

## Республиканская олимпиада по химии

Областной этап (2021-2022). Практический тур. Официальный комплект решений 9 класса

# Областной этап республиканской олимпиады по химии 2021-2022. Решения практического тура. 9 класс.

## Задание №1. (Моргунов А.; Черданцев В.)

Пункт	1.1	1.2	1.3	1.4	Всего	Bec (%)
Макс.	5	5	12	8	30	30

1. <u>Нарисуйте</u> практическую матрицу (используя следующие обозначения: образование осадка ↓<sub>цвет</sub>, растворение осадка и образование растворимых комплексов <sub>раст</sub>↓, выделение газов↑)

#### Областной этап республиканской олимпиады по химии 2021-2022. Решения практического тура. 9 класс.

### 2. Нарисуйте теоретическую матрицу (используя те же обозначения, что и для практической матрицы)

	КОН	$\mathrm{HNO}_3$	$({ m NH_4})_2{ m CO}_3$	$\mathrm{Na_{2}SiO_{3}}$	$\mathrm{Pb}(\mathrm{NO}_3)_2$	$\mathrm{Ca(NO_3)_2}$	${ m ZnSO_4}$	$\mathrm{MgCl}_2$
кон	x	-	-	-	$\mathrm{Pb}(\mathrm{OH})_2\downarrow_{\mathrm{6e\pi}}\ [\mathrm{Pb}(\mathrm{OH})_4]^{2-}_{\mathrm{pacr}}$	Са(ОН)2 ↓ бел	$\mathrm{Zn}(\mathrm{OH})_2 \downarrow_{\mathrm{бел}} \ [\mathrm{Zn}(\mathrm{OH})_4]^{2-}_{\mathrm{pact}}$	$Mg(OH)_2 \downarrow$ бел
$\mathrm{HNO}_3$		х	CO <sub>2</sub> ↑	$ m H_2SiO_3\downarrow$ бел	-	-	-	-
$(\mathrm{NH_4})_2\mathrm{CO}_3$	-	$\mathrm{CO}_2 \uparrow$	х	$ m H_2SiO_3\downarrow_{ m бел}$	$(\mathrm{PbOH})_2\mathrm{CO}_3\downarrow_{\mathrm{6e}\pi}$ $\mathrm{CO}_2\uparrow$	${ m CaCO_3}\downarrow_{ m \ бел}$	$({ m ZnOH})_2{ m CO}_3\downarrow_{ m 6ел} { m CO}_2\uparrow$	$(\mathrm{MgOH})_2\mathrm{CO}_3\downarrow_{бел}$ $\mathrm{CO}_2\uparrow$
$\mathrm{Na_{2}SiO_{3}}$	-	$ m H_2SiO_3\downarrow$ бел	$ m H_2SiO_3\downarrow$ бел	х	PbSiO <sub>3</sub> ↓ <sub>бел</sub>	${ m CaSiO_3}\downarrow_{ m 6e\pi}$	ZnSiO <sub>3</sub> ↓ <sub>бел</sub>	$ m MgSiO_3\downarrow$ бел
$\mathrm{Pb}(\mathrm{NO}_3)_2$	$\mathrm{Pb}(\mathrm{OH})_2 \downarrow_{\mathrm{бел}} \ [\mathrm{Pb}(\mathrm{OH})_4]^{2-}_{\mathrm{pact}}$	-	(РьОН) <sub>2</sub> СО <sub>3</sub> ↓ <sub>бел</sub> СО <sub>2</sub> ↑	PbSiO <sub>3</sub> ↓ <sub>бел</sub>	х	-	${ m PbSO}_4\downarrow_{ m 6e\pi}$	$\mathrm{PbCl}_2\downarrow_{бел}$
$\mathrm{Ca(NO_3)_2}$	Са(ОН)2↓ бел	-	${ m CaCO_3}\downarrow_{ m 6en}$	${ m CaSiO_3}\downarrow_{ m \ бел}$	-	x	$ ext{CaSO}_4\downarrow_{ ext{ бел}}$	-
${ m ZnSO_4}$	$\mathrm{Zn}(\mathrm{OH})_2 \downarrow_{\mathrm{бел}} \ [\mathrm{Zn}(\mathrm{OH})_4]^{2-}_{\mathrm{pacr}}$	-	(ZnOH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ↓ <sub>бел</sub> CO <sub>2</sub> ↑	${ m ZnSiO_3}\downarrow_{ m 6ел}$	${ m PbSO}_4\downarrow_{ m 6e\pi}$	CaSO <sub>4</sub> ↓ <sub>бел</sub>	х	-
$\mathrm{MgCl}_2$	$ m Mg(OH)_2\downarrow$ бел	-	$(\mathrm{MgOH})_2\mathrm{CO}_3\downarrow_{\mathrm{6eл}}$ $\mathrm{CO}_2\uparrow$	$ m MgSiO_3\downarrow_{ m бел}$	PbCl₂ ↓ <sub>бел</sub>	-	-	х
	4↓ 2 <sub>р-р изб</sub>	1↓ 1↑	5↓ 4↑	6↓	5↓ 1↑ 1 <sub>р-р изб</sub>	4↓	5↓ 1↑ 1 <sub>р-р изб</sub>	4↓ 1↑

#### Областной этап республиканской олимпиады по химии 2021-2022. Решения практического тура. 9 класс.

### 3. Запишите формулы соединений, находящихся в каждой пробирке

Вариант №1	Вещество
Пробирка №1	Ca(NO3)2
Пробирка №2	кон
Пробирка №3	Pb(NO3)2
Пробирка №4	Na2SiO3
Пробирка №5	HNO3
Пробирка №6	ZnSO4
Пробирка №7	(NH4)2CO3
Пробирка №8	MgCl2

10
2
2
<b>D</b> 3

Вариант №3	Вещество
Пробирка №1	НОЗ
Пробирка №2	кон
Пробирка №3	(NH4)2CO3
Пробирка №4	Pb(NO3)2
Пробирка №5	Ca(NO3)2
Пробирка №6	MgCl2
Пробирка №7	ZnSO4
Пробирка №8	Na2SiO3

Вариант №4	Вещество
Пробирка №1	Na2SiO3
Пробирка №2	ниоз
Пробирка №3	Pb(NO3)2
Пробирка №4	MgCl2
Пробирка №5	Ca(NO3)2
Пробирка №6	ZnSO4
Пробирка №7	кон
Пробирка №8	(NH4)2CO3

Вариант №5	Вещество
Пробирка №1	MgCl2
Пробирка №2	Na2SiO3
Пробирка №3	Ca(NO3)2
Пробирка №4	Pb(NO3)2
Пробирка №5	(NH4)2CO3
Пробирка №6	кон
Пробирка №7	ZnSO4
Пробирка №8	HNO3

Вариант №6	Вещество
Пробирка №1	Ca(NO3)2
Пробирка №2	(NH4)2CO3
Пробирка №3	Na2SiO3
Пробирка №4	кон
Пробирка №5	Pb(NO3)2
Пробирка №6	HNO3
Пробирка №7	ZnSO4
Пробирка №8	MgCl2

Вариант №7	Вещество
Пробирка №1	Pb(NO3)2
Пробирка №2	MgCl2
Пробирка №3	Ca(NO3)2
Пробирка №4	HNO3
Пробирка №5	ZnSO4
Пробирка №6	кон
Пробирка №7	Na2SiO3
Пробирка №8	(NH4)2CO3

Вариант №8	Вещество
Пробирка №1	MgCl2
Пробирка №2	кон
Пробирка №3	Pb(NO3)2
Пробирка №4	(NH4)2CO3
Пробирка №5	ZnSO4
Пробирка №6	Na2SiO3
Пробирка №7	Ca(NO3)2
Пробирка №8	HNO3

Вариант №9	Вещество
Пробирка №1	Ca(NO3)2
Пробирка №2	кон
Пробирка №3	Na2SiO3
Пробирка №4	(NH4)2CO3
Пробирка №5	MgCl2
Пробирка №6	Pb(NO3)2
Пробирка №7	HNO3
Пробирка №8	ZnSO4

Вариант №10	Вещество
Пробирка №1	(NH4)2CO3
Пробирка №2	ZnSO4
Пробирка №3	Ca(NO3)2
Пробирка №4	Pb(NO3)2
Пробирка №5	MgCl2
Пробирка №6	Na2SiO3
Пробирка №7	кон
Пробирка №8	HNO3

Вариант №11	Вещество
Пробирка №1	Ca(NO3)2
Пробирка №2	Pb(NO3)2
Пробирка №3	ZnSO4
Пробирка №4	Na2SiO3
Пробирка №5	MgCl2
Пробирка №6	HNO3
Пробирка №7	(NH4)2CO3
Пробирка №8	кон

Вариант №12	Вещество
Пробирка №1	HNO3
Пробирка №2	Pb(NO3)2
Пробирка №3	Ca(NO3)2
Пробирка №4	кон
Пробирка №5	ZnSO4
Пробирка №6	(NH4)2CO3
Пробирка №7	Na2SiO3
Пробирка №8	MgCl2

#### Областной этап республиканской олимпиады по химии 2021-2022. Решения практического тура. 9 класс.

Вариант №13	Вещество
Пробирка №1	кон
Пробирка №2	Ca(NO3)2
Пробирка №3	MgCl2
Пробирка №4	ZnSO4
Пробирка №5	(NH4)2CO3
Пробирка №6	Na2SiO3
Пробирка №7	HNO3
Пробирка №8	Pb(NO3)2

Вариант №14	Вещество
Пробирка №1	Ca(NO3)2
Пробирка №2	кон
Пробирка №3	HNO3
Пробирка №4	ZnSO4
Пробирка №5	MgCl2
Пробирка №6	(NH4)2CO3
Пробирка №7	Pb(NO3)2
Пробирка №8	Na2SiO3

Вариант №15	Вещество
Пробирка №1	Na2SiO3
Пробирка №2	Ca(NO3)2
Пробирка №3	кон
Пробирка №4	ZnSO4
Пробирка №5	HNO3
Пробирка №6	(NH4)2CO3
Пробирка №7	Pb(NO3)2
Пробирка №8	MgCl2

Вариант №16	Вещество
Пробирка №1	ZnSO4
Пробирка №2	(NH4)2CO3
Пробирка №3	MgCl2
Пробирка №4	НИОЗ
Пробирка №5	кон
Пробирка №6	Pb(NO3)2
Пробирка №7	Na2SiO3
Пробирка №8	Ca(NO3)2

Вариант №17	Вещество
Пробирка №1	Ca(NO3)2
Пробирка №2	Pb(NO3)2
Пробирка №3	кон
Пробирка №4	(NH4)2CO3
Пробирка №5	Na2SiO3
Пробирка №6	MgCl2
Пробирка №7	НИОЗ
Пробирка №8	ZnSO4

Вариант №18	Вещество
Пробирка №1	MgCl2
Пробирка №2	Na2SiO3
Пробирка №3	кон
Пробирка №4	ZnSO4
Пробирка №5	ниоз
Пробирка №6	(NH4)2CO3
Пробирка №7	Ca(NO3)2
Пробирка №8	Pb(NO3)2

Вариант №19	Вещество
Пробирка №1	Na2SiO3
Пробирка №2	Ca(NO3)2
Пробирка №3	НИОЗ
Пробирка №4	(NH4)2CO3
Пробирка №5	MgCl2
Пробирка №6	ZnSO4
Пробирка №7	кон
Пробирка №8	Pb(NO3)2

Вариант №20	Вещество
Пробирка №1	MgCl2
Пробирка №2	Na2SiO3
Пробирка №3	ZnSO4
Пробирка №4	НИОЗ
Пробирка №5	Pb(NO3)2
Пробирка №6	Ca(NO3)2
Пробирка №7	кон
Пробирка №8	(NH4)2CO3

#### Областной этап республиканской олимпиады по химии 2021-2022. Решения практического тура. 9 класс.

4. <u>Запишите</u> уравнения всех возможных реакций, протекающих при смешении различных пробирок

1. 
$$KOH + HNO_3 = KNO_3 + H_2O$$

$$\mathrm{H}^+ + \mathrm{OH}^- = \mathrm{H}_2\mathrm{O}$$

2. 
$$2 \text{ KOH} + \text{Pb(NO}_3)_2 = \text{Pb(OH)}_2 \downarrow + 2 \text{ KNO}_3$$

$$2 \, \mathrm{OH^-} + \mathrm{Pb^{2+}} = \mathrm{Pb(OH)_2} \downarrow$$

3. 
$$2 \text{ KOH} + \text{Ca(NO}_3)_2 = \text{Ca(OH)}_2 \downarrow + 2 \text{ KNO}_3$$

$$2\,\mathrm{OH^-} + \mathrm{Ca}^{2+} = \mathrm{Ca}(\mathrm{OH})_2\downarrow$$

4. 
$$2 \text{ KOH} + \text{ZnSO}_4 = \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{K}_2 \text{SO}_4$$

$$2\,\mathrm{OH}^- + \mathrm{Zn}^{2+} = \mathrm{Zn}(\mathrm{OH})_2 \downarrow$$

5. 
$$2 \text{ KOH} + \text{MgCl}_2 = \text{Mg(OH)}_2 \downarrow + 2 \text{ KCl}$$

$$2\,\mathrm{OH^-} + \mathrm{Mg^{2+}} = \mathrm{Mg(OH)_2} \downarrow$$

6. 
$$2 \text{ HNO}_3 + (\text{NH}_4)_2 \text{CO}_3 = 2 \text{ NH}_4 \text{NO}_3 + \text{H}_2 \text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$$

$$2\,{\rm H}^{+}+{\rm CO_{3}}^{2-}={\rm H_{2}O}+{\rm CO_{2}}\uparrow$$

7. 
$$2\,\mathrm{HNO_3} + \mathrm{Na_2SiO_3} = \mathrm{H_2SiO_3} \downarrow \ + 2\,\mathrm{NaNO_3}$$

$$2\,\mathrm{H^+ + SiO_3}^{2-} = \mathrm{H_2SiO_3} \downarrow$$

8. 
$$(NH_4)_2CO_3 + Na_2SiO_3 + 2H_2O = H_2SiO_3 \downarrow + Na_2CO_3 + 2NH_4OH$$

$$2 H_2 O + SiO_3^{2-} = H_2 SiO_3 \downarrow + 2 OH^-$$

9. 
$$2 (NH_4)_2 CO_3 + 2 Pb(NO_3)_2 + H_2O = (PbOH)_2 CO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + 4 NH_4 NO_3$$

$$\mathrm{Pb^{2+}} + 2\,\mathrm{CO_3}^{2-} + \mathrm{H_2O} = (\mathrm{PbOH})_2\mathrm{CO_3} \downarrow \\ + \mathrm{CO_2} \uparrow$$

10. 
$$(NH_4)_2CO_3 + Ca(NO_3)_2 = 2NH_4NO_3 + CaCO_3 \downarrow$$

$$CO_3^{2-} + Ca^{2+} = CaCO_3 \downarrow$$

#### Областной этап республиканской олимпиады по химии 2021-2022. Решения практического тура. 9 класс.

11. 
$$2 (NH_4)_2CO_3 + 2 ZnSO_4 + H_2O = (ZnOH)_2CO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + 2 (NH_4)_2SO_4$$
  
 $Zn^{2+} + 2 CO_3^{2-} + H_2O = (ZnOH)_2CO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow$ 

12. 
$$2 (NH_4)_2CO_3 + 2 MgCl_2 + H_2O = (MgOH)_2CO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + 4 NH_4Cl$$

$$Mg^{2+} + 2 CO_3^{2-} + H_2O = (MgOH)_2CO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow$$

13. 
$$\mathrm{Na_2SiO_3} + \mathrm{Pb}(\mathrm{NO_3})_2 = \mathrm{PbSiO_3} \downarrow + 2\,\mathrm{NaNO_3}$$
  $\mathrm{SiO_3}^{2-} + \mathrm{Pb}^{2+} = \mathrm{PbSiO_3} \downarrow$ 

14. 
$$\mathrm{Na_2SiO_3} + \mathrm{Ca(NO_3)_2} = \mathrm{CaSiO_3} \downarrow + 2\,\mathrm{NaNO_3}$$
  $\mathrm{SiO_3}^{2-} + \mathrm{Ca}^{2+} = \mathrm{CaSiO_3} \downarrow$ 

15. 
$$\mathrm{Na_2SiO_3} + \mathrm{ZnSO_4} = \mathrm{ZnSiO_3} \downarrow + \mathrm{Na_2SO_4}$$
  $\mathrm{SiO_3}^{2-} + \mathrm{Zn}^{2+} = \mathrm{ZnSiO_3} \downarrow$ 

16. 
$$\mathrm{Na_2SiO_3} + \mathrm{MgCl_2} = \mathrm{MgSiO_3} \downarrow + 2\,\mathrm{NaCl}$$
  $\mathrm{SiO_3}^{2-} + \mathrm{Mg}^{2+} = \mathrm{MgSiO_3} \downarrow$ 

17. 
$$Pb(NO_3)_2 + ZnSO_4 = PbSO_4 \downarrow + Zn(NO_3)_2$$
  
 $Pb^{2+} + SO_4^{2-} = PbSO_4 \downarrow$ 

18. 
$$Pb(NO_3)_2 + MgCl_2 = PbCl_2 \downarrow + Mg(NO_3)_2$$
  
 $Pb^{2+} + 2Cl^- = PbCl_2 \downarrow$ 

19. 
$$\operatorname{Ca(NO_3)_2} + \operatorname{ZnSO_4} = \operatorname{CaSO_4} \downarrow + \operatorname{Zn(NO_3)_2}$$

$$\operatorname{Ca^{2+}} + \operatorname{SO_4}^{2-} = \operatorname{CaSO_4} \downarrow$$