

## ЗАДАНИЯ и ОТВЕТЫ

теоретического тура муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по экологии. Московская область – 2019-20 уч. год

10-11 класс

83 балла

**Задание 1.** Выберите и укажите **все** верные из предложенных вариантов ответов (отметьте «+» рядом с правильным ответом).

*(правильный ответ – 1 балл).*

1. Нефть используется для получения топлива, но поскольку она является исчерпаемым ресурсом, ученые давно ищут ей замену. Какой из перечисленных продуктов пока не используется в качестве альтернативного источника энергии:

- А) водоросли;
- Б) рапс;
- В) древесина;
- Г) молочная сыворотка. +

2. Из списка грибов выберите те, которые ведут паразитический образ жизни:

- А) спорынья; +
- Б) груздь настоящий;
- В) бледная поганка;
- Г) строчок обыкновенный.

3. С какого растения пчелы не могут собирать мёд?

- А) каштан;
- Б) гречиха;
- В) облепиха; +
- Г) клен.

4. Какое из перечисленных названий может принадлежать и растению/грибу, и животному?

- А) медуница;
- Б) ежа;
- В) полевка;
- Г) вечерница. +

5. В каком продукте питания энергия солнечного света аккумулирована напрямую, без передачи по цепи питания?

- А) сливочное масло;

- Б) овсяные хлопья; +
- В) говяжий стейк;
- Г) красная икра.

6. Д.И. Менделеев в своём классическом труде «Основы химии» рассматривал не только вещества и химические явления, но и их участие в природных процессах, влияние на окружающую среду. В годы его жизни, когда научно-технический прогресс ещё не достиг таких вершин как сейчас, Д.И. Менделеев уже видел проблему защиты окружающей среды и показывал пути её решения. Д.И. Менделеев отмечал, что человек широко использует «обыкновеннейшие» вещества земной коры. Эти вещества, взятые из природы, легко вернутся в окружающую среду. Поэтому, по мнению Менделеева, наиболее выгодно такое производство. Он делает вывод: «Наука и промышленность должны стремиться к тому, чтобы извлечь всевозможную пользу из «повсюдных веществ». Использование «повсюдных веществ» не предполагает грубого вторжения в природу.

Из предложенного списка выберите названия веществ, о которых писал Д.И. Менделеев.

- А) песок, глина, нефть.
- Б) песок, глина, известь.+
- В) нефть, газ, каменный уголь.
- Г) нефть, торф, песок.

**Задание 2. (5 баллов – по 1 баллу за каждый правильный элемент ответа.)**

7. С древнейших времен человек использовал растения и диких животных для своих нужд. Постепенно он стал замечать ущерб и вред, который нанесен природе его хозяйственной деятельностью. С давних времен в разных странах появились правила, регулирующие использование природных богатств.

Вам предоставлено краткое описание различных мероприятий по охране окружающей среды (А-Д). Их нужно расположить в исторической последовательности(1 – 5), начиная с самого древнего события (мероприятия):

А. При Петре I были изданы указы об охране лесов и водоемов.

Б. Декреты об охране природы России, подписанные В.И. Лениным.

В. При Ярославе Мудром появились правила, регламентирующие охоту.

Г. Во Владимиро-Волынском княжестве на определенной территории была запрещена охота. Так появился первый заповедник – Беловежская пуца.

Д. Из Беловежской пуцы зубров завезли в Подмосковье для изучения, сохранения и расселения. Так появился Приокско-Террасный заповедник.

|  |          |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Историческая последовательность</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| <b>Мероприятия</b>                     |          |          |          |          |          |

**Ответ:**

|  |          |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Историческая последовательность</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| <b>Мероприятия</b>                     | В        | Г        | А        | Б        | Д        |

### **Задание 3.**

**8.** Биотопливо – топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

1. Назовите наиболее популярные в России виды биотоплива, используемого для отопления домов.

2. Каким образом массовая выработка биотоплива может привести к уменьшению площади лесов?

3. Каким образом массовая выработка биотоплива может привести к снижению продовольственной безопасности?

**Ответьте на вопросы. За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание максимум 6 баллов.**

Ответ.

1. Дрова, торф, уголь, топливные брикеты.
2. Лес (древесина) используется в качестве топлива, что приводит к вырубкам. Кроме этого, лес в ряде случаев вырубается для освобождения земель для выращивания с/х культур, продукция которых поступает для выработки биотоплива (например сведение лесов в Индонезии для производства пальмового масла).
3. Возможна конкуренция за пахотные плодородные с/х угодья между производством (производителями) биотоплива и производством (производителями) продовольствия.

9. Летом 2019 года во многих регионах России были зафиксированы случаи массовой гибели пчел. Возможной причиной считают грубые нарушения сельхозпроизводителями правил применения пестицидов.

1. Почему пчелы могли погибнуть вследствие обработки полей?
2. Чем питаются пчелы, какой трофический уровень они занимают?
3. Как вы понимаете образное выражение: «Если на Земле исчезнут пчелы, то через четыре года исчезнет и человек».

**Ответьте на вопросы. За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание максимум 6 баллов .**

Ответ:

1. Пестициды - группа химических средств, используемых (среди прочего) для борьбы с вредителями и болезнями растений. Инсектициды, средства для борьбы с насекомыми-вредителями, частный случай пестицидов. Инсектициды не избирательны, т.е. приводят к гибели всех насекомых, в том числе и пчел.
2. Питаются нектаром. Консументы 1 порядка.

3. Пчелы являются опылителями, следовательно, прямым образом влияют на урожайность с/х культур.

Образование семян, а следовательно, и воспроизводство дикорастущих насекомоопыляемых растений так же зависит от благополучия и устойчивости популяций насекомых-опылителей, в частности пчел.

**10.** Некоторые животные-представители фауны Московской области в зимний период впадают в спячку или оцепенение.

1. Назовите не менее 3 представителей фауны Московской области (млекопитающих), впадающих в спячку или оцепенение.
2. Объясните роль этого приспособления, укажите лимитирующий фактор, заставляющий млекопитающих впадать в спячку.
3. Как животные готовятся к спячке? Какие изменения происходят в организме млекопитающих, впадающих в спячку?

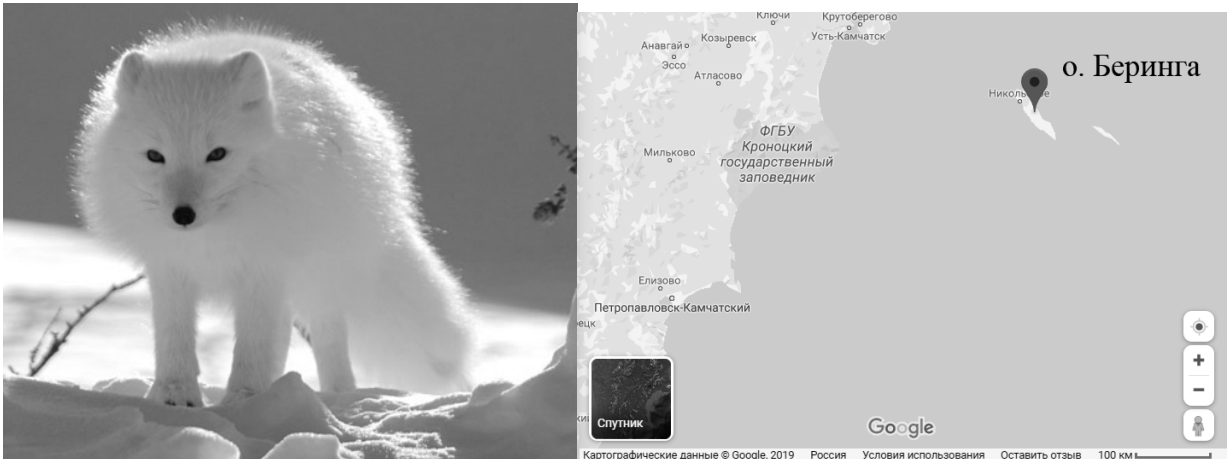
**Ответьте на вопросы. За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание максимум 6 баллов .**

Ответ:

1. Медведь, ёж европейский, летучие мыши – спячка, у холоднокровных (лягушки, змеи, тритоны, рыбы) – оцепенение.
2. Пережидание неблагоприятных условий. Нехватка пищи.
3. Накопление жира, поиск/строительство убежищ. Снижение температуры тела, замедление дыхания и сердцебиения, торможение нервной деятельности, замедление метаболизма.

**11.** На рисунке темным цветом изображен ареал распространения песка.





1. Какую роль играет окраска песца
2. К фауне какой/каких природных зон относится песец?
3. Отмечено, что подвид песцов, обитающих на острове Беринга (см. рисунки) по размерам крупнее материковых подвидов. Можно ли считать это проявлением правила Бергмана?

**Ответьте на вопросы. За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание максимум 6 баллов .**

Ответ:

1. Маскировочная окраска
2. Тундра, лесотундра
3. Правило Бермана гласит, что среди сходных форм гомойотермных (теплокровных) животных наиболее крупными являются те, которые живут в условиях более холодного климата — в высоких широтах или в горах. Следовательно, более крупные размеры островной популяции НЕ объясняются правилом Бергмана.

**12.** На основе накопленных сведений о роющей деятельности позвоночных животных выделен ряд форм их воздействия на среду, причём, как положительных, так и отрицательных (*Абатуров Б. Д. 1966. Влияние роющей деятельности крота (Talpa europaea L.) на круговорот веществ в лесном биогеоценозе.— Докл. АН СССР, 168, 6.*)

Назовите положительные формы воздействия роющих позвоночных на почвенную среду.

**Ответьте на вопрос, приведите аргументы и объяснения. Всего за задание 8 баллов.**

**Примерный вариант ответа:**

1) Норы животных разрыхляют почву, а) **улучшают ее аэрацию (1 балл)**, б) способствуют **более глубокому увлажнению почвы (1 балл)** атмосферными осадками, в) **защищают почвенную влагу от непродуктивного физического испарения (1 балл)**.

2) При рытье нор животные выносят на поверхность материал глубоких горизонтов почвы и тем самым **увеличивают содержание легкорастворимых веществ в верхних слоях почв (1 балл)**.

3) В местах постоянного расположения нор животные **обогащают почву химическими веществами за счет экскрементов (1 балл)** и тем самым **меняют ее химический состав и улучшают плодородие (1 балл)**.

4) Роющие животные перемешивают верхний **гумусовый горизонт с нижележащей материнской породой (1 балл)** и тем самым **увеличивают мощность этого горизонта (1 балл)**.

**13.** На сегодняшний день обсуждается возможность возобновления строительства Эвенкийской (Туруханской) ГЭС с мощностью около 8 ГВт от 8 энергоблоков, с высотой плотины около 200 метров, площадью затопления порядка миллиона га, длиной водохранилища более 1200 км (*РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ "ГЕОГРАФИЯ РОССИИ" Хомутова И.В. География в школе. 2013. № 7. С. 46-52.*).

К каким последствиям может привести возведение плотины на территории, находящейся в зоне вечной мерзлоты?

**Ответьте на вопрос, приведите аргументы и объяснения. Всего за задание 5 баллов.**

**Примерный вариант ответа:**

Учитывая, что территория Эвенкии находится в зоне вечной мерзлоты, создание гигантского водохранилища приведет к **быстрому протаиванию грунтов (1 балл)**. В свою очередь это повлечет **высвобождение и выброс в атмосферу (1 балл)** Земли больших объемов метана и других газов (1 балл), а в воду попадут **размороженные рассолы (1 балл)**, что приведет к **засолению воды (1 балл)** как в самом водохранилище, так и в нижнем течении реки.

14. Можно ли рассматривать термины «редуцент» и «детритофаг» при рассмотрении их роли в экосистеме как тождественные? Ответ проиллюстрируйте развёрнутым объяснением.

Ответьте на вопрос, приведите аргументы и объяснения. Всего за задание 8 баллов.

**Примерный вариант ответа:**

*Редуценты* (деструкторы, сапротрофы) – это *бактерии и грибы (1 балл)*, разрушающие отмершие органические **остатки живых существ до  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  и минеральных солей (1 балл)**.

*Детритофаги* – это многие *почвенные обитатели* (в основном черви и личинки почвенных насекомых) и некоторые *наземные животные (1 балл)*, питающиеся *надалью* (гиены, грифы) (1 балл).

И те и другие разрушают органические вещества до неорганических. Однако *детритофаги* разрушают мертвое вещество *лишь частично*, т.к. выделяют и органические экскременты (1 балл). Поэтому *детритофагов* в относят к *консументам (1 балл)*.

*Лишь редуценты в целом возвращают основное количество минеральных солей в почву и воду (1 балл)*, делая их доступными для продуцентов-автотрофов и таким образом круговорот. Поэтому *экосистемы не могут обходиться без редуцентов*, в отличие от консументов, которые, вероятно, отсутствовали в экосистемах в течение 2 млрд. лет эволюции, когда экосистемы состояли из одних прокариот (1 балл).

15. Текст Парижского соглашения по климату был принят в Париже 12.12. 2015 года на 21-й конференции Рамочной конвенции об изменении климата, принятой в 1992 г. Участники конференции пришли к выводу: для предотвращения необратимых экологических последствий человечество не должно допустить превышения средней температуры на планете более 1,5–2° С по сравнению с доиндустриальной эпохой. Для достижения этой цели страны, подписавшие соглашение обязуются:

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



---

3.

---

---

---

**Максимальный балл за задание – 9 баллов.**

Примерный вариант ответа:

1. Ежегодно выделять в «Зеленый климатический фонд» \$100 млрд ( **1 балл**) для помощи слаборазвитым и наиболее уязвимым странам ( **1 балл**) , а после 2025 года ( **1 балл**) эта сумма должна пересматриваться в сторону увеличения "с учетом потребностей и приоритетов развивающихся стран" ( **1 балл**).
2. К 2020 году ( **1 балл**) разработать национальные стратегии перехода на «зеленые» технологии» ( **1 балл**) и «безуглеродную» экономику ( **1 балл**).
3. Принять национальные планы по снижению выбросов парниковых газов в атмосферу ( **1 балл**) и пересматривать их в сторону усиления каждые 5 лет ( **1 балл**).

**16.** Крупные торговые сети упаковывают свои товары и отходы в биоразлагаемые пакеты, позиционируя их как экологически безвредные.

1. Какой тип отходов, подлежащих дальнейшей переработки можно упаковать в биоразлагаемый пакет?
2. Можно ли класть биоразлагаемые пакеты в контейнер для сбора пластика (подлежащего дальнейшей переработке)? Ответ развернуто аргументируйте.
3. На мировом рынке представлено два вида полимеров, которые, по заверению производителей, обладают более высокой скоростью деградации в окружающей среде: оксоразлагаемые и биоразлагаемые. Из них всё чаще изготавливают одноразовые пакеты.

Оксоразлагаемые полимеры представляют собой традиционные полимеры (например, полиэтилен низкого давления), в которые внедрены добавки (например — d2w, содержащая соли переходных металлов), ускоряющие окисление и распад материала под воздействием ультрафиолета и/или тепла и кислорода. Процесс окисления приводит к ускоренному распаду материала на фрагменты. (Материал с сайта [greenpeace.ru https://greenpeace.ru/expert-opinions/2018/10/02/pochemu-biorazlagaemye-pakety-ne-spasut-planetu/](https://greenpeace.ru/expert-opinions/2018/10/02/pochemu-biorazlagaemye-pakety-ne-spasut-planetu/) )

Выскажите предположения об экологических рисках, обусловленных массовым использованием одноразовых пакетов, изготовленных из оксоразлагаемых полимеров?

**Ответьте на вопросы. За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание максимум 6 баллов .**

Ответ:

1. Органические отходы;
2. Нельзя, поскольку если такие пакеты попадут с остальными отходами в переработку, это испортит всю партию вторичного сырья.
3. Фрагменты пластика могут загрязнять окружающую среду.

Мелкие фрагменты пластика могут передаваться по цепи питания.

Не подлежат вторичной переработке и могут испортить партию вторичного сырья.

Фактически, использование оксоразлагаемого пластика не решает проблемы сокращения количества неперерабатываемых отходов.

#### **Задание № 4 Экологическая задача (12 баллов).**

17. В начале 1990-х годов по инициативе администрации Б. Клинтона отдел по токсикологии и предотвращению загрязнений Агентства США по Охране окружающей среды (U.S. EPA Office of Pollution Prevention and Toxics) организовал деятельность в рамках Программы президента по Зеленой химии. Взаимодействие между разработками Агентства США по Охране окружающей среды и технологиями устойчивого развития привело к возникновению понятия «Зеленая химия», которое представляет собой своего рода философию. В то время как многие национальные и международные программы направлены на предотвращение загрязнения и решения проблем окружающей среды.

Зеленая химия делает уникальный акцент на:

- предотвращении загрязнений на самых начальных стадиях планирования и осуществления химических процессов;
- сокращение или полный отказ от использования опасных и токсичных химических веществ.

- использование чистых и менее загрязняющих окружающую среду промышленных процессов;
- ответственность производителей за производимые продукты.
- отказ от использования опасных и токсичных химических веществ.

Зеленая химия является принципиально новым подходом к решению экологических проблем, заключающийся в использовании чистых и менее загрязняющих окружающую среду промышленных процессов и гарантирует, что производители берут на себя ответственность за производимые продукты.

Таким образом, проведение химических процессов в соответствии с принципами зеленой химии рассматривается как с точки зрения получения необходимых веществ и потребительских товаров, так и возможных последствий для общественного здоровья и окружающей среды.

Для количественной оценки химических производств с позиции «Зелёной химии» существует две основные характеристики: E-фактор и атомная эффективность. Обе эти величины были введены профессором Роджером Шелдоном, который является мировым авторитетом в области зеленой химии и катализа, автором более 400 научных публикаций, в том числе книги «Зеленая химия и катализ».

**Атомная эффективность** определяется как отношение молярной массы целевого продукта \* 100 % к сумме молярных масс всех продуктов в стехиометрическом уравнении химической реакции (с учетом коэффициентов).

Величина **E-фактора** определяется как отношение молярной массы всех побочных продуктов (которые формально являются отходами производств) к молярной массе целевого продукта. Таким образом, расчет значения E-фактора для процесса позволяет оценить степень использования сырья и количество образующихся отходов.

Величина E-фактора может изменяться в очень широком диапазоне, причем для различных отраслей промышленности (Таблица 1).

#### **Таблица 1. Величины E-фактора для различных отраслей промышленности**

[R.A. Sheldon, in "Precision Process Technology" (eds. M.P.C. Weijen and A.A.H. Drinkenburg), Kluwer, Dordrecht, 1993, p. 125]

|                            | Объем производства, тонн/год | E-фактор |
|----------------------------|------------------------------|----------|
| Нефтепереработка           | 106 – 108                    | 0,1      |
| Основной химический синтез | 104 – 106                    | 1 - 5    |
| Тонкий химический синтез   | 102 – 104                    | 5 - 10   |
| Фармацевтический синтез    | 10 – 103                     | 25 - 100 |

**Ответьте на вопросы и проведите необходимые расчеты.**

1. Какая отрасль промышленности наименее «зелёной»? Почему Вы так считаете?
2. Почему в зеленой химии для оценки реакции используют величину атомной эффективности (и E-фактор), а не используют выход целевого продукта?
3. Рассчитайте E-фактор и атомную эффективность двух способов получения этилового спирта. Сравните их между собой с позиций «Зелёной химии». Почему оба способа используется в промышленности?

Первый способ:

Прямая гидратация при температуре 300°C, давлении 7 Мпа, катализатор ортофосфорная кислота, нанесенная на силикагель, активированный уголь или асбест:



Второй способ:

Известный с давних времен способ получения этанола – спиртовое брожение органических продуктов, содержащих углеводы (виноград, плоды и т.п.) под действием ферментов дрожжей и бактерий. Реакция эта сложна, ее результат можно выразить уравнением:



Справочный материал:

Относительные атомные массы :

Углерода – 12;

Водорода – 1;  
Кислорода – 16.

### Ответ

1. Фармацевтический синтез. **(1 балл)**

Естественно, чем больше E-фактор, тем менее «зеленой» является реакция или процесс. **(1 балл)**

2. Этот подход позволяет оценить соотношение целевого продукта и побочных продуктов (отходов) **(1 балл)**. Это важно, т.к. на утилизацию или переработку отходов нужно затрачивать дополнительные ресурсы **(1 балл)**. Эти вещества, попадая во внешнюю среду могут вызывать различные загрязнения **(1 балл)**.

3. Первый способ:

Атомная эффективность 100% **(1 балл)**

E-фактор 0 **(1 балл)**

Второй способ:

Атомная эффективность 51% **(1 балл)**

E-фактор 0,95 **(1 балл)**

Первый способ более «зеленый», чем второй. **(1 балл)**

Вторым способом производят спирт для пищевых и медицинских нужд. **(1 балл)**, по регламенту такой спирт нужно производить из пищевого сырья. **(1 балл)**.