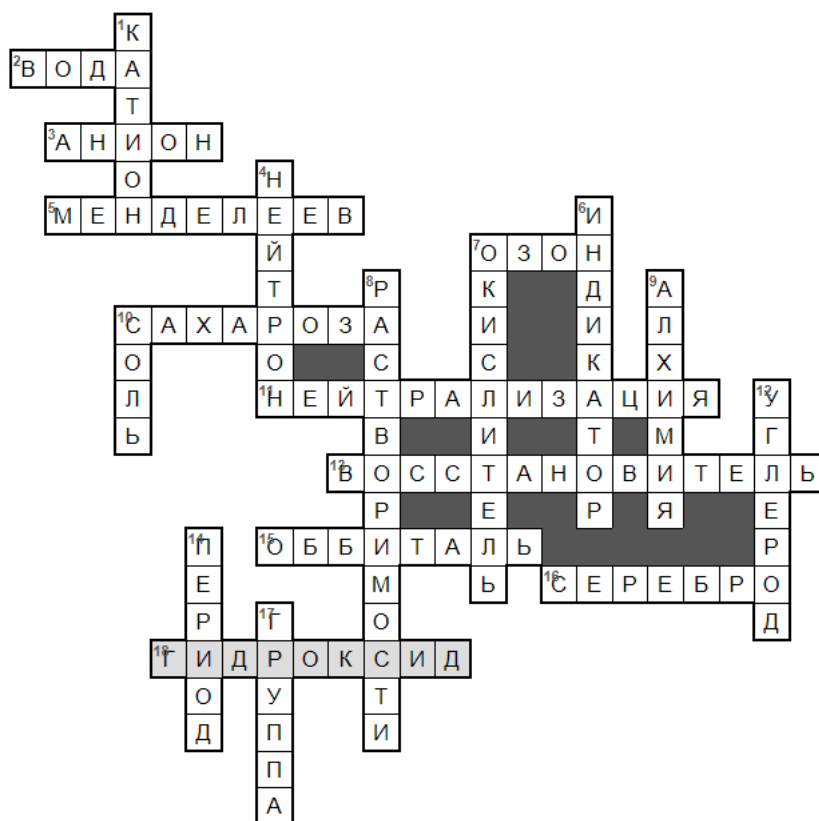


Решение заданий РОЗО по химии «Первая орбиталь» 8 класс (март 2020 г.)

№ задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Максимальный балл	10	9,5	10	4	4	3,5	10	6	10	5

Максимальный суммарный балл – **72 балла**

Задание 1



Система оценивания:

Каждый правильный ответ – 0,5 баллов

Максимальный балл – 0,5*20=10 баллов

Задание 2

Заполните пустые клетки таблицы тривиальных названий веществ:

№	Тривиальное название	Формула вещества	Систематическое название
1	плавиковая кислота	HF	фтороводородная кислота
2	бишофит	MgCl ₂ • 6H ₂ O	гексагидрат хлорида магния
3	боразон	BN	нитрид бора
4	гипс	CaSO ₄ • 2H ₂ O	дигидрат сульфата кальция

5	глинозем	Al_2O_3	оксид алюминия
6	глауберова соль	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	декагидрат сульфата натрия
7	графит	C	углерод
8	железный купорос	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	гептагидрат сульфата железа (II)
9	жидкое стекло	Na_2SiO_3	силикат натрия
10	известковая вода	раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в воде	раствор гидроксида кальция в воде
11	киноварь	HgS	сульфид ртути (II)
12	ляпис	AgNO_3	нитрат серебра
13	магнезит	MgCO_3	карбонат магния
14	мел	CaCO_3	карбонат кальция
15	мрамор	CaCO_3	карбонат кальция
16	сода каустическая	NaOH	гидроксид натрия
17	царская водка	смесь HCl и HNO_3	смесь концентрированных растворов соляной и азотной кислот в объемном отношении 3:1
18	цинковая обманка	ZnS	сульфид цинка
19	цинковый купорос	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	гептагидрат сульфата цинка
20	алюмокалиевые квасцы	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	додекагидрат сульфата алюминия-калия

Система оценивания:

Каждый правильный ответ -0,25 баллов

Максимальный балл $38 \cdot 0,25 = 9,5$ баллов

Задание 3.

а) 1 атом Cl: $n(\bar{e}) = 17$

$$n(p^+) = 17,$$

тогда для молекулы Cl_2 , в которой 2 атома хлора: $n(\bar{e}) = 34$

$$n(p^+) = 34$$

б) Атом Ar: $n(\bar{e}) = 18$

$$n(p^+) = 18$$

в) 1 атом H: $n(\bar{e}) = 1$

$$n(p^+) = 1$$

1 атом O: $n(\bar{e}) = 8$

$$n(\bar{e}) = 8$$

H_3O^+ - согласно Периодическому закону - количество протонов в атоме меняться не может, значит знак + говорит, что уменьшилось количество электронов:

$$n(\bar{e}) = 3 \cdot 1 + 8 - 1 = 10$$

$$n(p^+) = 3 \cdot 1 + 8 = 11$$

г) 1 атом N: $n(\bar{e}) = 7$

$$n(p^+) = 7$$

NH_3 : $n(\bar{e}) = 7 + 3 = 10$

$$n(p^+) = 7 + 3 = 10$$

д) NO_2 : знак (-) – атом N присоединил $1\bar{e}$

$$n(\bar{e}) = 7 + 8 \cdot 2 + 1 = 24$$

$$n(p^+) = 7 + 8 \cdot 2 = 23$$

Система оценивания:

Правильный расчет $n(\bar{e})$ для всех вариантов задания $1 \cdot 5 = 5$

Правильный расчет $n(p^+)$ для всех вариантов задания $1 \cdot 5 = 5$

Максимальный балл – 10 баллов

Задание 4

Пусть количество связанной в кристаллогидрате воды – n , $\omega(H) = 6,316\%$ или 0,06316

$$M(Na_3PO_4 + nH_2O) = 164 + 2n + 16n = 164 + 18n$$

Доля водорода: $\frac{2n}{164 + 18n} = 0,06316$. Решая это уравнение, получаем $n = 12$.

Ответ: Формула кристаллогидрата: $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$

Система оценивания:

Вычисление n – 3 балла. Указание формулы кристаллогидрата – 1 балл.

Максимальный балл – 4 балла (принимается любое правильное решение)

Задание 5

По таблице Менделеева: атомная масса кремния - 28,0855.

Суммарная доля изотопов ^{28}Si и ^{29}Si : $100 - 3,1 = 96,9\%$ или 0,969

Пусть доля изотопов ^{28}Si – x , тогда

$$28x + 29(0,969 - x) + 30 \cdot 0,031 = 28,0855$$

Решая уравнение, получаем $x = 0,9455$ или $\omega(^{28}Si) = 94,55\%$

$$\omega(^{29}\text{Si})=2,35\%$$

$$\omega(^{28}\text{Si})/\omega(^{29}\text{Si})=94,55:2,35=40,23$$

Ответ: В природе изотопов ^{28}Si больше, чем изотопов ^{29}Si больше в 40 раз.

Система оценивания:

Вычисление n – 3 балла. Четкий ответ на вопрос (соотношение изотопов) – 1 балл.

Максимальный балл – 4 балла (принимается любое правильное решение)

Задание 6.

Сера имеет два оксида SO_2 и SO_3 с относительными молекулярными массами 64 и 80 соответственно.

Универсальный газовый закон Менделеева Клайперона:

$$pV = \nu RT = \frac{m}{M} RT$$

$$\text{отсюда. } M = \frac{mRT}{pV} = \frac{2,08 \cdot 8,32 \cdot 333}{90 \cdot 1000 \cdot 1} = 64 \text{ кг/кмоль} = 64 \text{ г/моль}$$

Ответ: Оксид SO_2

Система оценивания:

Вычисление молярной массы – 3 балла. Правильное указание формулы оксида серы – 0,5 балла.

Максимальный балл – 3,5 балла (принимается любое правильное решение)

Задание 7.

Кислоты - H_2SiO_3 , HNO_2 , HF .

Основания растворимые (щелочи) - $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, RbOH .

Основания нерастворимые - $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Оксиды кислотные- N_2O_5 , B_2O_3 , Cl_2O_7 , P_2O_5 ,

Оксиды основные – нет

Оксиды амфотерные: MnO_2 .

Соли нормальные- Na_3PO_4 , BaI_2 , KNO_3 .

Соли кислые - KHSO_4 , NaH_2PO_4 .

Соли основные – MgOHBr , $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$.

Система оценивания:

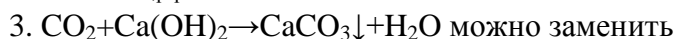
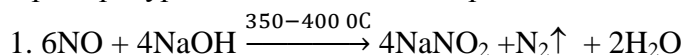
Каждый правильный ответ: за классификацию – 0,25 баллов

за название вещества – 0,25 баллов

Максимальный балл – 10 баллов.

Задание 8.

Примеры уравнений химических реакций:



Система оценивания:

Уравнение реакции для одного вещества – 2 балла, при этом для каждого вещества принимается одно правильное уравнение реакции. Если неправильно указаны коэффициенты в уравнении химической реакции минус 1 балл.
Максимальный балл – 6 баллов.

Задание 9.

Примеры уравнений химических реакций:

1. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$
2. Реакцию: $3\text{MgSO}_4 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 3\text{H}_2\text{SO}_4$.

Если написали считать неверной, т.к., несмотря на то, что продуктом реакции является осадок, вторым продуктом реакции является сильная кислота H_2SO_4 , которая растворит получаемый осадок.

3. $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 2\text{SO}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$
4. $\text{NaCl} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{NaPO}_3 + \text{HCl}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{NH}_4\text{Br} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}\uparrow$

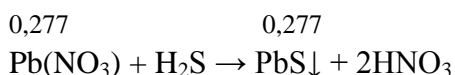
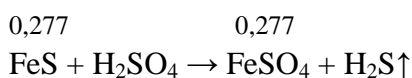
Система оценивания:

Уравнение реакции для одного вещества – 2 балла, при этом для каждого вещества принимается одно правильное уравнение реакции. Если неправильно указаны коэффициенты в уравнении химической реакции минус 1 балл.
Максимальный балл – 10 баллов.

Задание 10.

Рассчитаем массу чистого вещества: $m(\text{FeS}) = 25 * 0,975 = 24,375_2$

Количество вещества: $\nu(\text{FeS}) = \frac{24,375}{88} = 0,277$ моль



$m(\text{PbS}) = 0,277 * 239 = 66,2\text{г}$

Ответ: 66,2г

Система оценивания:

Вычисления – 3 балла. Уравнения реакции – $1 * 2 = 2$ балла (ошибка в коэффициентах уравнений реакций – минус 0,5 балла).
Максимальный балл – 5 баллов (принимается любое правильное решение)