

2. ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

Практика формирования естественно-научной грамотности

*Бакулина Юлия Николаевна,
учитель химии МБОУ Школы № 27 г. о. Самара*

Понятие естественно-научной грамотности пришло из международного сравнительного исследования PISA 2006 года. В рамках данного исследования оценивается функциональная грамотность, включающая читательскую, математическую, естественно-научную и финансовую. Оценка функциональной грамотности в PISA основывается на компетентностном подходе.

Эффективность обучения при таком подходе определяется не только полнотой и систематичностью знаний, но и способностью обучающихся оперировать имеющимся запасом предметных знаний и умений в новых ситуациях, в том числе и при решении проблем, возникающих в окружающей действительности.

Компетентность рассматривается как интеграция знаний, умений, отношений и ценностей, возникающих как эффект формирования знаний и умений. Проявляется компетентность в действии.

Согласно определению, используемому в PISA, естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Человек, обладающий естественно-научной грамотностью, должен проявлять следующие компетенции:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественно-научного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов (интерпретировать научную информацию).

Достаточно сложным является поиск реальных жизненных ситуаций, которые можно описать, объяснить или исследовать с использованием имеющихся у учащихся естественнонаучных знаний.

Как правило, удобно выделить блоки контекстов, которые можно наполнять конкретными ситуациями с учетом учебных программ по предмету.

Приведем примеры заданий для формирования естественно-научной грамотности обучающихся 8-го классов.

В таблице представлено соотнесение типов заданий указанным компетенциям.

Таблица

Умения Типы заданий	Научно объяснять явления	Интерпретировать научную информацию	Понимать основные особенности Естественно-научного исследования
1) множественный выбор			4
2) сопоставление	2, 7	5	
3) исключение неправильных утверждений		1	
4) открытый ответ	3	6	8

Блок 1**СОЛЬ МЕДИ**

Малахит известен с античных времен, а своё название он ведёт от греческого malache – мальва, так как ярко-зелёные листья этого растения напоминают по цвету малахит. Состав малахита следующий: $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.

Как и для всех карбонатов, для малахита характерна реакция с кислотами. Так, при действии соляной кислоты (HCl) малахит легко вступает в реакцию, при этом на поверхности происходит шипение и вспенивание. Аналогично могут протекать реакции и с другими, менее сильными кислотами (лимонной и уксусной). Если же нагреть малахит выше 200 °С, то он почернеет из-за образования на его поверхности оксида меди (II). Воздействие паров воды и углекислого газа внешней среды приводит к образованию патины – зеленоватого налёта, который можно увидеть на поверхности медных и бронзовых изделий.

Задание 1. К какому классу неорганических соединений относится вещество, составляющее основу малахита?

- 1) основание
2) кислота
3) соль
4) оксид

Ответ:

Задание 2. Укажите, какие процессы произойдут с малахитом при воздействии на него различных веществ.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. при нагревании выше 200 °С | А. вспенивание |
| 2. действие соляной кислоты | Б. образование зеленоватого налёта |
| 3. воздействие паров воды и углекислого газа внешней среды | В. почернеет |

Ответ:

1	2	3

Задание 3. Почему малахит часто используют для оформления помещений и практически не применяют для наружной отделки зданий? Ответ поясните.

Ответ: _____

Задание 4. Учитывая свойства малахита, выберите утверждения, в которых указаны **неверные** химические способы удаления патины с поверхности изделий:

- Действие паров воды и углекислого газа внешней среды.
- Реакция с менее сильными кислотами, чем с соляной кислотой (например, лимонной и уксусной).
- Нагреть малахит выше 200 °С.
- Действие щелочей.

Ответ: _____

Задание 5. В составе малахита кроме 1 атома углерода содержится:

водород	кислород	медь
А. два атома	А. четыре атома	А. один атом
Б. пять атомов	Б. два атома	Б. два атома
В. один атом	В. пять атомов	В. три атома

Сопоставьте варианты и впишите нужный ответ:

Ответ:

водород	кислород	медь

Блок 2**СОЛИ НАТРИЯ**

Химические соединения, имеющие в своем составе ионы натрия, имеют широкое применение в сельском хозяйстве, пищевой, фармацевтической, химической, легкой промышленности. Все мы знаем хлорид натрия – поваренную соль на нашем столе. Но, например, и такие соли, как сульфит натрия, нитрат натрия, гидрокарбонат натрия, карбонат натрия, декагидрат сульфата натрия, находят свое применение. Известны их тривиальные названия. Так, соль азотной кислоты – натриевая селитра, кислая соль угольной кислоты – пищевая сода, средняя соль угольной кислоты – кальцинированная сода, кристаллогидрат сульфата натрия – глауберова соль.

Задание 6. Пищевая (питьевая) сода как пищевая добавка E500 также используется в виде водных растворов в медицине для промывания полости рта и носа, а также поверхности кожи после попадания на нее растворов кислот. Кальцинированная сода используется при изготовлении моющих средств, в производстве стекла, для уменьшения жесткости воды. Ответьте на вопрос: в водном растворе какой соды будет больше масса натрия, если были взяты по 10 грамм веществ для растворения их в 100 мл воды?

Ответ: _____

Задание 7. Сульфит натрия необходим для удаления хлора после отбеливания тканей, в производстве пестицидов, для обезвреживания сточных вод, как закрепитель изображения в фотографическом деле. Также это добавка E211 как синтетически созданный консервант, используемый в пищевой, легкой, фармацевтической промышленности. Натриевая селитра используется как азотное удобрение.

Укажите, какие процессы произойдут с закрепителем при воздействии на него:

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. хлора | А. окисление |
| 2. сточных вод | Б. растворение |
| | В. восстановление |

Ответ:

1	2

Задание 8. Кристаллогидрат сульфата натрия – глауберова соль ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) используется при производстве соды, стекла, в медицине в качестве слабительного средства. Известно, что при растворении кристаллогидратов в воде кристаллизационная вода увеличивает массу воды в растворе. Известно, что в качестве слабительного средства используется раствор, содержащий 30 г глауберовой соли и 500 г воды. Определите массовую долю воды и соли в данном растворе.

Ответ: _____

Система оценивания и ответы к заданиям

№	Ответ	Баллы за задание
1	3	1 балл
2	ВАБ	2 балла, если верно указаны три элемента ответа; 1 балл, если верно указаны два элемента ответа и допущена одна ошибка ИЛИ верно указаны только два элемента ответа, третий ответ отсутствует
3	Возможный ответ: под воздействием факторов окружающей среды малахит легко разрушается. Малахит, как и все карбона-	Дан верный ответ, приведено пояснение - 1 балл Даны другие ответы,

	ты, реагирует с кислотами, поэтому при выпадении осадков в виде «кислотных дождей» возможно его постепенное разрушение или ухудшение качества поверхности	ИЛИ ответ отсутствует – 0 баллов
4	134	2 балла, если верно указаны три элемента ответа; 1 балл, если верно указаны два элемента ответа и допущена одна ошибка ИЛИ верно указаны только два элемента ответа, третий ответ отсутствует
5	АВБ	2 балла, если верно указаны три элемента ответа; 1 балл, если верно указаны два элемента ответа и допущена одна ошибка ИЛИ верно указаны только два элемента ответа, третий ответ отсутствует
6	Возможный ответ: необходимо посчитать количество вещества каждой соды, выразить количество вещества атомов натрия и вычислить их массу	Дан верный ответ, приведено пояснение – 2 балла Дан верный ответ, но пояснение неверно или отсутствует – 1 балл Ответ неверный ИЛИ ответ отсутствует – 0 баллов
7	АА	Дан верный ответ полностью – 2 балла Дан один верный ответ – 1 балл Ответ неверный ИЛИ ответ отсутствует – 0 баллов
8	Возможный ответ: необходимо вычислить относительные молекулярные массы безводной соли и воды, вычислить их массовые доли в кристаллогидрате, рассчитать массовые доли соли и воды в полученном растворе.	Дан верный ответ, приведено решение – 2 балла Дан один ответ – 1 балл Ответ неверный или отсутствует – 0 баллов

Литература

1. Основные подходы к оценке естественно-научной грамотности учащихся основной школы. – URL: http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnyematerialya/ЕГ_2019_основные%20подходы.pdf (дата обращения: 08.06.2022).
2. Открытый банк заданий для оценки естественно-научной грамотности (VII–IX классы). – URL: <https://clck.ru/UXtr3> (дата обращения: 20.05.2022).
3. Открытый банк заданий ОГЭ. – URL: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge> (дата обращения: 20.05.2022).