

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ****8 класс****Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 20 заданий. Время выполнения работы – 60 мин.

Внимательно читайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа. Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему.

Если Вы завершили работу раньше, чем закончится время, отведённое на её выполнение, то можете вернуться к заданиям, которые Вы пропустили, или ещё раз проверить свои ответы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

*Желаем успеха!*

### Электрический конвектор

Настенный электрический конвектор используется для обогрева помещений.



Принцип работы электрического конвектора достаточно прост. Конвектор – прибор, в котором теплопередача происходит за счёт естественного движения воздуха – конвекции: холодный воздух, вступая в контакт с электрическим нагревательным элементом, увеличивает собственную температуру, становится легче и выходит через фронтальную решётку, которая обеспечивает распределение тепла по всему помещению. За счёт циркуляции воздух в пространстве комнаты очень быстро прогревается.

1

В правилах установки электрических конвекторов указано, что их необходимо размещать на высоте 12–15 см от пола. Что произойдёт, если нарушить это правило, повесив конвектор почти вплотную к полу?

Ответ:

---

---

---

---

---

2

В конвекторе есть датчик температуры, который соединён с термостатом. При достижении температуры, заданной пользователем для термостата, датчик отключает нагреватель. Каким образом установка датчика температуры помогает экономить электроэнергию?

Ответ:

---

---

---

---

---

3

Для многих потребителей основным достоинством электрического конвектора является его коэффициент полезного действия, который достигает 95%. Объясните, что это означает с точки зрения преобразования энергии, происходящего при работе электрического конвектора.

Ответ:

---

---

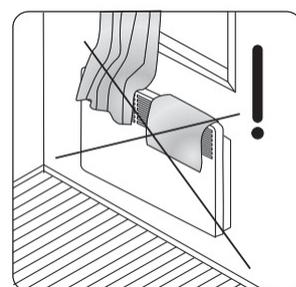
---

---

---

4

В правилах по использованию электрических конвекторов указано, что опасно сушить мокрые вещи, помещая их на корпус конвектора. Объясните, почему это опасно.



Ответ:

---

---

---

---

---

5

При выборе электрического конвектора для отопления можно пользоваться правилом: для 1 м<sup>3</sup> помещения необходима мощность конвектора примерно 35–45 Вт. Ниже приведены характеристики четырёх электрических конвекторов.

Модель 1	Модель 2
 <p>Термостат: электронный.          Мощность обогрева: 500 Вт.          Управление: механическое.          Защитные функции: защита от мороза, отключение при перегреве.</p>	 <p>Диапазон регулировки 6–36 °С.          Точность термостата ±0,5 °С.          Мощность обогрева 2000 Вт          Автоматическая защита от перегрева.          Номинальное напряжение 230 В, +15% –10%.          Высота 389 мм.</p>
Модель 3	Модель 4
 <p>Мощность обогрева 1000 Вт.          Термостат.          Количество режимов работы: 2.          Отключение при перегреве.          Монтаж: настенный.</p>	 <p>Количество режимов работы: 1.          Мощность обогрева 1500 Вт.          Отключение при перегреве, защита от влаги.          Монтаж: настенный.          Тип нагревательного элемента: монолитный.          Габариты (Ш×В×Т): 56×40×9 см.</p>

Какую модель можно выбрать для отопления комнаты площадью  $17 \text{ м}^2$ ? Ответ поясните расчётами.

Ответ:

---

---

---

---

---

---

---

---

## Зубная паста



Зубная паста – это многокомпонентная система (смесь), предназначенная для очищения, дезодорирования и оказания благоприятного профилактического и терапевтического воздействия на ткани зуба. Самое раннее упоминание о зубной пасте содержится в египетском манускрипте IV века н.э., где приводится её рецепт: смесь порошкообразной соли, перца, листьев мяты и цветков ириса.

Потребительские опросы показывают, что большинство покупателей при выборе зубной пасты ориентируется на цену, оформление упаковки и известность бренда. Между тем стоматологи рекомендуют уделять внимание составу продукта, а не его внешним данным. Ведь от того, что внутри тюбика, зависят здоровье и красота зубов. Специалисты советуют отдавать предпочтение лечебным и восстанавливающим составам, но при этом пользоваться различными зубными пастами.

В любой зубной пасте можно выделить пять основных составляющих.

*Абразивные вещества* – благодаря им происходит очищение ротовой полости: карбонат кальция, диоксид кремния и соединения алюминия.

*Ароматизаторы* делают зубные пасты ароматными и придают им вкус.

*Увлажнители* служат для поддержания текстуры и сохранения влаги. Сорбит и глицерин являются примерами увлажнителей.

*Пенообразующие вещества* способствуют вспениванию и действуют как поверхностно-активные вещества, помогая очищать зубы. Самым распространённым из них в составе зубной пасты является лаурилсульфат натрия.

*Фтор* содержится в большинстве «популярных» зубных паст. Он играет очень важную роль в укреплении эмали и уменьшении вероятности развития кариеса. Но одновременное содержание фтора и кальция в составе зубной пасты уменьшает вдвое действие каждого из этих веществ на зубную эмаль.

6

На тюбике с зубной пастой написано, что она содержит кальций и фтор. О химических элементах или о простых веществах идёт речь? Ответ обоснуйте.

Ответ:

---

---

---

---

---

7

Продукты жизнедеятельности бактерий являются причиной неприятного запаха изо рта. Именно поэтому многие зубные пасты обладают антибактериальным эффектом. В качестве основного антибактериального компонента часто используется триклозан. Он активно убивает патогенную флору, а вместе с ней убивает и полезных микробов. Многие производители добавляют в зубную пасту и антибиотики, такие как хлоргексин и метронидазол. Антибактериальные зубные пасты относятся к разряду лечебных средств. В каких случаях рекомендуется применять зубные пасты, в состав которых входят указанные в тексте вещества? Ответ обоснуйте.

Ответ:

---

---

---

---

---

8

В последние двадцать лет зубные пасты занимали промежуточное положение между гигиеническими и профилактическими средствами. В настоящее время зубная паста является средством доставки профилактических компонентов к поверхности зуба и тканям полости рта. Целями большинства современных зубных паст являются контроль кариеса и улучшение гигиены рта. Добавление в пасты продуктов пчеловодства, соков различных трав и растений, которые обладают массой полезных свойств, улучшает действие пасты. Так, экстракт коры дуба оказывает противовоспалительное и заживляющее действие на дёсны. Экстракт папайи является природным отбеливателем зубов. Прополис обладает мягким антибактериальным и заживляющим эффектом. Но надо учитывать, что паста находится во рту всего несколько минут, и за это время растительные компоненты не успевают достаточно эффективно подействовать.

Запишите пять правил-рекомендаций, которыми следует руководствоваться при выборе и использовании зубной пасты.

Ответ:

---

---

---

---

---

### Когда вода «жёсткая»

«У нас жёсткая вода», – иногда произносят хозяйки, возвращаясь после посещения загородного дома. В ответ слушатели кивают, понимая, что это значит. А в детской энциклопедии «Скажи мне, почему?...» в статье «Что такое жёсткая вода?» так объяснены причины жёсткости воды: «Углекислота растворяет в воде углекислую известь и окисляет магниевую соль, делая воду “жёсткой”. В жёсткой воде сложно намылить руки, так как мыло намного легче мылится в мягкой воде. Если её вскипятить, она оставляет в кастрюле известковый налет». И далее: «В воде, кроме газов, присутствуют и солевые растворы. А на поверхности речной воды нередко плавают и различные органические вещества...»

Жёсткость воды обусловлена присутствием в ней различных солей, например гидрокарбонатов кальция и магния. При кипячении они превращаются в нерастворимые карбонаты и выпадают в осадок. При этом жёсткость воды существенно снижается.

Например:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .

При нагревании воды до температуры 60 °С эти реакции не происходят, и вода остаётся жёсткой. Так что бельё лучше отстирается, если прокипятить воду.

9

На рисунке изображён процесс ручной стирки.



Сделайте вывод о том, в какой воде стирает хозяйка: мягкой или жёсткой. Какой признак подтверждает Ваш вывод?

Ответ:

---

---

---

---

---

**10**

Исходя из сведений, приведённых в тексте, предложите экспериментальный способ доказательства того, что свойства кипячёной и некипячёной воды различаются.

Ответ:

---

---

---

---

---

**11**

Найдите в тексте из детской энциклопедии некорректную с научной точки зрения фразу. Сформулируйте эту мысль корректно.

Ответ:

---

---

---

---

---

### Эксперимент по самозарождению

В XVII в. подавляющее большинство учёных было уверено, что мелкие организмы появляются из навоза, кучи мусора, грязного белья и других неживых объектов. Итальянский учёный Ф. Реди поставил такой опыт: взял кусок мяса, разрезал его на две равные части и каждую поместил в открытую ёмкость. Первую ёмкость учёный обвязал сверху тонкой хлопчатобумажной тканью, вторую оставил открытой. Через некоторое время Ф. Реди обнаружил, что во второй ёмкости появились белые «червячки» – личинки комнатных мух, потом оттуда стали вылетать мухи. А в первой ёмкости ни личинок, ни мух не появилось.



12

В своём эксперименте Ф. Реди использовал тонкую хлопчатобумажную ткань. Зачем экспериментатор её использовал? Заполните таблицу отметив знаком верные позиции для каждого утверждения.

Зачем экспериментатор использовал тонкую хлопчатобумажную ткань?	Да	Нет
Чтобы затруднить проникновение воздуха в ёмкость		
Чтобы помешать мухам вылететь из ёмкости		
Чтобы с помощью ткани помешать проникновению мух в ёмкость		
Чтобы убедиться, что ткань имеет множество мелких отверстий		

13

Предположите, каков будет результат эксперимента, приведённого в аналогичных условиях, если в ёмкости поместить навоз. Обоснуйте ответ.

Ответ:

---

---

---

---

---

14

В своём эксперименте Реди проверял гипотезу о том, что белые «червячки» не появляются сами по себе, а развиваются из яиц, отложенных мухами, залетающими в ёмкость.

Можете ли Вы на основании полученных результатов сделать вывод, что эта гипотеза верна?

Обоснуйте ответ, сравнив результаты, полученные в двух ёмкостях.

Ответ:

---

---

---

---

---

15

Учащийся 8 класса Николай решил повторить опыт итальянского естествоиспытателя, в точности воспроизведя все условия, кроме одного. Вместо мяса он насыпал в стакан семена гороха. Вопреки ожиданиям Николая, ни в одном из стаканов личинки мух не развились.

Объясните этот результат.

Ответ:

---

---

---

---

---

**Накопление токсинов в водной фауне**

В последние годы проблема гибели представителей водной фауны становится всё острее, так как происходит глобальное загрязнение пресных вод различными отходами с химических производств.

16

Рассмотрите таблицу «Химическое загрязнение гидросферы в результате человеческой деятельности». Степень токсичности вещества дана в баллах, где 0 – отсутствие токсичного эффекта, а 4 – максимальная степень токсичности.

Вещество	Планктон	Ракообразные	Моллюски	Рыбы
Медь	3	3	3	3
Цинк	1	2	2	2
Свинец	0	1	1	3
Ртуть	4	3	3	3
Кадмий	0	2	2	4
Хлор	0	3	2	3
Роданид	0	2	1	4
Цианид	0	3	2	4
Фтор	0	0	1	2
Сульфид	0	2	1	3

Какие два вещества оказывают наиболее токсичный эффект на все организмы?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17

Рассмотрите таблицу «Химическое загрязнение гидросферы в результате человеческой деятельности». Степень токсичности вещества дана в баллах, где 0 – отсутствие токсичного эффекта, а 4 – максимальная степень токсичности.

Вещество	Планктон	Ракообразные	Моллюски	Рыбы
Медь	3	3	3	3
Цинк	1	2	2	2
Свинец	0	1	1	3
Ртуть	4	3	3	3
Кадмий	0	2	2	4
Хлор	0	3	2	3
Роданид	0	2	1	4
Цианид	0	3	2	4
Фтор	0	0	1	2
Сульфид	0	2	1	3

Какая группа организмов в наибольшей степени подвержена токсичному действию химических веществ? Ответ поясните.

Ответ:

---

---

---

---

---

18

Синдром Минамата, вызываемый отравлением ртути, был впервые обнаружен в Японии в городе Минамата в 1956 году. Жители города стали замечать, что местные коты ведут себя странно: они не могли двигаться по прямой, а перемещались хаотическими прыжками. Затем и некоторые люди начали двигаться сходным образом. Причиной «лихорадки танцующих котов» оказалось присутствие метилртути в сточных водах местного химического предприятия. Ртуть накапливалась в рыбе и моллюсках, которыми питались люди и коты. Острое отравление ртутью, после этих случаев получившее название «синдром Минамата», поразило несколько тысяч человек.



Какая система внутренних органов в наибольшей степени поражается при употреблении метилртути кошками и людьми?

- 1) сердечно-сосудистая
- 2) опорно-двигательная
- 3) нервная
- 4) пищеварительная

Ответ:

19

Синдром Минамата, вызываемый отравлением ртути, был впервые обнаружен в Японии в городе Минамата в 1956 году. Жители города стали замечать, что местные коты ведут себя странно: они не могли двигаться по прямой, а перемещались хаотическими прыжками. Затем и некоторые люди начали двигаться сходным образом. Причиной «лихорадки танцующих котов» оказалось присутствие метилртути в сточных водах местного химического предприятия. Ртуть накапливалась в рыбе и моллюсках, которыми питались люди и коты. Острое отравление ртутью, после этих случаев получившее название «синдром Минамата», поразило несколько тысяч человек.



Почему кошки ощутили симптомы ртутного отравления раньше, чем люди?

Ответ:

---

---

---

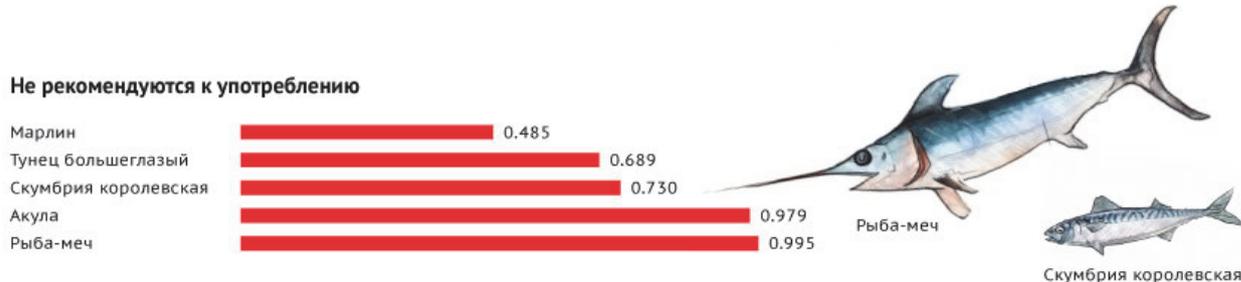
---

---

20

Рыба и водные беспозвоночные накапливают ртуть, часто в форме метилртути – высокотоксичного органического соединения ртути. Поэтому употребление некоторых видов рыб может быть опасно для здоровья человека.

Содержание метилртути в промысловой рыбе (мг/кг рыбы):



Какое количество мяса королевской скумбрии, съеденной школьником Виктором (вес тела – 50 кг) в течение дня, может вызвать симптомы отравления, если средняя токсичная доза метилртути составляет 0,03 мг в сутки на килограмм тела человека? Ответ дайте в килограммах с точностью до целого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

**Ответы к заданиям**

№ задания	Ответ	Баллы за задание
18	3	1 балл, если указан верный ответ
20	2	1 балл, если указан верный ответ

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

<b>1</b>	Возможный ответ	
	Холодный воздух поступает в конвектор снизу. Если его поместить вплотную к полу, то это будет препятствовать конвекции и, соответственно, нормальной работе конвектора	
	Приведён верный ответ с указанием на проблему с конвекцией воздуха	1 балл
	Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

<b>2</b>	Возможный ответ	
	Датчик температуры установлен в нижней части конвектора и измеряет температуру входящего (холодного) воздуха. Датчик отключает нагреватель, если воздух в комнате прогрелся до установленной температуры. Это помогает не тратить электроэнергию на постоянный нагрев воздуха	
	Приведено верное объяснение с указанием то, что датчик измеряет температуру входящего (холодного) воздуха	1 балл
	Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

<b>3</b>	Возможный ответ	
	При работе электрического конвектора 95% работы электрического тока идёт на непосредственное нагревание воздуха за счёт конвекции. 5% энергии теряется на нагрев корпуса конвектора и тепловое излучение его частей	
	Приведено верное объяснение с указанием преобразования энергии	1 балл
	Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

<b>4</b>	Возможный ответ	
	Если поместить вещи на корпус конвектора, то нарушится конвекция воздуха через корпус конвектора. Всё количество теплоты будет идти на нагревание вещей, что может привести к пожару	
	Приведено верное объяснение с указанием причины опасности	1 балл
	Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

5

Возможный ответ	
<p>Если в комнате потолки высотой 2,5 м, то общий объём будет: <math>17 \cdot 2,5 = 42,5 \text{ м}^3</math>.</p> <p>В этом случае потребуется максимальная мощность: <math>42,5 \text{ м}^3 \cdot 45 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3} = 1912,5 \text{ Вт}</math>.</p> <p>Следовательно, можно выбрать модель 2. При минимальном энергопотреблении потребуется мощность: <math>42,5 \text{ м}^3 \cdot 35 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3} = 1487,5 \text{ Вт}</math>, т.е. можно выбрать модель 4.</p> <p>Если потолки в комнате выше, то потребуется более мощный нагреватель. Например, для потолков высотой 3 м потребуется: <math>45 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3} \cdot (17 \text{ м}^2 \cdot 3 \text{ м}) = 2295 \text{ Вт}</math>. Модели мощностью более 2000 Вт нет. Поэтому можно использовать два нагревателя модель 4</p>	
Приведены верные рассуждения, подтверждённые расчётами	1 балл
Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

6

Возможный ответ	
<p>Речь идёт о химических элементах.</p> <p>В обосновании указано на различия в свойствах элементов и простых веществ: например, простое вещество кальций является металлом и обладает высокой химической активностью, поэтому не может входить в состав пасты; вещество фтор является сильно ядовитым газом</p>	
Дан верный ответ, и приведено обоснование	2 балла
Дан верный ответ, и приведено частично верное обоснование	1 балл
Ответ неверный, ответ отсутствует, или дано неверное обоснование	0 баллов

7

Возможный ответ	
<p>Применение паст с антибактериальными компонентами рекомендуется только при серьёзных заболеваниях полости рта; в лечебных целях, а не постоянно; по рекомендации врача.</p> <p>В качестве обоснования указано на то, что эти средства убивают и полезную микрофлору полости рта</p>	
Дан верный ответ, и приведено обоснование	2 балла
Дан ответ, и приведено частично верное обоснование	1 балл
Ответ неверный, ответ отсутствует, или дано неверное обоснование	0 баллов

8

Возможный ответ	
Выбор зубной пасты с определённой целью (гигиеническая, профилактическая, лечебная); изучение состава зубной пасты на соответствие цели её применения; использование различных видов зубной пасты; использование порошка и зубной пасты попеременно; применение зубной пасты в течение нескольких минут, чтобы подействовали на зубную эмаль и десны вещества из состава пасты; смена зубной пасты через некоторое время в зависимости от состояния полости рта и т.п.	
Даны пять рекомендаций не повторяющие друг друга	2 балла
Даны пять рекомендаций, но есть дублирующие друг друга рекомендации (не более двух), т.е. три рекомендации и две дублирующие рекомендации	1 балл
Ответ неверный, или ответ отсутствует	0 баллов

9

Возможный ответ	
Вода на рисунке мягкая, так как видно много пены	
Дан верный аргументированный ответ	1 балл
Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

10

Возможный ответ	
Следует опустить кусочек мыла в подогретую некипячёную воду и воду той же температуры, но прокипячённую. В прокипячённой воде мыло растворяется практически без осадка, а в сырой воде образуется осадок в виде хлопьев. ИЛИ Проверить электропроводность растворов	
Дан верный ответ и приведено пояснение	1 балл
Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

11

Возможный ответ	
Некорректно говорить, что в воде «присутствуют солевые растворы», так как природная вода и есть раствор солей. Следует сказать: «В воде присутствуют растворённые соли». ИЛИ «Углекислота растворяет в воде углекислую известь и окисляет магниевую соль, делая воду “жёсткой”», так как угольная кислота не может окислить магниевую соль. Следует сказать: «Угольная кислота вступает с магниевой солью в реакцию обмена»	
Верно объяснена некорректность фразы и предложена правильная формулировка	2 балла
Верно найдена некорректная фраза, но предложенное объяснение неверно или отсутствует	1 балл
Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

12

Возможный ответ		
Зачем экспериментатор использовал тонкую хлопчатобумажную ткань?	Да	Нет
Чтобы затруднить проникновение воздуха в ёмкость		v
Чтобы помешать мухам вылететь из ёмкости		v
Чтобы с помощью ткани помешать проникновению мух в ёмкость	v	
Чтобы убедиться, что ткань имеет множество мелких отверстий		v
Верно отмечены четыре утверждения	2 балла	
Верно отмечены три утверждения	1 балл	
Верно отмечены одно-два утверждения, или ответ отсутствует	0 баллов	

13

Возможный ответ	
В незакрытой ёмкости появятся личинки мух; личинки мух могут появиться при условии, что ёмкость с навозом открыта и в неё могут беспрепятственно залететь мухи	
Дан верный ответ, приведено обоснование	2 балла
Дан верный ответ, обоснование отсутствует	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

14

Возможный ответ	
Да; личинки мух (белые «червячки») появились только в банке без ткани (в которую беспрепятственно залетали мухи)	
Дан верный ответ, приведено обоснование	2 балла
Дан верный ответ, обоснование отсутствует	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

15

Возможный ответ	
Семена гороха не подходят в качестве пищи для развивающихся личинок мух	
Дан верный ответ	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

16

Возможный ответ	
Медь и ртуть	
Приведены два вещества	1 балл
Приведено только одно вещество, ответ неверный или отсутствует	0 баллов

17

Возможный ответ	
Рыбы; они находятся на вершине пищевой цепи и получают более высокую дозу химических веществ.	
ИЛИ Рыбы; токсины накапливаются в организмах и плохо выводятся. Каждое следующее звено пищевой цепочки получает больше токсинов	
Дан верный ответ, приведено пояснение	2 балла
Дан верный ответ, пояснение отсутствует	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

19

Возможный ответ	
<p>Кошки имеют меньшую массу, поэтому симптомы проявляются при более низких концентрациях метилртути.</p> <p>ИЛИ Рыба и моллюски составляют основной рацион питания кошек, в то время как пища человека более разнообразна.</p> <p>ИЛИ Кошки, в основном, употребляют рыбу без термической обработки, в то время как человек использует способы приготовления, при которых часть метилртути может распадаться</p>	
Верно дан ответ	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов