ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2026–2027 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Максимальное количество баллов за олимпиаду - 100

Задание 1.

№1. Какие реагенты надо использовать, чтобы получить осадки/растворы всех цветов флага России?

- Соляную кислоту и гидроксид натрия
- Серную кислоту и гидроксид бария
- Хлорид железа (III) и иодид натрия
- Хлорид железа (III) и роданид аммония
- Хлорид железа (II) и красную кровяную соль
- Хлорид железа (II) и гидроксид натрия
- Нитрат серебра и фосфат натрия
- Нитрат серебра и иодид железа (II)

Задание 2.

№2. Юный химик решил приготовить концентрированный раствор гидроксида натрия. Он взвесил необходимое количество щёлочи, растворил в воде и размешал всё алюминиевой ложкой. По неопытности он оставил ложку в растворе. На следующий день он обнаружил, что ложка полностью растворилась! Составьте уравнение произошедшей реакции. В ответ запишите сумму наименьших целочисленных коэффициентов.

Задание 3.

Варианты задания смотрите на стр. 5.

№3. Морозильная камера сначала стоит с открытой дверцей при комнатной температуре 23 °C и давлении 970 гектопаскалей. Затем дверцу закрывают, и холодильная система охлаждает воздух внутри до −18 °C. Какое давление установилось бы внутри при температуре −18 °C, если бы морозильная камера была абсолютно герметичной? Ответ выразите в гектопаскалях, округлите до целых.

Задание 4.

№4. Одним из промышленных способов получения водорода является газификация угля (реакция 1) с последующим протеканием реакции конверсии водяного газа (реакция 2). Ниже эти реакции и их теплоты приведены в упрощённом виде.

Реакция 1: $\mathrm{C\ (тв) + H_2O\ (г) \rightarrow CO\ (г) + H_2\ (г) - 131\ кДж}$

Реакция 2: $\mathrm{CO\ (г) + H_2O\ (г) \rightleftharpoons CO_2\ (г) + H_2\ (г) + 41.2\ кДж}$

Реакция 3: $\mathrm{C\ (тв) + 2H_2O\ (г) \rightarrow CO_2\ (г) + 2H_2\ (г)}$

Охарактеризуйте реакции 1 и 2:

Реакция 1:

- Эндотермическая
- Экзотермическая

Реакция 2:

- Эндотермическая
- Экзотермическая

№5. Определите тепловой эффект реакции 3 (с учётом знака). Ответ выразите в кДж/моль, округлите до десятых.

Задание 5.

№6. Некоторые минералы имеют переменный химический состав, что приводит к появлению необычных стехиометрических формул. Одним из примеров является аргентоливенгит, его формула:

$$\mathrm{Ag_{3+x}Pb_{36-2x}As_{51+x}S_{112}}\ (0 \leqslant x < 0.5)$$

Определите молярную массу минерала при $x = 0$. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.

№7-8. В общем виде молярную массу минерала можно записать так:

$M = a + bx$.

Определите параметры a и b.

Задание 6.

№9. В музее минералогии (г. Москва) представлена огромная коллекция минералов со всех уголков Земли. Даны фото трёх минералов, содержащих один и тот же металл X.



Азурит, Алтай, Россия



Куприт, Средний Урал, Россия



Малахит, Нижний Тагил, Средний Урал, Россия

1) Определите металл X. В ответ запишите его химический символ.

2) Минерал куприт представляет собой бинарное соединение, содержащее 88.9 % (по массе) металла X. Запишите формулу куприта. При расчётах молярные массы округляйте до целых.

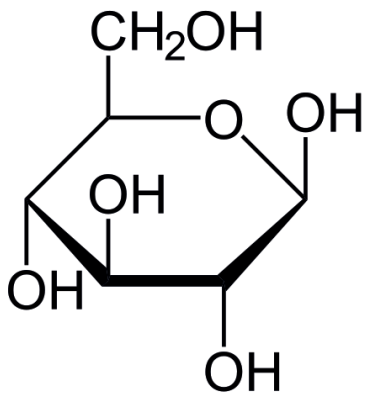
№10. Формулы минералов азурита и малахита можно записать в виде:
$a\mathrm{X(OH)_2} \cdot b\mathrm{XCO_3}$,
где a и b – целые числа, причём $(a + b) \leqslant 4$.

Известно, что a в обоих соединениях одинаково, а молярная масса азурита на 124 г/моль больше молярной массы малахита. Заполните таблицу.

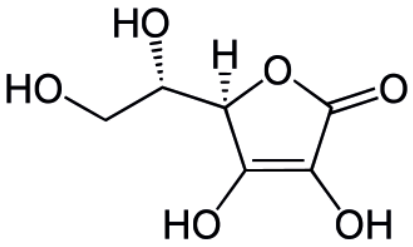
Минерал	a	b
Азурит		
Малахит		

Задание 7.

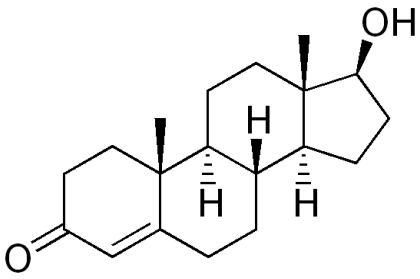
№11. Даны скелетные формулы известных биологически активных соединений.



Глюкопираноза



Аскорбиновая кислота



Тестостерон

Заполните таблицу. Если в структуре молекулы отсутствует тот или иной фрагмент, в ответ запишите «0».

	Глюкоза	Аскорбиновая кислота	Тестостерон
Число атомов углерода			
Число π-связей			
Число гидроксильных групп			
Число метильных групп			
Число циклов			

Задание 8.

№12. Дана схема превращений хрома:

$$\mathrm{Cr} \xrightarrow{\mathrm{HCl\ (инертн.\ атм.)}} \underset{\text{синий}}{\mathrm{A}} \xrightarrow{\mathrm{O_2,\ HCl}} \mathrm{Б}$$

$$\mathrm{Б} \xrightarrow{\mathrm{NaOH\ (изб.)}} \underset{\text{зелёный}}{\mathrm{B}} \xrightarrow{\mathrm{NaOH,\ Cl_2}} \underset{\text{жёлтый}}{\mathrm{Г}} \xrightarrow{\mathrm{H_2SO_4}} \underset{\text{оранжевый}}{\mathrm{Д}}$$

Определите молярные массы веществ **А**-**Д**. Образованием аквакомплексов пренебрегите.

А	Б	В	Г	Д

Задание 9.

№13. Белое органическое вещество X, не содержащее кислорода, обладает сильными инсектицидными свойствами и поэтому раньше широко применялось в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями. Однако ввиду сильной токсичности и негативного воздействия на окружающую среду, его применение в настоящее время сильно ограничено. При полном сгорании вещества X в качестве единственных продуктов образуется эквимолярная смесь CO_2 и HCl. Плотность паров X по неону: $D_{\mathrm{Ne}}(\mathrm{X}) = 14.55$. Запишите молекулярную формулу вещества X.

C..... H..... Cl.....

№14. Дополнительно известно, что в X содержатся только вторичные атомы углерода и что каждый атом углерода связан не более чем с одним атомом хлора. Определите структуру вещества X. В ответ запишите его название по системе ИЮПАК (например, 2,2-диметилпентан).

Задание 10.

№15. В этом году этот элемент отмечает свой 200-летний юбилей - в 1826 году французский химик Антуан Жером Балар официально сообщил о его открытии. Для получения простого вещества **А**, образованного этим элементом, французский химик добавлял хлорную воду к раствору, содержащему бинарное вещество **Б**. При этом он наблюдал образование тёмно-бурой зловонной жидкости.

Известно, что вещество **Б** представляет собой соль, содержащую 22.3 % металла по массе. Запишите формулы веществ **А** и **Б**.

№16. Водный раствор вещества **А** широко используется в органической химии как качественный реактив. Какие пары веществ можно различить при помощи этого реактива?

- 2-фторпропан и пропан
- Пропен и пропин
- Пропин и пропан
- Бензол и гексан
- Циклогексен и циклогексан

Задание 11.

№17. В 1965 году в Москве проходил 20-й конгресс ИЮПАК - всемирной организации профессиональных химиков. В связи с этим событием была выпущена памятная марка.



Определите скрытые за цифрами элементы. В ответ запишите их русские названия.

1:

2:

3:

4:

Задание 12.

№18. Имиды серы - это необычные соединения, состоящие как минимум из 8 атомов серы и азота и имеющие циклическое строение. Они представляют интерес в качестве лигандов в реакциях комплексообразования. Их также используют для введения фрагментов азота и серы в сложные органические и неорганические молекулы.

Восьмичленные циклические имиды серы описываются общей формулой $S_n(NH)_{8-n}$, где $4 \leqslant n \leqslant 8$. При полном сгорании одного из представителей этого ряда в необходимом количестве кислорода, после приведения продуктов реакции к нормальным условиям, была получена газовая смесь с относительной плотностью по воздуху 2.124.

Определите среднюю молярную массу образовавшейся газовой смеси. Ответ выразите в г/моль, округлите до десятых.

№19. Определите формулу имида.

S..... N..... H.....

№20. Сколько молей кислорода потребуется для полного сжигания двух молей имида? Ответ округлите до десятых.

Варианты заданий

Задание 3

Условие
давление 970 гектопаскалей
давление 980 гектопаскалей
давление 960 гектопаскалей