

**Итоговая рубежная работа по дополнительной
общеразвивающей программе по направлению «Наука»
«Химия.2025» 9-11 класс**

Дата: 13.09.2025г

1. Рассчитать какой объём надо взять 60%-ного раствора HNO_3 ($\rho = 1,37\text{г/мл}$) для приготовления 500мл 15%-ного раствора HNO_3 ($\rho = 1,085\text{г/мл}$).
2. Вычислить значение pH 2,55%-ного раствора соляной кислоты и 1%-ного раствора о-нитробензойной кислоты ($K_a = 6,71 \cdot 10^{-3}$). Рассчитать степень диссоциации для о-нитробензойной кислоты.
3. Уравнять окислительно-восстановительные реакции методом полуреакций:
 - а) $\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{S} + \text{H}^+ \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 - б) $\text{Zn} + \text{NO}_3^- + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} + \text{NH}_3$
 - в) $\text{SnS} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_6^{2-} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
4. Вычислить ЭДС гальванического элемента $\text{Al} | \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 (0,35\text{моль/л}) ||$ содержащем 79г/л KMnO_4 , 1,51моль/л MnSO_4 при pH = 2,3 | Pt. ($E^0_{\text{Al}} = -1,66\text{В}$; $E^0_{\text{MnO}_4} = 1,51\text{В}$)
5. Проба для анализа представляет собой смесь х.ч. K_2CO_3 и х.ч. Na_2CO_3 . Для нейтрализации 0,1г этой смеси до CO_2 израсходовали 22 мл 0,0736моль/л раствора HCl . Определить массовые доли веществ в смеси.
6. К раствору H_2S прибавили 50мл 0,0105моль/л раствора I_2 и избыток йода оттитровали 10,5мл 0,0209моль/л раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Вычислить массу H_2S .
7. Раствор солей кальция и магния разбавили водой до 100мл. На титрование пробы, объёмом 20 мл с эриохромом черным Т израсходовали 18,45мл 0,01020моль/л ЭДТА, а на титрование такой же пробы с мурексидом затратили 8,22мл ЭДТА. Какая масса Ca и Mg содержалась в исходном растворе?
8. * Навеску технического гидроксида натрия массой 0,3251 г растворили в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. На титрование 25,00 мл раствора с фенолфталеином израсходовали 18,40 мл 0,1000 М HCl , а с метиловым оранжевым - 18,80 мл той же кислоты. Вычислить массовую долю (%) NaOH в образце.

