?

тривиальная номенклатура (историческая): малеиновый ангидрид, может быть 2,5-фурандион.

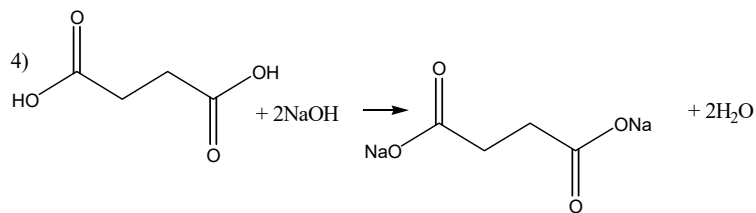
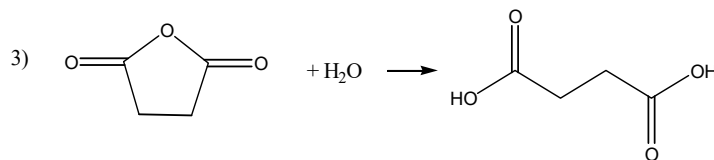
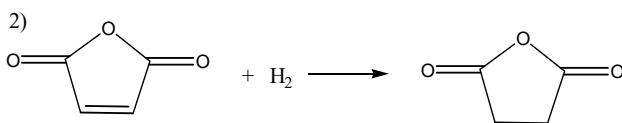
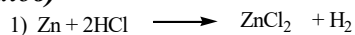
**Вопрос 5 (1,0 балл)** Какова теоретическая масса продукта реакции Y?

Ответ: 6,0 граммов

**Вопрос 6 (1,0 балл)** Каков практический выход полученного Вами продукта реакции Y.

Расчет с использованием формулы:  $\frac{m_{\text{практ}}}{m_{\text{теор}}} \cdot 100\%$

**Уравнения (5,0 баллов)**



5) Общее молекулярное уравнение:  $\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$