



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»

2012/2013 учебный год

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

Краткая инструкция для участника

Для того чтобы стать участником олимпиады, необходимо лично зарегистрироваться на портале олимпиады школьников «Ломоносов» по адресу: www.lomonosov.msu.ru и получить доступ в личный кабинет.

Оргкомитет принимает к рассмотрению работы участников отборочного этапа, поступившие только из личного кабинета на портале Олимпиады до 24 часов 21 января 2013 года включительно (по московскому времени).

Участник может направить только одну работу по каждому предмету (комплексу предметов). Файл с работой отборочного этапа должен иметь формат PDF (Portable Document Format). Для конвертации Ваших решений в формат PDF можно воспользоваться специальными бесплатными программами или встроенными инструментами Office Word. До момента окончания приема работ участник имеет возможность повторно направить исправленный файл с работой, при этом исходный файл заменяется новым и удаляется с портала Олимпиады.

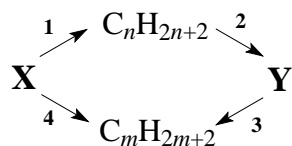
Информация о получении работ оргкомитетом размещается на портале Олимпиады в личном кабинете участника.

Результаты отборочного этапа будут опубликованы на портале Олимпиады. Работы участников отборочного этапа не рецензируются, не копируются, не сканируются и не высылаются участникам или иным лицам.

Оформление решений (размер шрифта, междустрочные интервалы и пр.) участник выбирает самостоятельно, учитывая следующие требования:

- на листах ответов запрещается указывать фамилию, имя, отчество участника;
 - нумерация ответов должна соответствовать нумерации олимпиадных заданий;
 - решения или их части могут быть набраны на компьютере или написаны от руки и отсканированы;
 - рукописные части работы (при их наличии), в том числе чертежи и рисунки, необходимо выполнять разборчиво ручкой с пастой синего или черного цвета.
- Дополнительные требования к оформлению решений (в случае необходимости) приведены в тексте заданий.

10. Запишите уравнения четырех реакций, соответствующих следующей схеме ($n \neq m$), укажите условия их протекания:



11. В процессе термического разложения навески хромата аммония выделилось 161 ккал теплоты. При пропускании образовавшегося газа через избыток раствора соляной кислоты его объем уменьшился. Определите объем газа, прошедшего через раствор соляной кислоты, при давлении 1 атм и 25 °С, если при этой температуре стандартные теплоты образования хромата аммония, оксида хрома (III) и аммиака равны соответственно 1163, 1141 и 46 кДж/моль, а теплота сгорания водорода равна 286 кДж/моль.

12. Соединение элемента Э с хлором содержит 66.20% хлора по массе. Исследование строения молекулы этого соединения показало, что расстояние Э–Cl в ней равно $2.113 \cdot 10^{-10}$ м, а расстояние Cl–Cl составляет $3.450 \cdot 10^{-10}$ м. Определите состав молекулы этого соединения и ее пространственную конфигурацию. Каков тип гибридизации атома Э в данной молекуле?

13. Взяли два образца радиоактивных изотопов, претерпевающих β-распад. Первый образец массой m состоял из чистого изотопа А с периодом полураспада $t_{1/2}$. Второй, имеющий в четыре раза бóльшую массу, состоял из чистого изотопа В с периодом полураспада, в два раза меньшим, чем у А. Через какой промежуток времени массы изотопов А и В сравняются? Массой испускаемых β-частиц можно пренебречь.

14. Особое место среди животных жиров занимает молочный жир, содержание которого в коровьем масле достигает 81-82.5%. Для полного гидролиза образца одного из триглицеридов, входящих в состав молочного жира, массой 16.08 г необходим 25%-ный раствор гидроксида калия объемом 11.4 мл и плотностью 1.18 г/мл. Полученный раствор обесцветил бромную воду, образовавшееся при этом производное содержит 36.2% брома по массе. Предположите возможную формулу триглицерида, приведите аргументированное решение. Что будет наблюдаться при подкислении раствора, содержащего продукты омыления триглицерида?

15. Смесь, состоящую из двух твердых соединений и содержащую 12.5% железа, 17.5% серы, 70% кислорода по молям, прокалили в замкнутом сосуде без доступа воздуха. Твердый остаток состоит из одного соединения массой 100 г. Плотность по водороду полученной газовой смеси равна 26.93. Установите качественный и количественный (по молям) состав исходной смеси. Будет ли растворяться твердый остаток при добавлении к нему растворов соляной кислоты или гидроксида натрия? Запишите соответствующие уравнения реакций.