

**Отборочный этап – 2018-2019 учебный год**  
**10-11 классы**

**Инструкция по выполнению работы отборочного этапа**

Работа включает **20** заданий. На его выполнение отводится **4** академических часа (**160 минут**). Внимательно прочтите задания. Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. К пропущенному заданию можете вернуться после выполнения всей работы, если останется время. При выполнении работы вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов, а также непрограммируемым калькулятором.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Для выполнения заданий 1–2 используйте следующий ряд химических элементов.

1. Zr	2. Y	3. Sr	4. Rb	5. As	6. Ge	7. Ga	8. Zn	9. Cu
-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Задание 1.** Из указанных элементов выберите те, в атомах которых в основном состоянии остаются не до конца заполненными *p*-орбитали любого из подуровней. Расположите их в такой последовательности, в которой радиус частиц, образованных из атомов этих элементов в высшей степени окисления, возрастает.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов **в нужной последовательности**.

**Ответ:**

**Задание 2.** Из указанных элементов выберите те, атомы которых будучи в степени окисления +1 образуют соединения, способные существовать при стандартных условиях. Расположите эти элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов **в нужной последовательности**.

**Ответ:**

Для выполнения заданий 3–4 используйте следующий ряд веществ.

1. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2. N <sub>2</sub> O	3. H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	4. HCl	5. Ba(OH) <sub>2</sub>	6. H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	7. K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	8. LiHCO <sub>3</sub>
----------------------------------	---------------------	------------------------------------	--------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------

1. LiHCO <sub>3</sub>	2. K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	3. H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	4. Ba(OH) <sub>2</sub>	5. HCl	6. H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	7. N <sub>2</sub> O	8. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
-----------------------	------------------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------	------------------------------------	---------------------	----------------------------------

**Задание 3.** Из указанных веществ выберите те, водные растворы которых имеют кислую реакцию среды. Расположите их в последовательности уменьшения *pH* этих растворов.

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ **в нужной последовательности**.

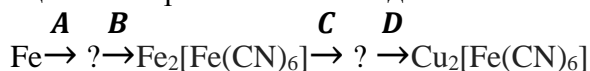
**Ответ:**

**Задание 4.** Из указанных веществ выберите те, которые возможно выделить из их водного раствора в чистом виде путем выпаривания при стандартном давлении.

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ **в порядке увеличения**.

**Ответ:**

**Задание 5.** В цепи превращений неорганических соединений



веществами *A, B, C, D* являются соответственно:

1. Cl<sub>2</sub>, Fe(CN)<sub>3</sub>, NaCN, CuSO<sub>4</sub>;

2. HCl, HCN, KCN, CuSO<sub>4</sub>;

3. HCN, FeCl<sub>2</sub>, KOH, CuCl<sub>2</sub>

4. HCl, KCN, KCN, CuSO<sub>4</sub>

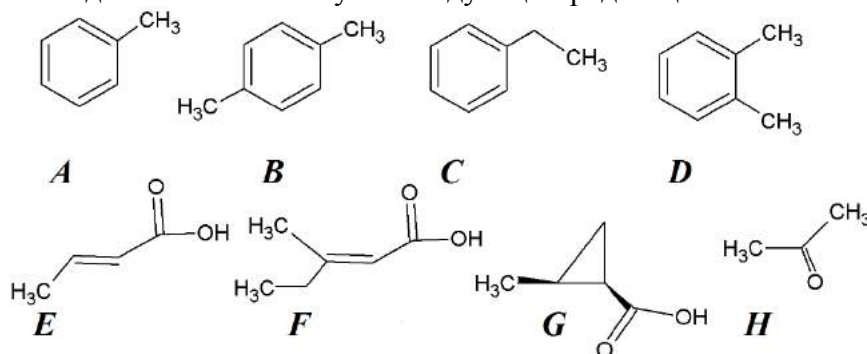
5. O<sub>2</sub>, HCN, KCN, CuCl<sub>2</sub>

6. среди перечисленных последовательностей отсутствует верная.

Запишите в поле ответа номер выбранного варианта.

**Ответ:**

Для выполнения заданий 6-7 используйте следующий ряд веществ.



**Задание 6.** Среди представленных органических веществ:

1. три структурных изомера;
2. один простой эфир;
3. два цис-изомера;
4. пять циклических углеводородов;
5. два E-изомера;
6. один сложный эфир;
7. четыре соединения, способных к образованию межмолекулярных водородных связей;
8. одно соединение, содержащее хиральные атомы углерода.

Запишите в поле ответа номера верных по Вашему мнению утверждений **в порядке возрастания**.

**Ответ:**

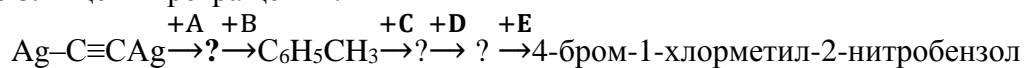
**Задание 7.** В представленном перечне органических веществ:

1. три соединения обесцвечивают бромную воду при стандартных условиях;
2. три соединения реагируют с бромоводородом;
3. два соединения могут быть диенофилами в реакциях Дильса-Альдера;
4. два соединения реагируют с гидросульфитом натрия;
5. четыре соединения окисляются при кипячении с водным раствором  $\text{KMnO}_4$ ;
6. пять соединений вступают в реакцию декарбоксилирования;
7. водные растворы четырех соединений имеют кислую реакцию среды;
8. четыре соединения реагируют с одноатомными спиртами.

Запишите в поле ответа номера верных по Вашему мнению утверждений **в порядке возрастания**.

**Ответ:**

**Задание 8.** В цепи превращений:



под знаком «?» зашифрованы органические соединения, преимущественно образующиеся в ходе соответствующего процесса.

Веществами **A, B, C, D, E** являются соответственно:

1.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{SOCl}_2$ ;
2.  $\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Br}_2$ ;
3.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ;
4.  $\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ;
5.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ;
6. среди перечисленных последовательностей отсутствует верная.

Запишите в поле ответа номер выбранного варианта.

**Ответ:**

**Задание 9.** В представленном перечне схем химических процессов (коэффициенты не расставлены):

<b>A.</b> $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
<b>B.</b> $\text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
<b>C.</b> $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
<b>D.</b> $\text{Br}_2 + \text{AgBrO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{AgBr} + \text{HBrO}_3$
<b>E.</b> $\text{K}_2[\text{HgI}_4] + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{Hg}_2\text{N})\text{I} \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{KI} + \text{NH}_4\text{I} + \text{H}_2\text{O}$

1. все реакции являются окислительно-восстановительными;
2. одна реакция не является окислительно-восстановительной;
3. сумма коэффициентов перед реагентами и продуктами реакции **D** составляет 22;
4. **B** – реакция диспропорционирования;
5. **A** – реакция конпропорционирования;
6. сумма коэффициентов перед реагентами и продуктами реакции **E** составляет 20;
7. в ходе протекания реакций **В** и **D** возрастает значение  $\text{pH}$  среды;
8. **E** – внутримолекулярная окислительно-восстановительная реакция.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений **в порядке возрастания**.

**Ответ:**

**Задание 10.** Представлен перечень неорганических соединений:

<b>A.</b> $\text{Na}_2\text{SO}_4$	<b>B.</b> $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$	<b>C.</b> $\text{NaBrO}_3$	<b>D.</b> $\text{KF}$	<b>E.</b> $\text{ZnCl}_2$
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------

Выберите верные, по Вашему мнению, утверждения.

1. при электролизе водного раствора вещества **D** на аноде выделяется  $\text{F}_2$ ;
2. при электролизе водного раствора вещества **A** на аноде выделяется кислород;
3. при электролизе водного раствора вещества **A** на аноде выделяется водород;
4. при электролизе водного раствора вещества **B** при  $\text{pH} = 7$  на катоде выделяется металл;
5. при электролизе расплава вещества **D** на аноде выделяется кислород;
6. при электролизе водного раствора вещества **C** на аноде выделяется  $\text{BrO}_4^-$ ;
7. при электролизе водного раствора вещества **C** на аноде выделяется  $\text{H}_2$ ;
8. при электролизе водного раствора вещества **C** на катоде преимущественно выделяется  $\text{H}_2$ .

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений **в порядке возрастания**.

**Ответ:**

**Задание 11.** Даны схемы процессов:

<b>A.</b> $\text{CaCO}_3(\text{тв}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) - 179 \text{ кДж}$
<b>B.</b> $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 484 \text{ кДж}$
<b>C.</b> $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г}) - 180 \text{ кДж}$
<b>D.</b> $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + 92 \text{ кДж}$
<b>E.</b> $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г}) + 566 \text{ кДж}$

Выберите верные по Вашему мнению утверждения.

1. две из представленных реакций в прямом направлении протекают с выделением теплоты;
2. три из представленных реакций в обратном направлении протекают с поглощением теплоты;
3. в реакции **E** при сжигании 3 моль  $\text{CO}$  выделяется 849 кДж теплоты;
4. в ходе протекания реакции **A** давление в реакционной среде не изменяется;
5. увеличение концентрации  $\text{CaCO}_3$  в реакции **A** приводит к смещению равновесия вправо;
6. увеличение давления в реакционной среде реакции **B** приводит к смещению равновесия влево;
7. отведение тепла из реакционной среды реакций **C** и **D** приводит к смещению равновесия, соответственно, влево и вправо;
8. равновесие трех из представленных реакций смещается вправо при добавлении соответствующего катализатора.

Запишите в поле ответаномера выбранных утверждений **в порядке возрастания**.

**Ответ:**

Для выполнения заданий 12-13 используйте следующий ряд уравнений реакций.

1. $\text{CaCO}_3(\text{тв}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) - 179 \text{ кДж}$
2. $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 484 \text{ кДж}$
3. $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{г}) - 180 \text{ кДж}$
4. $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г}) + 92 \text{ кДж}$
5. $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г}) + 566 \text{ кДж}$

**Задание 12.** Выберите верные, по Вашему мнению, утверждения:

1. скорость прямой реакции **1** возрастет при увеличении концентрации  $\text{CaCO}_3$ ;
2. скорость обратной реакции **1** возрастет при уменьшении концентрации  $\text{CaCO}_3$ ;
3. скорость обратной реакции **2** возрастет в 4 раза при уменьшении давления в реакционном сосуде в 2 раза;
4. скорость всех реакций в прямом направлении возрастет при добавлении соответствующего катализатора;
5. скорость всех реакций в обратном направлении возрастет при добавлении соответствующего катализатора;
6. скорость реакции **3** увеличится при уменьшении температуры;
7. скорость прямой реакции **4** возрастет в 81 раз при уменьшении объема реакционного сосуда в 3 раза;
8. скорость обратной реакции **5** возрастет при увеличении концентрации  $\text{CO}_2$ .

Запишите в поле ответаномера выбранных утверждений **в порядке возрастания**.

**Ответ:**

**Задание 13.** Укажите уравнения реакций, которые в обратном направлении протекают с выделением теплоты:

1. 13
2. 245
3. 1
4. 2345

Запишите в поле ответаномер верного по Вашему мнению варианта.

**Ответ:**

При выполнении заданий 14-16 опирайтесь на приведенный текст.

Смешали 30 г 10% и 50 г 2% растворов  $\text{CuSO}_4$ . Концентрация соли в полученном растворе составила \_\_\_\_ % (*см. задание 14*). К нему добавили 40 г 10% раствора  $\text{NaOH}$ . Масса выпавшего осадка \_\_\_\_ цвета (*см. задание 15а*) составила \_\_\_\_ г (*см. задание 16*). Полученный осадок отфильтровали, высушили и прокалили. Полученный продукт термического разложения имел \_\_\_\_ цвет (*см. задание 15б*).

**Задание 14.** Концентрация соли в полученном растворе составила:

1. 3%;
2. 5%;
3. 8%;
4. 12%.

Выберите вариант ответа, значение которого наиболее приближенно к рассчитанному Вами.

Запишите в поле ответаномер выбранного варианта.

**Ответ:**

**Задание 15.** Цвета выпавшего осадка (а) и продукта его термического разложения (б), соответственно:

1. белый и черный;
2. синий и коричневый;
3. синий и черный;
4. оба синие.

Выберите вариант ответа, значение которого наиболее приближенно к рассчитанному Вами. Запишите в поле ответаномер выбранного варианта.

**Ответ:**

**Задание 16.** Масса выпавшего осадка составила:

1. 1,5 г;
2. 2,5 г;
3. 3,5 г;
4. 4,5 г.

Выберите вариант ответа, значение которого наиболее приближенно к рассчитанному Вами. Запишите в поле ответаномер выбранного варианта.

**Ответ:**

**Задание 17.** При сжигании 10 г кислородсодержащего органического соединения **X** в избытке кислорода образовалось 11,2 л  $\text{CO}_2$  (н.у.) и 4 г  $\text{H}_2\text{O}$ .

В простейшей брутто-формуле соединения **X** число атомов составляет:

углерода \_\_\_\_, водорода \_\_\_\_, кислорода \_\_\_\_.

Запишите в поле ответа рассчитанные величины.

**Ответ:**

--	--	--

При выполнении заданий 18-20 опирайтесь на приведенный текст.

Дана схема окислительно-восстановительной реакции с пропущенными коэффициентами:



**Задание 18.** Расставьте коэффициенты перед формулами веществ.

Запишите их в порядке слева направо в соответствии с приведенной схемой (без пробелов).

**Ответ:**

**Задание 19.** Укажите название вещества-окислителя:

1. хлорная кислота
2. соляная кислота
3. бихромат калия
4. хромат калия
5. серная кислота
6. сернистая кислота

Запишите в поле ответа **номер выбранного варианта**.

**Ответ:**

**Задание 20.** Укажите название окисляющегося вещества:

1. хлорная кислота
2. соляная кислота
3. бихромат калия
4. хромат калия
5. этанол
6. этаналь

Запишите в поле ответа **номер выбранного варианта**.

**Ответ:**