

Критерии оценивания

11 класс.

Задание № 1 (8 баллов)

1)	Записано уравнение электролиза водного раствора хлорида меди (II): $\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{Cu} + \text{Cl}_2$	1 балл
2)	Найдена масса и количество вещества исходного хлорида меди (II): $m(\text{CuCl}_2)_{\text{исх.}} = m(\text{CuCl}_2)_{\text{р-ра}} \cdot \omega(\text{CuCl}_2) = 360 \text{ г} \cdot 0,15 = 54 \text{ г}$ $n(\text{CuCl}_2)_{\text{исх.}} = m(\text{CuCl}_2)_{\text{исх.}} / M(\text{CuCl}_2) = 54 \text{ г} / 135 \text{ г/моль} = 0,4 \text{ моль.}$	1 балл
3)	Найдено количество вещества выделившегося на аноде хлора: $n(\text{Cl}_2) = V(\text{Cl}_2) / V_m = 4,48 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,2 \text{ моль.}$	1 балл
4)	Найдено количество вещества и масса CuCl_2 , оставшегося в растворе: $n(\text{CuCl}_2)_{\text{реакц.}} = n(\text{Cl}_2) = 0,2 \text{ моль.}$ $n(\text{CuCl}_2)_{\text{ост.}} = n(\text{CuCl}_2)_{\text{исх.}} - n(\text{CuCl}_2)_{\text{реакц.}} = 0,4 \text{ моль} - 0,2 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль.}$ $m(\text{CuCl}_2)_{\text{ост.}} = n(\text{CuCl}_2)_{\text{ост.}} \cdot M(\text{CuCl}_2) = 0,2 \text{ моль} \cdot 135 \text{ г/моль} = 27 \text{ г.}$	1 балла
5)	Найдена масса конечного раствора: $m_{\text{кон.р-ра}} = m(\text{CuCl}_2)_{\text{р-ра}} - m(\text{Cl}_2) - m(\text{Cu})$ $m(\text{Cl}_2) = n(\text{Cl}_2) \cdot M(\text{Cl}_2) = 0,2 \text{ моль} \cdot 71 \text{ г/моль} = 14,2 \text{ г.}$ $m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 12,8 \text{ г.}$ $m_{\text{кон.р-ра}} = m(\text{CuCl}_2)_{\text{р-ра}} - m(\text{Cl}_2) - m(\text{Cu}) = 360 \text{ г} - 14,2 \text{ г} - 12,8 \text{ г} = 333 \text{ г}$ $\omega(\text{CuCl}_2)_{\text{кон.}} = m(\text{CuCl}_2)_{\text{ост.}} / m_{\text{кон.р-ра}} = 27 \text{ г} / 333 \text{ г} = 0,0811$	2 балл
6)	Найдена масса и количество вещества хлорида меди (II) в отобранной порции: $m(\text{CuCl}_2)_{\text{порц.}} = m_{\text{порц. р-ра}} \cdot \omega(\text{CuCl}_2)_{\text{кон.}} = 66,6 \text{ г} \cdot 0,0811 = 5,4 \text{ г}$ $n(\text{CuCl}_2)_{\text{порц.}} = m(\text{CuCl}_2)_{\text{порц.}} / M(\text{CuCl}_2) = 5,4 \text{ г} / 135 \text{ г/моль} = 0,04 \text{ моль.}$ $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$ $n(\text{NaOH}) = 2 \cdot n(\text{CuCl}_2)_{\text{порц.}} = 2 \cdot 0,04 \text{ моль} = 0,08 \text{ моль.}$ $m(\text{NaOH})_{\text{в-ва}} = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 0,08 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 3,2 \text{ г.}$ $m(\text{NaOH})_{\text{р-ра}} = m(\text{NaOH})_{\text{в-ва}} / \omega(\text{NaOH}) = 3,2 \text{ г} / 0,1 = 32 \text{ г.}$ Ответ: $m(\text{NaOH})_{\text{р-ра}} = 32 \text{ г.}$	2 балла

Задание № 2 (3 баллов) Молярная масса органического соединения равна 88 г/моль. Массовые доли углерода, водорода и кислорода составляют соответственно 54,50, 36,40, и 9,10%. Найдите его молекулярную формулу.

№п/п	Решение	Критерии оценивания
3)	Найдены количества вещества и соотношение углерода, водорода и хлора: $n(\text{C}) = 4,54 \text{ моль}; n(\text{H}) = 9,1 \text{ моль}; n(\text{O}) = 2,27 \text{ моль}$ $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 2 : 4 : 1$ Составлена простейшая эмпирическая формула $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	2 балла
4)	$M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 44 \text{ г/моль}$, значит молярная масса полученного вещества в 2 раза	1 балла

	меньше указанной, все индексы удваиваем. C ₄ H ₈ O ₂	
--	--	--

Задание № 3(6 баллов) В выданных вам пронумерованных пробирках находятся вещества: алкан, хлоралкан, уксусная кислота, глицерин, этанол (часть веществ в виде растворов). В качестве реактивов использовать только выданные вещества: медь (проволока), вода, растворы гидроксида натрия и сульфата меди. По физическим и химическим свойствам распознайте предложенные вещества. В отчете приведите план определения, наблюдения, уравнения реакций.

№п/п	Решение	Критерии оценивания
1)	В отчете можно указать, что можно взять пробу всех пяти веществ и каждое разбавить водой. Таким образом, можно отделить хлоралкан (тяжелее воды) от алкана (всплывет на поверхности). Уксусная кислота, глицерин и этанол растворятся в воде.	1 балл
2)	Этанол и уксусная кислота имеют характерные запахи, в отличие от глицерина.	1 балла
3)	Медной проволокой можно распознать наличие галогена в хлоралкане. Если смоченную проволоку веществом внести в пламя спиртовки, то можно заметить зеленое свечение (проба Бельштейна).	1 балл
4)	Если к трем растворам (этанол, глицерин и уксусная кислота) добавить свежеприготовленный раствор гидроксида меди (II), то можно наблюдать следующее по отношению к веществам: а) спирты не вступают в реакцию с основаниями (осадок не растворяется); б) Осадок синего цвета растворяется при нагревании в уксусной кислоте: $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$ гидроксида меди (II) осадок растворяется в) Свежеприготовленный раствор Cu(OH) ₂ является качественной реакцией на многоатомный спирты (образуется раствор василькового цвета)	3 балла

Задание № 4 (5 баллов) Масса $0,327 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ газа, при 13°C и давлении $1,04 \cdot 10^5 \text{ Па}$ равна $0,828 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$. Вычислить молярную массу газа. Предложите три эмпирические формулы этих газов и назовите их.

№ п/п	Решение	Критерии оценивания
1)	Правильно оформлено краткое условие задачи. Температура переведена в Кельвин ($T = 13 + 273 = 286 \text{ К}$)	1 балл
2)	Правильно написано уравнение Менделеева-Клапейрона $PV = \frac{m}{M}RT$	1 балл
3)	Выведена формула для определения молярной массы газа: $M = \frac{mRT}{PV}$; подставлены правильно значения: $M = \frac{0,828 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 286 \text{ К}}{1,04 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 0,327 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3} = 57,89 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ или $57,89 \text{ г/моль}$	3 балла