

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 1. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

### Вариант 1

1. К 55.00 мл 0.1925 М HCl прибавили 50.00 мл раствора HCl с  $T=0.02370$  г/мл. Вычислить молярную концентрацию и титр полученного раствора.

2. Сколько мл 10% HCl ( $\rho=1.05$  г/мл) необходимо взять, чтобы приготовить 100 мл 0.01 н раствора?

3. Какую навеску  $K_2Cr_2O_7$  следует взять на мерную колбу вместимостью 250 мл, чтобы приготовить раствор с  $T(K_2Cr_2O_7/FeSO_4)=0.01380$  г/мл, [ $f(K_2Cr_2O_7)=1/6$ ]?

4. Сколько мл 2 М  $H_2SO_4$  следует прибавить к 100 мл раствора серной кислоты с  $T(H_2SO_4/CaO)=0.04500$  г/мл, чтобы получить раствор с  $T(H_2SO_4)=0.09800$  г/мл?

### Вариант 2

1. Какой объем 4.0 М HCl надо прибавить к 500.0 мл раствора HCl с  $T(HCl/CaO)=0.08400$  г/мл, чтобы получить раствор с  $T(HCl/CaO)=0.09000$  г/мл?

2. Сколько литров 0.25 М  $NH_4OH$  можно приготовить из 1 л нашатырного спирта, содержащего 25%  $NH_3$  ( $\rho=0.906$  г/см<sup>3</sup>).

3. Сколько мл концентрированной азотной кислоты с  $\rho=1.51$  г/см<sup>3</sup>, содержащей 99.26%  $HNO_3$ , нужно взять для приготовления 500 мл раствора с  $\rho=1.31$  г/см<sup>3</sup>, содержащего 50%  $HNO_3$ ?

4. Сколько требуется соляной кислоты (1:1) для приготовления 1 л 0.2М HCl. Разбавленная соляная кислота (1:1) приготовлена из концентрированной, содержащей 37.24% HCl ( $\rho=1.185$  г/см<sup>3</sup>).

### Вариант 3

1. Какой объем HCl  $\omega=38,32\%$  ( $\rho=1,19$  г/см<sup>3</sup>) необходим для приготовления 500 мл 0.1 М раствора?

2. Навеску 0.5850 г NaCl растворили в 1 л  $H_2O$ . Вычислить титр и молярную концентрацию эквивалента полученного раствора.

3. Какой объем воды нужно прибавить к 500 мл раствора с  $T(KOH)=0.05600$  г/мл, чтобы получить раствор с  $T(KOH/HCl)=0.003660$  г/мл?

4. До какого объема необходимо разбавить 20 мл 10%-го раствора  $NH_4OH$  ( $\rho=0.958$  г/см<sup>3</sup>), чтобы получить 0.05 М раствор?

#### Вариант 4

1. Сколько мл 10 н. HCl необходимо добавить к 500 мл 0.1 н. раствора, чтобы получить 1 н. раствор HCl?
2. Навеску 0.1060 г Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> растворили в мерной колбе на 250 мл. Рассчитать титр, молярную концентрацию эквивалента Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ( $f(\text{Na}_2\text{CO}_3)=1/2$ ).
3. Какую навеску реактива NaOH, содержащего 93% основного вещества, нужно взять, чтобы приготовить 1 л раствора с  $T(\text{NaOH})=0.00400$  г/мл?
4. Сколько литров 0.2 н HCl можно приготовить из 500 мл раствора HCl, полученного разбавлением в пять раз концентрированного раствора HCl, содержащего 35.2% ( $\rho=1.175$  г/см<sup>3</sup>)?

#### Вариант 5

1. Сколько мл 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ( $\rho=1.135$  г/мл) необходимо взять для приготовления 1 л 0.1 н. раствора ( $f(\text{H}_2\text{SO}_4)=1/2$ )?
2. Сколько грамм KOH, содержащей 4% индифферентных примесей, следует взять для приготовления 500 мл 1.0000 н раствора?
3. Какой объем 20%-го раствора соляной кислоты с  $\rho=1.100$  г/см<sup>3</sup> следует прибавить к 1 л 0.16 М HCl, чтобы получить 0.2 М раствор?
4. Сколько мл уксусной кислоты с  $\rho=1.008$  г/см<sup>3</sup>, содержащей 6.50% CH<sub>3</sub>COOH, следует прибавить к 1 л 0.1 н. раствора кислоты, чтобы получить 0.2 М раствор CH<sub>3</sub>COOH?

#### Вариант 6

1. Сколько мл 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> следует прибавить к 1000 мл 0.08 н раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, чтобы получить 0.20 н раствор?
2. Какой объем раствора плотностью 1.105 г/см<sup>3</sup> с массовой долей Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10.22% нужно взять для приготовления 1 л раствора с  $T(\text{Na}_2\text{CO}_3)=0.005300$  г/мл?
3. Сколько литров 0.1 М KOH можно приготовить из 1 л раствора плотностью 1.29 г/см<sup>3</sup>, содержащего 30.21% KOH?
4. Сколько литров 0.1 М раствора можно приготовить из 1 л фосфорной кислоты, содержащей 32.75% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ( $\rho=1.2$  г/см<sup>3</sup>).

#### Вариант 7

1. Сколько мл 2 М H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> следует прибавить к 100 мл раствора серной кислоты с  $T(\text{H}_2\text{SO}_4/\text{CaO})=0.04500$  г/мл, чтобы получить раствор с  $T(\text{H}_2\text{SO}_4)=0.09800$  г/мл?
2. 4.0000г NaOH растворили в 100 мл воды. Вычислить массовую долю растворенного компонента, титр, молярную концентрацию раствора.

3. Сколько литров 0.2 М  $\text{HNO}_3$  можно приготовить из 1 л концентрированной кислоты, которая содержит 96.73%  $\text{HNO}_3$  ( $\rho=1.50$  г/см<sup>3</sup>)?

4. Сколько граммов щавелевой кислоты следует взять для приготовления 100 мл 0.1 н.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ?

### Вариант 8

1. До какого объема следует разбавить 500.0 мл 0.1000 н  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( $f=1/5$ ), чтобы получить раствор с  $T(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=0.003922$  г/мл.

2. Сколько мл 10 М серной кислоты необходимо добавить к 200 мл 0.1н раствора, чтобы получить 1 н раствор? ( $f=1/2$ ).

3. Сколько граммов щелочи, содержащей 8% индифферентных примесей следует взять для приготовления 5 л раствора с  $T(\text{NaOH})=0.01122$  г/мл?

4. Какой объем воды следует добавить к 200 мл 5 М  $\text{HCl}$ , чтобы приготовить 4%-ный раствор с  $\rho=1.02$  г/см<sup>3</sup>?

### Вариант 9

1. Какой объем 0.5000 н.  $\text{KMnO}_4$  ( $f=1/5$ ) необходимо прибавить к 500 мл раствора с  $T(\text{KMnO}_4/\text{Fe}^{2+})=0.00280$  г/мл, чтобы получить раствор с  $T(\text{KMnO}_4/\text{Fe}^{2+})=0.00480$  г/мл?

2. Сколько мл 1 М фосфорной кислоты необходимо добавить к 100 мл 0.1н раствора, чтобы получить 0.3н раствор? ( $f=1/3$ ).

3. Сколько мл раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  плотностью 1.84 г/см<sup>3</sup> ( $\omega=95.72\%$ ) требуется для приготовления 2.5 л 0.1 М  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?

4. Какую навеску щелочи, содержащей 92% основного вещества, следует взять для приготовления 1 л раствора с  $T(\text{KOH})=0.005600$  г/мл?

### Вариант 10

1. До какого объема следует разбавить 50.00 мл 0.1000 М  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( $f=1/6$ ), чтобы получить раствор с  $T(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{Fe}^{2+})=0.005000$  г/мл.

2. Сколько мл 8 н  $\text{HNO}_3$  необходимо добавить к 500 мл 0.1 н раствора, чтобы получить 0.8 н раствор?

3. Какой объем концентрированной соляной кислоты плотностью 1.19 г/см<sup>3</sup> с массовой долей 38.32%  $\text{HCl}$  следует взять для приготовления 200 мл 0.2 М  $\text{HCl}$ ?

4. Какой объем воды следует добавить к 1 М  $\text{NH}_4\text{OH}$ , чтобы получить 500 мл раствора с  $T(\text{NH}_4\text{OH})=0.01750$  г/мл?

### Вариант 11

1. Сколько требуется соляной кислоты (1:1) для приготовления 1 л 0.2М  $\text{HCl}$ . Разбавленная соляная кислота (1:1) приготовлена из концентрированной, содержащей 37.24%  $\text{HCl}$  ( $\rho=1.185$  г/см<sup>3</sup>).

2. До какого объема необходимо разбавить 20 мл 10%-го раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  ( $\rho=0.958 \text{ г/см}^3$ ), чтобы получить 0.05 М раствор?

3. Какую навеску щелочи, содержащей 92% основного вещества, следует взять для приготовления 1 л раствора с  $T(\text{KOH})=0.005600 \text{ г/мл}$ ?

4. Сколько мл уксусной кислоты с  $\rho=1.008 \text{ г/см}^3$ , содержащей 6.50%  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , следует прибавить к 1 л 0.1 н. раствора кислоты, чтобы получить 0.2 М раствор  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ?

### Вариант 12

1. Сколько литров 0.1 М раствора можно приготовить из 1 л фосфорной кислоты, содержащей 32.75%  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ( $\rho=1.2 \text{ г/см}^3$ ).

2. Сколько граммов щавелевой кислоты следует взять для приготовления 100 мл 0.1 н.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ?

3. Сколько литров 0.2 н  $\text{HCl}$  можно приготовить из 500 мл раствора  $\text{HCl}$ , полученного разбавлением в пять раз концентрированного раствора  $\text{HCl}$ , содержащего 35.2% ( $\rho=1.175 \text{ г/см}^3$ )?

4. Какой объем воды следует добавить к 200 мл 5 М  $\text{HCl}$ , чтобы приготовить 4%-ный раствор с  $\rho=1.02 \text{ г/см}^3$ ?

### Вариант 13

1. Какой объем воды необходимо добавить к 200 мл раствора  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  с титром, равным 0.007350 г/мл, чтобы получить раствор с концентрацией 0.05 моль/л?

2. Какой объем концентрированной соляной кислоты плотностью 1.19 г/см<sup>3</sup> с массовой долей 38.32%  $\text{HCl}$  следует взять для приготовления 200 мл 0.2 М  $\text{HCl}$ ?

3. Сколько граммов щелочи, содержащей 8% индифферентных примесей следует взять для приготовления 5 л раствора с  $T(\text{NaOH})=0.01122 \text{ г/мл}$ ?

4. Сколько литров 0.2 М  $\text{HNO}_3$  можно приготовить из 1 л концентрированной кислоты, которая содержит 96.73%  $\text{HNO}_3$  ( $\rho=1.50 \text{ г/см}^3$ )?

### Вариант 14

1. Сколько мл раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  плотностью 1.84 г/см<sup>3</sup> ( $\omega=95.72\%$ ) требуется для приготовления 2.5 л 0.1 М  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?

2. Какой объем 20%-го раствора соляной кислоты с  $\rho=1.100 \text{ г/см}^3$  следует прибавить к 1 л 0.16 М  $\text{HCl}$ , чтобы получить 0.2-молярный раствор?

3. Сколько литров 0.1 М  $\text{KOH}$  можно приготовить из 1 л раствора плотностью 1.29 г/см<sup>3</sup>, содержащего 30.21%  $\text{KOH}$ ?

4. Какую навеску реактива  $\text{NaOH}$ , содержащего 93% основного вещества, нужно взять, чтобы приготовить 1 л раствора с  $T(\text{NaOH})=0.00400 \text{ г/мл}$ ?

### Вариант 15

1. Сколько мл концентрированной азотной кислоты с  $\rho=1.51 \text{ г/см}^3$ , содержащей 99.26%  $\text{HNO}_3$ , нужно взять для приготовления 500 мл раствора с  $\rho=1.31 \text{ г/см}^3$ , содержащего 50%  $\text{HNO}_3$ ?

2. Какой объем раствора плотностью  $1.105 \text{ г/см}^3$  с массовой долей  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10.22% нужно взять для приготовления 1 л раствора с  $T(\text{Na}_2\text{CO}_3)=0.005300 \text{ г/мл}$ ?

3. 4.0000г  $\text{NaOH}$  растворили в 100 мл воды. Вычислить массовую долю растворенного компонента, титр, молярную концентрацию раствора.

4. Сколько грамм  $\text{KOH}$ , содержащей 4% индифферентных примесей, следует взять для приготовления 500 мл 1.0000 н раствора?

### Вариант 16

1. Сколько мл 1 М фосфорной кислоты необходимо добавить к 100 мл 0.1н раствора, чтобы получить 0.3н раствор? ( $f=1/3$ )

2. Сколько мл 5 н  $\text{HNO}_3$  необходимо добавить к 500 мл 0.1 н раствора, чтобы получить 0.6 н раствор?

3. Сколько литров 0.25 М  $\text{NH}_4\text{OH}$  можно приготовить из 1 л нашатырного спирта, содержащего 25%  $\text{NH}_3$  ( $\rho=0.906 \text{ г/см}^3$ ).

4. Навеску 0.1060 г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  растворили в мерной колбе на 250 мл. Рассчитать титр, молярную концентрацию эквивалента  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ( $f(\text{Na}_2\text{CO}_3)=1/2$ ).

### Вариант 17

1. Навеску 0.5850 г  $\text{NaCl}$  растворили в 1 л  $\text{H}_2\text{O}$ . Вычислить титр и молярную концентрацию эквивалента полученного раствора.

2. До какого объема следует разбавить 500.0 мл 0.1000 н  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( $f=1/5$ ), чтобы получить раствор с  $T(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=0.003922 \text{ г/мл}$ .

3. Сколько граммов щавелевой кислоты следует взять для приготовления 100 мл 0.1 н.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ?

4. Сколько мл 20%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  следует прибавить к 1000 мл 0.08 н раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , чтобы получить 0.20 н раствор?

### Вариант 18

1. Сколько мл 20 %  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\rho=1.135 \text{ г/мл}$ ) необходимо взять для приготовления 1 л 0.1 н. раствора ( $f(\text{H}_2\text{SO}_4)=1/2$ )?

2. Из 100 г  $\text{KOH}$ , содержащего 0.5% индифферентных примесей, приготовлен 1 л раствора. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора по  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

3. Сколько литров 0.5 М  $\text{HNO}_3$  можно приготовить из 1 л раствора плотностью  $1.300 \text{ г/см}^3$  с массовой долей  $\text{HNO}_3$  48.42%?

4. Навеску 5.8542 г хлористого натрия растворили в 1 л воды. Вычислить молярную концентрацию приготовленного раствора и его титр.

*Требования к оформлению работы*

При оформлении работы студенты должны придерживаться следующего формата оформления:

- условия задания;
- решение.