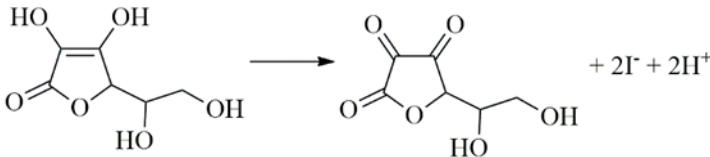
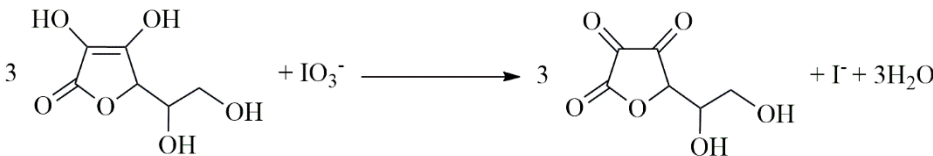


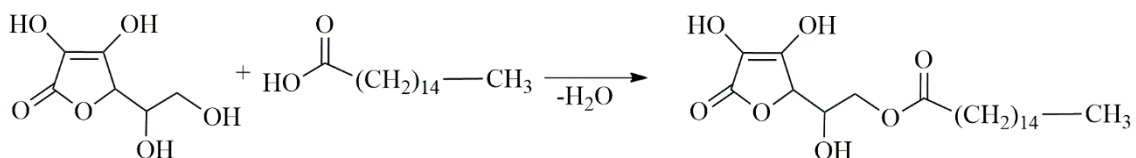
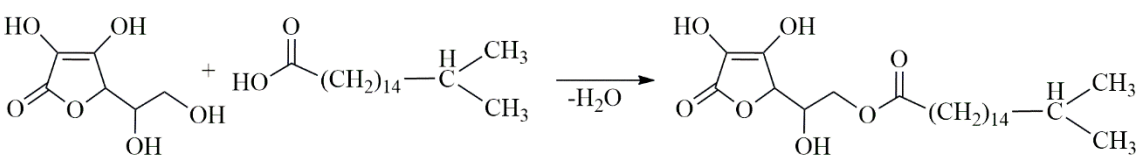
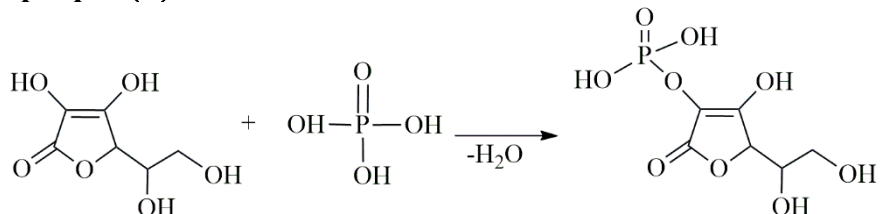
РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ХИМИИ

Практический тур, 15 марта 2026, XII-й класс

Решения и схема оценивания

ИТОГО: 40 баллов

№	Выполнение задания:	Баллы						
1.	<p>Приготовление раствора KI.</p> <p>Для проведения титрования расходуется 5,0 мл 16%-ного раствора KI. Максимальное количество титрований в анализе составляет 4: предварительное титрование с целью оценки расхода титранта на аликвотный объем анализируемого раствора и титрование в 3 повторениях. Таким образом, разумное количество приготовленного раствора составляет 25 мл – объем мерной колбы.</p> $m_{p-p} = \rho \cdot V_{p-p} = 1,1284 \text{ г/мл} \cdot 25 \text{ мл} = 28,21 \text{ г}$ $m_{\text{в-во KI}} = \frac{m_{p-p} \cdot \omega}{100 \%} = \frac{28,21 \text{ г} \cdot 16 \%}{100 \%} = 4,5136 \text{ г} \approx 4,5 \text{ г}$ <p>Примечание: другие методы расчета также считаются правильными, если они дают правильный результат.</p>	3,0 б.						
2.	<p>а) Уравнения реакций.</p> <p>Окислительно-восстановительный процесс протекает в два этапа, с образованием молекулярного иода (а) <i>in situ</i>, который впоследствии окисляет аскорбиновую кислоту до дегидроаскорбиновой кислоты (б):</p> <p>а) $\text{KIO}_3 + 5\text{KI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{I}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$</p> <p>б) </p> <p>Суммарное уравнение реакции:</p>  <p>Примечание: допускается любой из двух способов представления уравнения реакции.</p>	4,0 б.						
3.	<table><tr><td>б)</td><td></td></tr><tr><td>Сигнал 1: при добавлении капли раствора KIO_3 к титрационной смеси появляется коричневый цвет, указывающий на образование молекулярного иода (I_2), который немедленно исчезает из-за восстановления иода аскорбиновой кислотой.</td><td>1,5 б.</td></tr><tr><td>Сигнал 2: появление стойкого синего цвета указывает на достижение точки эквивалентности, поскольку вся аскорбиновая кислота окислена молекулярным иодом, образовавшимся <i>in situ</i>; избыток молекулярного иода в присутствии крахмала приводит к образованию соединений включения (синего цвета).</td><td>1,5 б.</td></tr></table>	б)		Сигнал 1: при добавлении капли раствора KIO_3 к титрационной смеси появляется коричневый цвет, указывающий на образование молекулярного иода (I_2), который немедленно исчезает из-за восстановления иода аскорбиновой кислотой.	1,5 б.	Сигнал 2: появление стойкого синего цвета указывает на достижение точки эквивалентности, поскольку вся аскорбиновая кислота окислена молекулярным иодом, образовавшимся <i>in situ</i> ; избыток молекулярного иода в присутствии крахмала приводит к образованию соединений включения (синего цвета).	1,5 б.	3,0 б.
б)								
Сигнал 1: при добавлении капли раствора KIO_3 к титрационной смеси появляется коричневый цвет, указывающий на образование молекулярного иода (I_2), который немедленно исчезает из-за восстановления иода аскорбиновой кислотой.	1,5 б.							
Сигнал 2: появление стойкого синего цвета указывает на достижение точки эквивалентности, поскольку вся аскорбиновая кислота окислена молекулярным иодом, образовавшимся <i>in situ</i> ; избыток молекулярного иода в присутствии крахмала приводит к образованию соединений включения (синего цвета).	1,5 б.							
4.	<table><tr><td>с)</td><td></td></tr><tr><td>Например: - объем раствора титранта (0,020 М KIO_3) расходуемого при трехкратном титровании:</td><td>0,5 б.</td></tr></table>	с)		Например: - объем раствора титранта (0,020 М KIO_3) расходуемого при трехкратном титровании:	0,5 б.	6,5 б.		
с)								
Например: - объем раствора титранта (0,020 М KIO_3) расходуемого при трехкратном титровании:	0,5 б.							

	$V_1 = 9,3 \text{ мл}; V_2 = 9,4 \text{ мл}; V_3 = 9,4 \text{ мл}; V_{\text{средний}} = 9,37 \text{ мл}$ - количество вещества иодата калия: $v_{KIO_3} = C_{KIO_3} \cdot V_{KIO_3} = 0,02 \text{ М} \cdot 9,37 \cdot 10^{-3} \text{ л} = 1,874 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$ - Количество вещества аскорбиновой кислоты в 10,0 мл анализируемого раствора: $v_{C_6H_8O_6} = 3 \cdot 1,874 \cdot 10^{-4} \text{ моль} = 5,622 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$ - Количество вещества аскорбиновой кислоты в 50 мл анализируемого раствора: $v_{C_6H_8O_6} = v \cdot \frac{V_{\text{р-р для анализа}}}{V_{\text{аликвоты}}} = 5,622 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot \frac{50 \text{ мл}}{10,0 \text{ мл}} = 28,11 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$ - масса витамина С в 50 мл анализируемого раствора: $m_{C_6H_8O_6} = v_{C_6H_8O_6} \cdot M_{C_6H_8O_6} = 28,11 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot 176,12 \text{ г/моль} = 0,4951 \text{ г}$ - масса витамина С в таблетке, с учетом того, что для приготовления анализируемого раствора была использована половина массы таблетки: $m_{C_6H_8O_6} = 2 \cdot 0,4951 \text{ г} = 990,2 \text{ мг}$ <i>Примечание:</i> другие методы расчета также считаются правильными, если они дают правильный результат. - Содержание активного вещества на одну дозу соответствует значению: г) 1000 мг	1,0 б. 1,5 б. 1,0 б. 1,0 б. 0,5 б.
5.	д) Рекомендуемая суточная норма потребления: $\% \text{РСП} = \frac{m_{C_6H_8O_6 \text{ определённая}}}{\text{суточная рекомендуемая доза витамина С}} = \frac{1000 \text{ мг} \cdot 100\%}{80 \text{ мг}} = 1250\%$	2,0 б.
6.	е) Один из вариантов ответа: поскольку рекомендуемая суточная доза для взрослого человека, составляющая 100% РСП (или 80 мг/день), превышает в 12,5 раз (1000 мг), эти таблетки можно использовать только по назначению врача.	1,5 б.
7.	ф) Аскорбилпальмитат (X):  Аскорбилизоостеарат (Y):  Аскорбилфосфат (Z):  Примечание: 2,0 балла за каждое правильное уравнение.	6,0 б.

8.	Точность проведения эксперимента:		14,0 б.
	Точность определения:		
	Определённое содержание витамина С укладывается в пределы $\pm 5\%$ по сравнению с фактическим количеством: $950 \leq x \leq 1050$.	6,0 б.	
	Определённое содержание витамина С укладывается в пределы $\pm 10\%$ по сравнению с фактическим количеством: $900 \leq x \leq 1100$.	3,0 б.	
	Определённое содержание витамина С не укладывается в пределы $\pm 10\%$ по сравнению с фактическим количеством: $900 > x > 1100$.	1,0 б.	
	Поддержание рабочего места в чистоте.	1,0 б.	
	Правильность выполнения лабораторных операций с соблюдением норм индивидуальной защиты.	3,0 б.	