

## КЛЮЧИ

### Материалы для учителя

Максимальный балл за все задания – 50 баллов

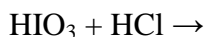
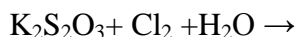
#### Теоретический тур

Время выполнения заданий – 150 минут

Максимальный балл – 35 баллов

#### Задание 1

Допишите уравнения окислительно - восстановительных реакций, расставьте коэффициенты, определите окислитель и восстановитель.



Максимальный балл – 9

#### Решение

Действия	Баллы
$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 4\text{Cl}_2 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$	1 балл
составлен электронный баланс	1 балл
$\text{S}^{+2}$ – восстановитель, $\text{Cl}^0$ - окислитель	1 балл
$2\text{F}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 4\text{NaF} + 2\text{CO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$	1 балл
составлен электронный баланс	1 балл
$\text{O}^{-2}$ – восстановитель, $\text{F}^0$ - окислитель	1 балл
$2\text{HIO}_3 + 10\text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 \downarrow + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$	1 балл
составлен электронный баланс	1 балл
$\text{Cl}^{-1}$ – восстановитель, $\text{I}^{+5}$ - окислитель	1 балл
<b>Всего</b>	<b>9 баллов</b>

#### Задание 2

В электрохимическом производстве используют соли ртути, которые попадают в сточные воды, где концентрация ионов ртути может достигать 0,005 моль/л. Во сколько раз нужно разбавить сточные воды, чтобы при попадании в водоем, содержание ионов  $\text{Hg}^{2+}$  соответствовало ПДК (0,005 мг/л).



Максимальный балл – 3

**Решение**

Действия	Баллы
$m = 0,005 \times 201 = 1,005$ г ионов $\text{Hg}^{2+}$ в 1 л сточных вод	1 балл
$m = 1,005 \times 1000 = 1005$ мг	1 балл
$1005 : 0,005 = 201000$ раз	1 балл
<b>Всего</b>	<b>3 балла</b>

**Задание 3**

$6,02 \times 10^{25}$  атомов кислорода обнаружено в определенной массе медного купороса. Какое число атомов водорода можно там обнаружить? Какова масса медного купороса взята?



*Максимальный балл – 7*

**Решение**

Действия	Баллы
$\nu(\text{O}) = 6,02 \times 10^{25} / 6,02 \times 10^{23} = 100$ моль	1 балл
Пусть $\nu$ будет $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$	1 балл
$4\nu(\text{O})$ в $\text{CuSO}_4$ и $5\nu(\text{O})$ в $5\text{H}_2\text{O}$ всего $4\nu + 5\nu = 9\nu(\text{O})$	1 балл
$9\nu = 100$ $\nu = 11,11$ моль	1 балл
$\nu(\text{H}) = 11,11 \times 10 = 111,1$ моль	1 балл
$N(\text{H}) = 111,1 \times 6,02 \times 10^{23} = 6,69 \times 10^{25}$ атомов	1 балл
$m(\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}) = 11,11 \times 250 = 2777,5$ г	1 балл
<b>Всего</b>	<b>7 баллов</b>

**Задание 4**

При растворении смеси оксида фосфора (V) и оксида мышьяка (V) в воде был получен раствор, в котором массовые доли кислот оказались равны. Каковы были массовые доли (%) оксидов в исходной смеси? (В ответе укажите числа с точностью до целых, без единиц измерения).

*Максимальный балл – 10*

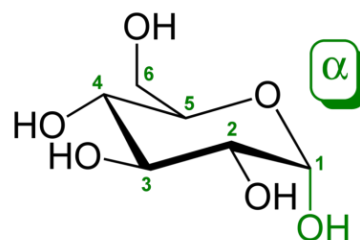
**Решение**

Действия	Баллы
$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$	1 балл
$\text{As}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{AsO}_4$	1 балл
$m(\text{H}_3\text{PO}_4)$ и $m(\text{H}_3\text{AsO}_4)$ равны, т.к. массовые доли равны в общем растворе пусть массой 100 г	1 балл

Пусть $v(\text{P}_2\text{O}_5)$ , $2v(\text{H}_3\text{PO}_4)$ , $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2v \times 98$	1 балл
Пусть $n(\text{As}_2\text{O}_5)$ , $2n(\text{H}_3\text{AsO}_4)$ , $m(\text{H}_3\text{AsO}_4) = 2n \times 142$	1 балл
$2v \times 98 = 2n \times 142$ $v = 1,45n$	1 балл
$m(\text{P}_2\text{O}_5) = 142v$ ; $m(\text{As}_2\text{O}_5) = 230n$	1 балл
$m(\text{смеси}) = 142v + 230n = 142 \times 1,45n + 230n = 435,9n$	1 балл
$\omega(\text{As}_2\text{O}_5) = 230n : 435,9n \times 100 = 52,76\%$	1 балл
$\omega(\text{P}_2\text{O}_5) = 100 - 52,76 = 47,24\%$	1 балл
<b>Всего</b>	<b>10 баллов</b>

### Задание 5

Концентрация глюкозы в крови – один из главных критериев оценки состояния здоровья человека. Изменение баланса сахара крови в ту или иную сторону (гипер- или гипогликемия) самым негативным образом сказывается как на общем самочувствии, так и на функциональности всех внутренних органов и систем. В норме глюкозы в крови 5 ммоль/л ( $\rho = 1,06$  г/мл). Определите гипер- или гипогликемия у человека, если в 200 мл его крови содержится 100 мг глюкозы. Какова массовая доля глюкозы в крови здорового человека?



*Максимальный балл – 6*

### Решение

<b>Действия</b>	<b>Баллы</b>
$5 \times 200 : 100 = 1$ ммоль в 200 мл это 0,001 моль	1 балл
$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,001 \times 180 = 0,18$ г в 200 мл	1 балл
100 мг это 0,1 г, значит меньше нормы, это гипогликемия	1 балл
$m_{\text{крови}} = 1000 \times 1,06 = 1060$ г	1 балл
$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,005 \times 180 = 0,9$ г	1 балл
$\omega(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,9 : 1060 \times 100 = 8,5\%$	1 балл
<b>Всего</b>	<b>6 баллов</b>