

Мониторинг формирования функциональной грамотности

Естественнонаучная грамотность

Источник:

Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

Задание №1

Основой для создания исторических произведений искусства служили обычно бумага, древесина, кожа, текстиль, которые относятся к гигроскопичным материалам, хорошо впитывающим и отдающим влагу. Если относительная влажность воздуха в музее будет меньше 30%, то выставленные экспонаты будут отдавать свою влагу окружающему воздуху. Например, картина может покоробиться, краска – осыпаться. Поэтому в музеях постоянно поддерживается температура 18–20 °С относительная влажность воздуха 45–50%.

1. В краеведческом музее собираются установить новое оборудование для поддержания необходимого режима температуры и относительной влажности. Но финансирования хватает лишь на несколько залов. Какие из перечисленных ниже залов музея необходимо оснастить установками для обеспечения микроклимата в первую очередь?

- 1) зал с экспозицией живописи известных художников края
- 2) зал с выставкой старинных монет, найденных археологами на территории края
- 3) зал истории книгопечатания с выставкой старинных книг
- 4) зал с выставкой фарфора знаменитого завода, находящегося на территории края
- 5) зал с выставкой оружия времён Великой Отечественной войны, найденного на территории края

2. На графике представлено изменение влажности воздуха в течение дня, а в таблице – замеры температуры в одном из помещений музея.



| | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|
| Время, ч | 6 | 10 | 14 | 18 | 22 |
| Температура, °С | 16 | 18 | 20 | 20 | 18 |

1) В какие промежутки времени в помещении музея был нарушен рекомендованный микроклимат?

2) Сформулируйте предположение, которое объясняло бы описанные изменения температуры и влажности в помещении музея в течение дня.

3. В зале музея располагается термогигрометр – прибор для измерения температуры и относительной влажности воздуха (см. фотографию).



В таблицах приведены технические данные прибора.

| Измерение температуры | | Измерение относительной влажности | |
|------------------------|--------------|-----------------------------------|---------|
| Диапазон измерений | -10...+50 °С | Диапазон измерений | 0...95% |
| Абсолютная погрешность | ±0,5 °С | Абсолютная погрешность | ±2% |
| Разрешение | 0,1 °С | Разрешение | 0,1% |

Может ли этот прибор показать температуру 6,43 °С? Ответ поясните.

4. На фотографии показания прибора для относительной влажности воздуха составляют 42,3%. Каковы при этом минимальное и максимальное возможные значения относительной влажности воздуха в помещении с учётом абсолютной погрешности измерения прибора?

Критерии:

1.

| | |
|--|----------|
| Ответ: 2, 4 | |
| Выбраны все два верных элемента ответа | 1 балл |
| Другие ответы или ответ отсутствует | 0 баллов |

2.

| | |
|---|----------|
| Возможный ответ | |
| <p>Ответ: 1) В промежуток времени с 6 до 10 ч утра относительная влажность и температура были ниже нормы. После 22 ч только относительная влажность упала ниже нормы.</p> <p>2) В течение дня увеличение влажности воздуха и температуры может быть связано с большим наплывом посетителей (дыхание которых увеличивает влажность и температуру), либо в течение дня был дождь, что увеличило влажность воздуха</p> | |
| Указан верный диапазон и предложена гипотеза, верно объясняющая изменение данных, представленных в задании | 2 балла |
| Указан верный диапазон, но гипотеза не высказана или не соответствует научным представлениям | 1 балл |
| Другие ответы или ответ отсутствует | 0 баллов |

3.

| | |
|---|--|
| Возможный ответ | |
| <p>Ответ: такую температуру прибор показывать не может, так как его разрешение составляет 0,1 °С. Следовательно, сотых долей градуса он не показывает</p> | |

| | |
|---|----------|
| Приведён верный ответ и дано пояснение с указанием на разрешение при-бора | 1 балл |
| Другие ответы или ответ отсутствует | 0 баллов |

4.

| | |
|--|----------|
| Возможный ответ | |
| Ответ: так как абсолютная погрешность измерения относительной влажности составляет $\pm 2\%$, то минимальное значение – 40,3%, а максимальное – 44,3% | |
| Приведён верный ответ для двух значений | 1 балл |
| Другие ответы или ответ отсутствует | 0 баллов |

Задание №2

Глютен

Глютен – это группа белков, содержащихся в семенах и, соответственно, муке зерновых культур. Глютен отвечает за вязкость и клейкость полученной из злаков муки. Именно поэтому его ещё называют клейковиной. Чем выше его процент, тем лучше внешний вид кондитерского изделия и тем вкуснее из муки получается тесто, а значит, и выпечка.

В таблице приведены данные о содержании глютена в продуктах питания.

| Название продукта питания | Содержание белка, г на 100 г | Содержание глютена, г на 100 г |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Пшеничная мука | 10–14 | 3–5 |
| Ячмень (перловка) | 11–12 | 2,2–2,8 |
| Ржаная мука | 9–10 | 2–2,5 |
| Овёс | 10–11 | 2–2,2 |
| Пшено | 10–11 | 1,5–1,7 |
| Спельта | 10–15 | 0,3–1 |

1.

Можно ли утверждать, что чем больше глютена в продукте, тем выше содержание белка в муке или крупе? Аргументируйте свой ответ.

2.

Глютен содержится в семенах не всех растений. В каких из перечисленных ниже семенах он имеется, а в каких нет? Отметьте «да» или «нет» для каждого из растений.

| Растения | Да | Нет |
|----------|----|-----|
| Горох | | |
| Кукуруза | | |
| Ячмень | | |
| Кабачок | | |
| Овёс | | |

3. Ниже приведена таблица 1 содержания глютена в продуктах питания, взятая с одного из сайтов, посвящённого безглютеновой диете.

Таблица 1

| Наименование продукта | про-Содержание глутена | Наименование продукта | про-Содержание глутена |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Пшеница | 80% | Бисквиты | От 20% до 40% |
| Пшеничная крупа | 80% | Хлебцы | От 20% и выше |
| Манная крупа | 50% | Рожь | 15,7% |
| Печенье | 27% | Геркулес, овсяная крупа | 12% |

| | | | |
|--------|---------------|--------------------|---------------|
| Ячмень | 22,5% | Макаронные изделия | 11% |
| Овёс | 21% | Сухари | От 10% и выше |
| Сушки | От 20% до 50% | Пряники | 7–8% |

На уроке биологии учащиеся измерили химический состав зёрен хлебных культур и заполнили совместно с учителем таблицу 2, представленную ниже.

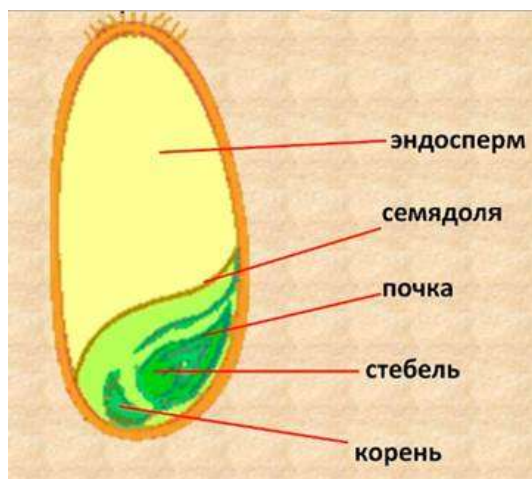
Таблица 2

Химический состав зерна хлебных культур, %

| Культура | Белки | Углеводы | Жиры | Зола | Клетчатка |
|-----------------|-------|----------|------|------|-----------|
| Пшеница мягкая | 13,9 | 79,9 | 2,0 | 1,9 | 2,3 |
| Пшеница твёрдая | 16,0 | 77,4 | 2,1 | 2,0 | 2,4 |
| Рожь | 12,8 | 80,9 | 2,0 | 2,1 | 2,4 |

Стоит ли доверять данным из таблицы 1? Ответ поясните.

4. На рисунке изображено строение зерновки пшеницы.



В какой части семени пшеницы находятся клетки, содержащие глютен?

Критерии

1.

| | |
|--|----------|
| Возможный ответ | |
| Ответ: нет, нельзя. | |
| Аргументация: в пшеничной муке глютена 3–5 г, а всего белка 10–14 г. | |
| В спельте глютена 0,3–1 г, а всего белка 10–15 г. | |
| <i>Принимается любое аналогичное объяснение, построенное на сравнении значений</i> | |
| Ответ дан верно, аргументация приведена верно | 2 балла |
| Ответ дан верно, но аргументация не приведена или приведена неверно | 1 балл |
| Ответ неверный или отсутствует | 0 баллов |

2.

| | | |
|-----------------|-----------|------------|
| Возможный ответ | | |
| Растения | Да | Нет |
| Горох | | + |
| Кукуруза | + | |
| Ячмень | + | |
| Кабачок | | + |

| | | | |
|---|---|--|----------|
| Овёс | + | | |
| Верно указано «да» или «нет» для 5 растений | | | 2 балла |
| Верно указано «да» или «нет» для 3–4 растений | | | 1 балл |
| Верно указано «да» или «нет» для 0–2 растений или ответ отсутствует | | | 0 баллов |

3.

| | |
|--|----------|
| Возможный ответ | |
| Ответ: не стоит. Объяснение: Семена не могут содержать 80% белка, большая часть веществ должна быть представлена углеводами (крахмалом) | |
| Ответ дан верно, объяснение приведено верно | 2 балла |
| Ответ дан верно, но объяснение не приведено или приведено неверно | 1 балл |
| Ответ неверный или отсутствует | 0 баллов |

4.

| | |
|--------------------------------|----------|
| Ответ: эндосперм | |
| Часть семени названа верно | 1 балл |
| Ответ неверный или отсутствует | 0 баллов |

Задание №3

Чёрный и зелёный чай

Зелёный и чёрный чай, такие непохожие друг на друга по вкусу, изготавливаются из одного и того же чайного сырья. По своим лечебным свойствам зелёный чай оставляет далеко позади другие сорта. Благодаря содержанию в нём витамина К зелёный чай улучшает состав крови. Присутствие витаминов группы В, витамина С, меди благотворно влияет на работу печени, почек и селезёнки. Иод нормализует работу эндокринной системы. Кроме того, в сочетании с мёдом и благодаря своей слабокислой среде зелёный чай является проверенным средством для укрепления иммунитета. Поэтому зелёный чай должен стать вашим верным помощником в борьбе со многими болезнями.



Зелёный чай является проверенным средством для укрепления иммунитета. Поэтому зелёный чай должен стать вашим верным помощником в борьбе со многими болезнями.

1. Известно, что с точки зрения химии чай с чаинками является смесью. К какому виду смеси относится этот напиток? Сформулируйте признак, на основании которого Вы это определили.
2. Не все любят пить чай с чаинками. Как можно решить эту проблему? Приведите два примера приспособлений для разделения подобных смесей. На чём основан принцип их действия?
3. Чайные листья зелёного чая содержат кислоты: янтарную, аскорбиновую, яблочную, лимонную, щавелевую. Знатоки чайной церемонии рекомендуют заваривать зелёный чай в стеклянных и керамических чайниках, а не в металлических. Как Вы думаете, почему?
4. Во время чаепития некоторые люди наливают горячий чай в блюдечко. Какое тепловое явление лежит в основе охлаждения напитка таким способом?

Критерии

1.

| | |
|---|---------|
| Возможный ответ | |
| Ответ: чай с чаинками – это неоднородная смесь, потому что видны чаинки (видимые глазу частицы), составляющие смесь | |
| Приведена верная классификация смеси, правильно сформулирован | 2 балла |

| | |
|--|----------|
| признак | |
| Приведена верная классификация смеси, но признак сформулирован неверно | 1 балл |
| Другой ответ или ответ отсутствует | 0 баллов |

2.

| | |
|--|----------|
| Возможный ответ | |
| <p>Ответ: подобную смесь можно разделить методом фильтрования и отстаивания. Примеры приспособлений (любые два из перечисленных): ситечко; чайник с фильтром; чайные пакетики. Принцип их действия основан на различии в размере частиц смеси</p> | |
| Указан верный метод разделения смеси, приведено два верных примера приспособлений для разделения, правильно описан принцип их действия | 3 балла |
| Указан верный метод разделения смеси, приведён один пример приспособлений ИЛИ из двух приведённых примеров один неверен; правильно описан принцип их действия. ИЛИ | 2 балла |
| Указан верный метод разделения смеси, приведено два верных примера приспособлений для разделения, неправильно описан принцип их действия | 1 балл |
| Указан верный метод разделения смеси, приведённые примеры приспособлений для разделения неверны, неправильно описан принцип их действия | 0 баллов |
| Другой ответ или ответ отсутствует | 0 баллов |

3.

| | |
|--|----------|
| Возможный ответ | |
| <p>Зелёный чай рекомендуется заваривать в стеклянных и керамических чайниках, так как раствор зелёного чая имеет слабокислую среду. При заваривании чая в чайниках из металла или сплавов между материалом, из которого сделан чайник, и самим раствором будет медленно протекать реакция</p> | |
| Приведён верный ответ | 2 балла |
| Другой ответ или ответ отсутствует | 0 баллов |

4.

| | |
|--|----------|
| Возможный ответ | |
| <p>Ответ: в основе этого процесса лежит теплообмен (конвекция) между материалом блюда и жидкостью ИЛИ: чем больше площадь испарения, тем быстрее охлаждение.</p> | |
| Верно названо тепловое явление | 1 балл |
| Другой ответ или ответ отсутствует | 0 баллов |

Задание №4

Сухой лёд

Сухой лёд – так называют углекислый газ в кристаллическом состоянии. Его вырабатывают на специальных концентраторах, в результате чего он приобретает сходство со льдом. Особенность сухого льда в том, что он быстро испаряется и сразу превращается в обычный углекислый газ, минуя жидкое состояние.

Сухой лёд используется главным образом в пищевой промышленности: для шоковой за-

морозки продуктов, их охлаждения и транспортировки. Также его применяют в научно-исследовательской деятельности, например при испытаниях и сборке некоторых агрегатов в машиностроении. Кроме того, сухой лёд часто становится атрибутом химических шоу, так как от него исходит эффектная пелена тумана.



1. Почему кристаллическую форму углекислого газа называют именно «сухим» льдом? В чём его отличие от обычного льда – кристаллической воды?

2. Сухой лёд используют для охлаждения и транспортировки пищевых продуктов. Температура сухого льда обычно составляет $-78,33\text{ }^{\circ}\text{C}$. В быту сухой лёд можно использовать с такой же целью. Для этого надо насыпать немного гранул сухого льда в термос или контейнер с двойными стенками, сверху насыпать обыкновенный лёд, затем положить пищевые продукты или напитки. Продукты могут храниться таким образом от 5 до 7 дней.

1) Объясните, зачем поверх гранул сухого льда необходимо поместить кусочки обычного льда?

2) Какой лёд – «сухой» или обычный – «исчезнет» в термосе первым? Поясните, почему.

3. Сухой лёд считается безвредным для человеческого организма веществом. Но если при таянии большого количества сухого льда комната заполняется углекислым газом, то люди могут сначала почувствовать головокружение, а затем начать задыхаться и терять сознание.

Объясните, почему человек может потерять сознание при повышенном содержании углекислого газа в помещении?

[Ответ \(критерии оценивания\)](#)

4. Выберите все верные утверждения о свойствах и применении углекислого газа.

- 1) При повышении температуры воды растворимость в ней углекислого газа увеличивается.
- 2) Углекислый газ может скапливаться в шахтах и колодцах, так как он тяжелее воздуха.
- 3) Углекислотные огнетушители можно применять для тушения горячей электропроводки.
- 4) Повышенная концентрация углекислого газа приводит к отравлению организма, так как этот газ является токсичным для человека.
- 5) Газированная вода имеет кислый вкус за счёт растворённого в ней углекислого газа.

Критерии
№1

Возможный ответ

| | |
|---|----------|
| Ответ: углекислый газ (при атмосферном давлении) переходит из твёрдого состояния в газообразное, минуя при этом, в отличие от обычного льда, жидкое состояние | |
| Записан верный ответ | 1 балл |
| Другие ответы или ответ отсутствует | 0 баллов |

№2

| | |
|---|----------|
| Возможный ответ | |
| <p>Ответ: 1) сухой лёд имеет слишком низкую температуру и при соприкосновении с продуктами может повредить их, а наличие обычного льда предотвратит переохлаждение продуктов</p> <p>2) Первым «исчезнет» сухой лёд, так как температура его превращения в газ ниже, чем температура плавления обычного льда</p> | |
| Записаны верные ответы на два вопроса | 2 балла |
| Записан верный ответ на один из вопросов | 1 балл |
| Другие ответы или ответ отсутствует | 0 баллов |

№3

| | |
|---|----------|
| Возможный ответ | |
| <p>Ответ: при повышении содержания углекислого газа в воздухе происходит уменьшение содержания кислорода, и человек может потерять сознание от удушья</p> | |
| Записан верный ответ | 1 балл |
| Другой ответ или ответ отсутствует | 0 баллов |

№4

| | |
|---|----------|
| Ответ: 235 | |
| Записан верный ответ | 2 балла |
| Допущена только одна ошибка в ответе | 1 балл |
| Допущено более одной ошибки или ответ отсутствует | 0 баллов |

Максимальный балл – 26 б.

Уровни выполнения диагностической работы:

С заданиями не справились – 0-12 балла

Преодолели минимальную границу выполнения заданий – 13- 20 баллов

Выполнили задания на высоком уровне – 21-26 баллов

Источник: Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>