

Спецификация
проверочной работы для диагностики метапредметных
(познавательных) умений в области естествознания и математики
в 8 классах общеобразовательных организаций г. Москвы

1. Назначение проверочной работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня освоения межпредметных понятий и универсальных учебных действий (УУД), формируемых при изучении математики и предметов естественнонаучного цикла.

2. Документы, определяющие содержание и структуру проверочной работы

Содержание проверочной работы определяется Кодификатором метапредметных (познавательных) умений для начального и основного общего образования, который составлен на основе требований к метапредметным результатам освоения Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 г. №1/15, минобрнауки.рф/проекты/413/файл/4587/POOP_OOO_restr_2015_01.doc).

Содержание диагностической работы удовлетворяет требованиям к сертификации качества педагогических тестовых материалов (Приказ Минобрнауки России от 17.04.2000 г. № 1122).

3. Подходы к отбору содержания диагностической работы

Отбор содержания для конструирования заданий диагностической работы проводится с учётом базового содержания предметов естественнонаучного цикла основной школы (биологии, физики, химии, географии) и математики.

Предметом проверки в рамках проводимой диагностической работы являются межпредметные понятия (энергия, преобразование и сохранение энергии; реактивное движение и закон Архимеда), а также познавательные универсальные учебные действия (УУД), формируемые в основной школе в рамках изучения предметов естественнонаучного цикла и математики:

- 1) ориентироваться в содержании текста, отвечать на вопросы, используя явно заданную информацию;
- 2) интерпретировать информацию, отвечать на вопросы, используя неявно заданную информацию;
- 3) применять информацию из текста при решении учебно-практических задач;
- 4) использовать знаково-символические средства и модели при решении учебно-практических задач: распознавать характер изменения величин и сравнивать скорость их изменения на основании графической зависимости; различать значения величин на основании графиков ес-

тественнонаучного характера; соотносить графики с данными, представленными в виде таблицы, формулы или других форм описания;

- 5) владеть рядом общих приемов решения задач (проблем), проводить исследования.

4. Условия проведения диагностической работы

Для проведения диагностики предлагается две технологии – компьютерное или бланковое тестирование (по выбору школы).

На выполнение всей работы отводится 80 минут: 40+40 с перерывом длительностью 5 минут (для бланкового тестирования) и 30+30+20 с двумя перерывами длительностью 5 минут каждый (для компьютерного тестирования).

5. Дополнительные материалы и оборудование

При проведении бланкового тестирования используется непрограммируемый калькулятор (отдельно для каждого ученика). Другие дополнительные материалы и оборудование не используются.

При проведении компьютерного тестирования используются стационарные или переносные компьютеры (за отдельным компьютером работает только один учащийся). При выполнении диагностической работы в классе должен присутствовать технический специалист (или учитель информатики), способный оказать учащимся помощь в запуске необходимого программного обеспечения и устранении неполадок, связанных с работой ПК или подключением к сети Интернет (стабильное интернет-соединение необходимо для работы учащихся на платформе тестирования).

6. Содержание и структура проверочной работы

Для проведения диагностики будут использованы четыре варианта, построенных по единому плану. Каждый из вариантов состоит из 25 заданий различного типа:

- ✓ задания с выбором единственного верного ответа из четырёх предложенных;
- ✓ задания с кратким ответом (выбор нескольких верных утверждений и задания, ответом на которые является число);
- ✓ задания с развёрнутым ответом.

Задания с выбором ответа или с кратким ответом оцениваются 1 или 2 баллами. Задания с развёрнутым ответом оцениваются от одного до трёх баллов в соответствии с критериями оценивания.

В **Приложении 1** представлено примерное распределение заданий по проверяемым умениям.

В **Приложении 2** представлено демонстрационный вариант работы.

Приложение 1

Код	Контролируемое межпредметное понятие/УУД	Число заданий
10	Энергия, преобразование и сохранение энергии. Реактивное движение	2
10.1	Виды энергии	1
10.6	Реактивное движение/закон Архимеда	1
4	Познавательные знаково-символические действия	5
4.1	Использовать знаково-символические (и художественно-графические) средства и модели при решении учебно-практических задач	5
5	Познавательные действия по решению задач (проблем)	14
5.1	Владеть рядом общих приёмов решения задач (проблем)	9
5.2	Проводить исследования (наблюдения, опыты и измерения)	5
6	Познавательные действия по работе с информацией и чтению	4
6.2	Ориентироваться в содержании текста, отвечать на вопросы, используя явно заданную в тексте информацию	1
6.3	Интерпретировать информацию, отвечать на вопросы, используя неявно заданную информацию	1
6.5	Применять информацию из текста при решении учебно-практических задач	2

Приложение 2

Демонстрационный вариант

- 1

Самое быстро бегающее животное на Земле – гепард – тратит огромное количество энергии на обеспечение работы мышц. При беге в организме гепарда энергия связей органических соединений, запасённых в мышечной ткани, превращается в

 - 1) кинетическую энергию
 - 2) электромагнитную энергию
 - 3) ядерную энергию
 - 4) химическую энергию

- 2

Какой из перечисленных ниже процессов сопровождается выделением энергии?

 - 1) гниение органических веществ
 - 2) фильтрование раствора соли
 - 3) плавление льда
 - 4) дистилляция воды

- 3

Примером явления, в котором механическая энергия превращается во внутреннюю, может служить

 - 1) кипение воды на газовой конфорке
 - 2) свечение нити накала электрической лампочки
 - 3) нагревание металлической проволоки в пламени костра
 - 4) затухание колебаний качелей

- 4

Примером реактивного движения может служить

 - 1) движение завязанного воздушного шарика вверх
 - 2) отдача винтовки при выстреле
 - 3) полёт брошенного с поверхности земли мяча
 - 4) перемещение облаков в небе

Тушение пожаров с помощью вертолёт

В настоящее время во многих городах мира остро стоит проблема защиты высотных зданий от пожара. Для решения этой проблемы может быть использован вертолёт, оснащённый системой пожаротушения. Вертолёт способен быстро, минуя дорожные заторы, прибыть к месту пожара и сразу же приступить к тушению.

Можно использовать традиционный способ тушения: открывается люк, и вода под действием силы тяжести сбрасывается на крышу здания. Но при этом способе процесс тушения может причинить больший ущерб, чем нанесёт сам пожар, происходящий, например, в одной из квартир.



Второй вариант – использование установки горизонтального пожаротушения. В этом случае с помощью сжатого воздуха вода под большим давлением выстреливается короткими импульсами в очаг пожара. При перезарядке эта система требует не только набора воды в баки под полом вертолёт, но и заправки сжатого воздуха в специальные баллоны, расположенные по борту вертолёт.

C1 Для какого из двух рассмотренных случаев пожаротушения процесс перезарядки и заправки пожарного вертолёт является более трудоёмким и громоздким? Ответ поясните.

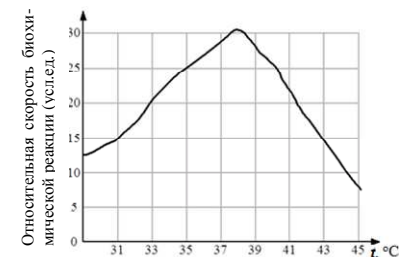
Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

C2 В каком из двух рассмотренных случаев пожаротушения вертолёт получает отдачу и в каком направлении? Ответ поясните.

Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

5

На графике изображена зависимость скорости биохимической реакции в живом организме от температуры. Какое описание наиболее точно отражает изменение скорости биохимической реакции в промежутке от 37 °C до 44 °C?

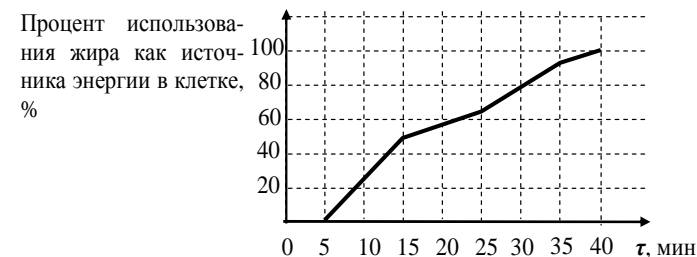


Скорость биохимической реакции

- 1) на всём промежутке увеличивается
- 2) сначала увеличивается, затем снижается
- 3) на всём промежутке снижается
- 4) сначала снижается, затем увеличивается

6

На графике представлена зависимость использования организмом человека энергии, запасённой в жирах, от продолжительности физической нагрузки.



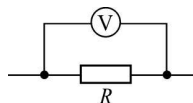
Какой процент запасённой в жирах энергии израсходуется через 30 минут после начала физической нагрузки?

Ответ: _____ %.

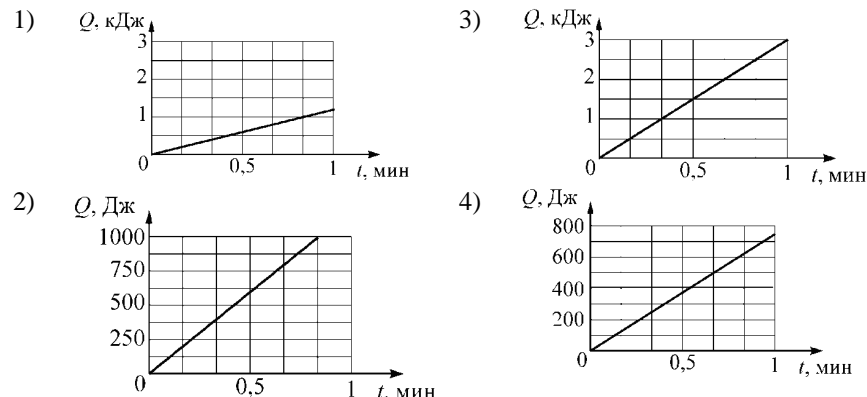
В бланк запишите только число.

7

Участок электрической цепи состоит из резистора, сопротивление которого равно 2 Ом, и вольтметра, показания которого соответствуют напряжению $U = 5$ В. Известно, что количество теплоты, выделяющееся на резисторе, определяется по формуле $Q = \frac{U^2 t}{R}$.

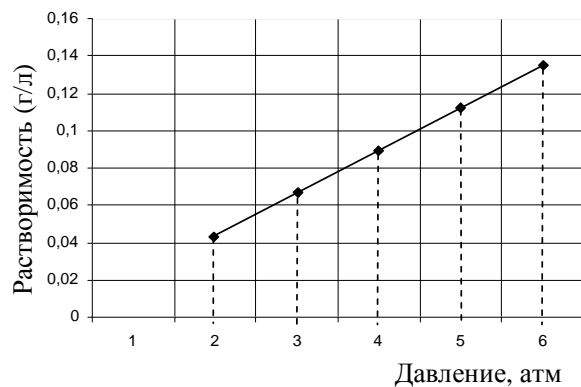


На каком графике верно показана зависимость количества теплоты Q , выделенного на этом резисторе, от времени t ?



С3

На графике приведена зависимость растворимости углекислого газа в воде от величины атмосферного давления над поверхностью воды при постоянной температуре. Эту зависимость используют для приготовления газированных напитков: углекислый газ растворяют в жидкости при давлении 3 – 4 атм.



Объясните, почему при открывании бутылки с газированным напитком наблюдается бурное выделение пузырьков газа.

Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

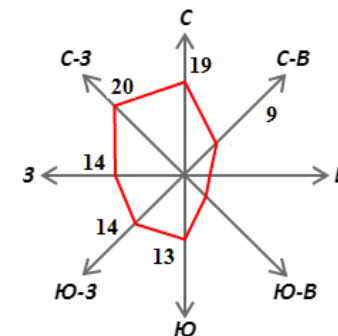
8

Ветер постоянно меняет своё направление. Преобладающие направления ветров за тот или иной период наглядно изображают в виде диаграммы «роза ветров»: из центральной точки проводят 8 направлений и откладывают на них отрезки, длина каждого из которых соответствует повторяемости ветра соответствующего направления в процентах от всего периода наблюдений (см. рисунок).

Используя приведённую диаграмму, определите, сколько дней в течение года дул восточный или юго-восточный ветер. (Ответ округлите до целого числа).

Ответ: _____ дней.

В бланк запишите только число.



Среднегодовая роза ветров в городе N.

В таблице 1 представлены статистические данные 2005–2013 гг. по заболеваемости детей РФ по некоторым классам болезней. Используя данные таблицы, выполните задания 9 и 10.

Таблица 1. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ 0 – 14 лет по некоторым КЛАССАМ БОЛЕЗНЕЙ в 2005 – 2013 гг.
(зарегистрировано больных с диагнозом)
(Данные Минздрава России)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Всего, тыс. детей									
болезни нервной системы	779,8	802,5	843,4	904,3	914,8	928,5	943,9	953,0	966,0
болезни органов дыхания	21780,3	22237,9	22637,3	22731,1	25847,3	25507,7	26459,9	26579,6	27341,4
болезни органов пищеварения	1822,0	1807,6	1791,5	1823,1	1821,8	1807,5	1794,0	1854,9	1880,7

9 Выберите из перечня **все** утверждения, соответствующие данным таблицы, и обведите их номера.

- 1) В течение указанного периода наблюдения (2005-2013 гг.) численность детей с болезнями органов дыхания постоянно росла.
- 2) Наиболее распространены у детей заболевания органов дыхания.
- 3) Общая численность детей с заболеваниями органов пищеварения в 2013 г. составляла 1880700 человек.
- 4) Общая численность детей с заболеваниями органов дыхания с 2005 г. по 2013 г. увеличилась в 2 раза.
- 5) Минимум заболеваемости у детей органов пищеварения за годы наблюдения приходится на 2011 г.

Обведённые цифры запишите в ответ, не разделяя их запятыми.

Ответ: _____.

10 На сколько процентов увеличилась численность детей с заболеваниями органов пищеварения в 2013 году по сравнению с 2005 годом? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ %

В бланк запишите только число.

Прочитайте текст и выполните задания 11, 12 и C4.

Сергей прочитал в энциклопедии, что перекись водорода, раствором которой обрабатывают мелкие ранки, образуется в организме человека в процессе дыхания и активно участвует в обмене веществ. В больших количествах перекись водорода ядовита. Поэтому во всех живых организмах есть специальные вещества, которые разрушают её избыток.

Сергей провёл следующие два опыта.

11 **Опыт № 1.** В два стаканчика налил одинаковое количество раствора перекиси водорода из домашней аптечки. Затем в первый стаканчик поместил небольшой кусочек сырого мяса, а во второй – несколько капель сока сырого картофеля. В обоих стаканчиках наблюдал «вскипание» – бурное выделение газа. (Обычно такой же эффект наблюдается, когда свежую царапину обрабатывают перекисью водорода).

Какой вывод можно сделать на основании опыта № 1?

- 1) Только в овощах содержатся вещества, разрушающие перекись водорода.
- 2) Вещества, разрушающие перекись, содержатся как в растительных, так и в животных клетках.
- 3) Чтобы остановить кровотечение, необходимо обработать ранку перекисью водорода.
- 4) Только в мясе есть вещества, разрушающие перекись водорода.

12 **Опыт № 2.** В стаканчики с перекисью водорода Сергей поместил кусочки отварного мяса и отварного картофеля. При этом эффекта «вскипания» не наблюдалось.

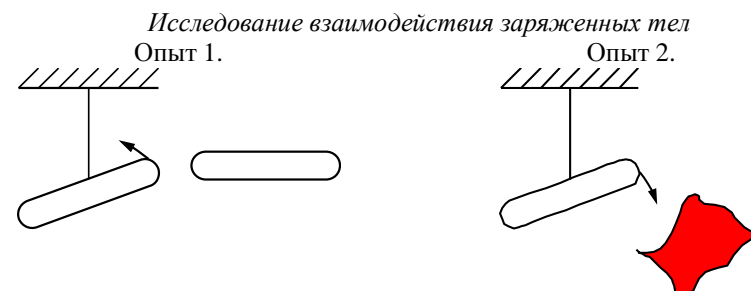
Для проверки какого утверждения был проведён опыт № 2?

- 1) Отварные картофель и мясо не содержат перекись водорода.
- 2) Перед употреблением в пищу мясо и картофель следует отваривать.
- 3) Тепловая обработка продуктов разрушает перекись водорода.
- 4) При варке разрушается вещество, разлагающее перекись водорода.

C4 На тарелки натёрли сырую и отваренную морковь. Обе порции обработали перекисью водорода. В каком случае перекись «закипит»? Ответ поясните. Запишите ответ на обратной стороне бланка, обязательно указав номер задания.

Выполните задания C5 и C6.

C5 В целях исследования взаимодействия заряженных тел ученики провели на уроке опыты (см. рисунок). Использовалось следующее оборудование: две одинаковые палочки, одна из которых подвешена на шелковой нити, ткань.



После трения палочек о ткань наблюдается взаимное отталкивание палочек

После трения палочки о ткань наблюдается взаимное притяжение между палочкой и тканью

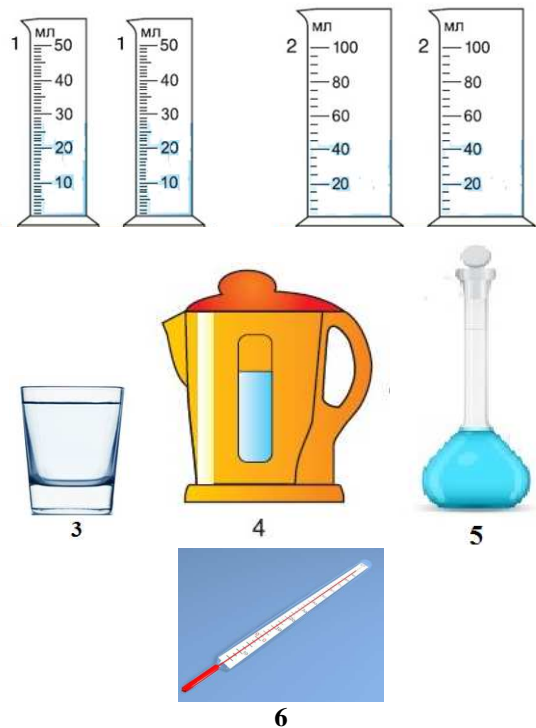
Какой вывод можно сделать, исходя из указанных целей исследования? Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

С6

Вам необходимо провести эксперимент, показывающий, что скорость испарения жидкости зависит от рода жидкости.

Материалы и оборудование, имеющиеся в наличии (см. рисунок):

- 1) две одинаковые мензурки ёмкостью 50 мл;
- 2) две одинаковые мензурки ёмкостью 100 мл;
- 3) стакан с водой комнатной температуры;
- 4) чайник с горячей водой;
- 5) колба со спиртом комнатной температуры;
- 6) термометр.



В ответе:

- 1) перечислите отобранное из указанного списка оборудование, необходимое для проведения эксперимента;
- 2) опишите схему постановки (проведения) опыта;
- 3) укажите наблюдения (измерения), которые необходимо провести, и ожидаемый результат.

Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

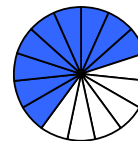
Выполните задания 13 и 14.

13

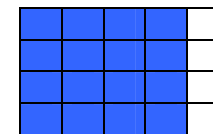
На каких чертежах заштрихованная часть фигуры соответствует дроби $\frac{3}{5}$?

Укажите в ответе их номера.

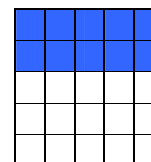
1)



2)



3)



4)

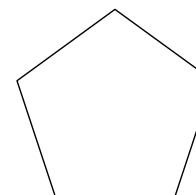


Ответ: _____.

В бланк запишите цифры, не разделяя их запятыми.

14

На рисунке изображены пятиугольник, у которого каждая сторона равна 2 см, и прямоугольник, у которого длина больше ширины в 4 раза. Известно, что периметры этих фигур равны. Найдите площадь прямоугольника. Ответ выразите в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____ см².

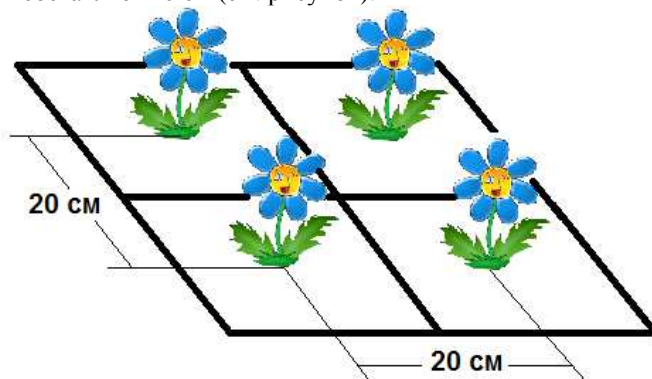
В бланк запишите только число.

Прочитайте текст и выполните задания 15 и 16.

На дачном участке от калитки до крыльца проложена дорожка длиной 3 м. Каждую весну вдоль дорожки оформляется бордюр шириной 40 см, на котором бабушка сажает кустики цветущей бегонии (см. рисунок):



- 15** Сколько кустиков бегонии потребуется, чтобы оформить бордюр, если их высаживают на расстоянии 20 см друг от друга в два ряда? Расстояние между рядами составляет 20 см (см. рисунок).



Ответ: _____ кустика(-ов).
В бланк запишите только число.

- 16** Рассадку для цветников, учитывая возможные потери в период приживаемости, выращивают с некоторым запасом – обычно на 12-18 % больше требуемого количества рассады. Рассчитайте, какое количество кустиков бегонии необходимо вырастить, предусмотрев максимально возможные потери.

Ответ: _____ штук(-и,-а).
В бланк запишите только число.

Выполните задания 17–19.

- 17** В романе В. Гюго Антон прочитал, что старинное судно делает четыре морских лье в час (1 морское лье равно 5,556 км). Сколько километров проходит судно за 10 минут? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ км.
В бланк запишите только число.

- 18** Тамара выпекает песочное печенье. Для приготовления теста необходимо соблюдать следующее соотношение для используемых продуктов (по массе):

1 часть сахара : 2 части сливочного масла : 3 части муки.

Сколько потребуется Тамаре муки, чтобы получить 2,5 кг теста? Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____ кг.
В бланк запишите только число.

- 19** Семья Петровых каждый месяц тратит на обязательные платежи и покупки половину общего дохода. Пятую часть оставшейся суммы они решили откладывать на отдых, в который отправятся через 4 месяца. Сколько рублей составляет ежемесячный доход семьи Петровых, если планируемый отдых им обойдется в 48000 рублей?

Ответ: _____ руб.
В бланк запишите только число.

Ответы на задания 1–19

№ задания	Ответ
1	1
2	1
3	4
4	2
5	2
6	80
7	4
8	40
9	23
10	3,2
11	2
12	4
13	14
14	4
15	60
16	71
17	3,7
18	1,25
19	120000

Система оценивания заданий с развёрнутым ответом

С1	Содержание верного ответа	
	Для второго случая, т. к. помимо набора воды требуется заправка сжатого воздуха.	
	Указания к оцениванию	Баллы
	Приведён верный ответ	1
	Другие ответы	0
<i>Максимальный балл</i>		<i>1</i>

С2	Элементы содержания верного ответа (допускается иная формулировка ответа, не искажающая его смысл)	
	1. Во втором случае. 2. Во втором случае процесс тушения основан на принципе реактивного движения. При выстреливании струи воды вертолёт получает отдачу в направлении, противоположном направлению движения струи воды.	
	Критерии оценивания	Баллы
	Приведены оба элемента верного ответа (вывод и обоснование)	2
	Приведён верный вывод и обоснование, но обоснование не является полным или содержит неточности. ИЛИ Приведено верное обоснование, но вывод в явном виде не сформулирован.	1
	Другие ответы или ответ отсутствует	0
	<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

С3	Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа)	
	1) Растворимость углекислого газа растёт при увеличении давления. Газированная вода в бутылке находится под повышенным давлением. 2) Когда бутылку открывают, давление уменьшается (становится равным атмосферному давлению). Часть растворённого газа выделяется в виде пузырьков.	
	Указания к оцениванию	Баллы
	Приведены оба элемента верного ответа	2
	Приведён один элемент верного ответа	1
	Оба элемента неверны ИЛИ ответ отсутствует	0
	<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

С4

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	
1) В тарелке с сырой морковью. 2) При тепловой обработке разрушается вещество, разлагающее перекись водорода.	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены два элемента верного ответа	2
В ответе содержится указание на сырую морковь, но не дано пояснение ИЛИ В ответе содержится указание на сырую морковь, но в пояснении допущена ошибка	1
Ответ не содержит элементов верного ответа	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

С5

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	
Тела, имеющие одинаковый по знаку электрический заряд, отталкиваются, разный – притягиваются. / Существует два типа электрических взаимодействий	
Критерии оценивания	Баллы
Приведён верный вывод.	1
Другие ответы или ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>1</i>

С6

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	
1) Отобранное оборудование: две одинаковые мензурки (1 или 2), стакан с водой и колба со спиртом. 2) Налить в одну мензурку воду, в другую спирт равного объёма. 3) Через некоторое время измерить по показаниям мензурки изменение объема жидкостей. Уровень спирта должен измениться в большей степени.	
Критерии оценивания	Баллы
Ответ содержит все три элемента ответа.	3
В одном из элементов ответа присутствует ошибка, или элемент ответа не является полным.	2
Верно сформулирован только один элемент ответа.	1
Другие ответы	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>