

Межрегиональные предметные олимпиады КФУ
профиль «Экология»
заключительный этап (ответы)
2020-2021 учебный год
9 класс

Задание 1. У растений тропических лесов цветы часто распускаются прямо на стволе дерева. Как называется и чем объясняется это явление? (10 баллов)

Ответ.

Такое явление называется каулифлория. В нижних ярусах тропического леса очень низкая освещенность, повышенная влажность и отсутствует ветер. Поэтому растения опыляются преимущественно насекомыми, птицами или животными. Чтобы быть для них заметнее, формируются крупные и ароматные цветы, которые располагаются непосредственно на стволе дерева, чтобы их не маскировали листья. Кроме того, плоды, которые образуются из таких цветов, также более доступны. Их далеко уносят и употребляют в пищу животные, рассеивая семена на большие расстояния.

Задание 2. Чтобы повысить численность оленей в Национальном парке Йеллоустон в середине 60-х гг. XX в. были уничтожены все волки. В качестве основных хищников в парке остались лишь койоты, которые питались, в основном, кроликами и мышами. Отсутствие прямых хищников привело к бесконтрольному размножению оленей, из-за чего резко снизилось видовое и экосистемное разнообразие парка. В середине 90-х годов в парк привезли и выпустили 18 волков. Напишите, какие изменения, на ваш взгляд, произошли после этого. (15 баллов)

Ответ.

- Олени начали избегать те участки парка, где волки охотились на них. Эти участки стали вновь зарастать лесом. Площадь лесов в парке увеличилась.
- Волки могут питаться койотами, поэтому численность этого вида в парке сократилась, что привело к росту грызунов и зайцеобразных.
- После того как увеличились популяции кроликов и грызунов, увеличилась численность других хищников, которые могут питаться ими: лисицы, ласки, совы и орлы.

Задание 3. Демографические параметры вида не одинаковы в разных частях его ареала. В ареале выделяют так называемые «области пополнения» и «области истощения». Какую из этих областей называют областью «живых мертвецов»? В какой части ареала обычно формируется такая область и почему? (15 баллов)

Ответ.

В области пополнения рождаемость превышает смертность, в области истощения – наоборот. В области истощения плотность популяции вида уменьшается и вид может рано или поздно исчезнуть. Такие ситуации обычно возникают в периферической части ареала (у его границы), где условия становятся неблагоприятными и популяция представлена особями, не участвующими в воспроизводстве – «живыми мертвецами». Таким образом, существование периферической части зависит только от притока мигрирующих особей из центральных частей ареала.

Задание 4. Для нейтралитета характерно отсутствие непосредственной связи между видами в сообществе. Однако в любом сообществе опосредованно все виды связаны. Объясните, как популяции нейтральных видов, например, лося и белки, могут косвенно влиять друг на друга. (15 баллов)

Ответ.

Популяции лося и белки могут косвенно влиять друг на друга, регулируя численность и урожайность популяции вида, являющегося пищевым ресурсом обеих популяций. Таким видом может быть, к примеру, сосна. Если лоси зимой не будут в массе поедать молодые сосенки, то через некоторое время может увеличиться кормовая база белок, состоящая из сосновых семян. С другой стороны, если белки не будут выедать все семена и будут переносить шишки на некоторое расстояние от материнского дерева, то это повлечет за собой расселение и увеличение количества молодых сосен, что увеличивает кормовую базу лосей.

Задание 5. Объясните, чем вызвано то, что смертность животных и птиц из-за отравления пестицидами хлорорганического ряда (например, ДДТ) возрастает в периоды недостатка корма. (15 баллов)

Ответ.

Накопление ДДТ происходит преимущественно в жировой ткани. Периоды длительного голодания приводят к активному расщеплению жиров и использованию их организмом. Яд, накопившийся за длительный период времени, переходит в кровь, где его концентрация становится настолько высокой, что оказывает острое токсическое воздействие.

Задание 6. Какие преимущества и недостатки имеет атомная энергетика по сравнению с другими способами производства энергии? (15 баллов)

Ответ.

Преимущества АЭС перед тепловыми электростанциями:

- Меньшее количество потребляемого сырья и, соответственно, меньшая нарушенность территорий при его добыче.
- Меньшее количество образующихся твердых отходов.
- Отсутствие химического загрязнения атмосферы, характерное для ТЭС (CO_2 , SO_2 , оксиды азота и др.).

Преимущества АЭС перед гидроэлектростанциями заключается в значительно меньшей площади нарушенных территорий. Преимущества перед альтернативными источниками получения энергии (солнечная, ветровая и др.) обусловлено более высокой мощностью энергоустановок.

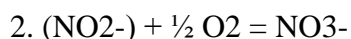
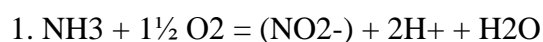
Недостатки атомных электростанций:

- Экологическая опасность производства в случае аварии.
- Высокая опасность образующихся твердых отходов.
- Ограниченный срок службы АЭС, невозможность их реконструкции и необходимость больших капиталовложений в их ликвидацию.
- Наличие теплового загрязнения.

Задание 7. В круговороте азота огромную роль выполняют бактерии, обеспечивающие фиксацию азота атмосферы. Покажите процесс нитрификации азота после его фиксации до нитритов, а затем до нитратов химическими реакциями. Сколько может выделиться нитратов в

результате нитрификации 1,4 г аммиака? В чем опасность избыточного поступления нитратов в почву? (15 баллов)

Ответ.



Атомная масса $\text{NH}_3 = 17$ г/моль, атомная масса $\text{NO}_2^- = 46$ г/моль.

Составляем пропорцию: $1,4/17 = x/46$, отсюда содержание $\text{NO}_2^- = 3,8$ г.

Атомная масса $\text{NO}_3^- = 62$ г/моль. Аналогично рассчитываем содержание NO_3^- .

В результате получим, что из 1,4 г аммиака выделится 5,12 г нитрата.

В почве нитраты быстро всасываются корневой системой растений. При их избыточном поступлении происходит накопление нитратов в растениях. При ежедневном употреблении человеком или травоядными животными таких растений в пищу, под воздействием микрофлоры и ферментов в желудочно-кишечном тракте из нитратов образуются нитриты, которые приводят к кислородному голоданию, в результате превращения гемоглобина в метгемоглобин. Кроме того, нитриты соединяются с аминами и образуются высокотоксичные вещества – нитрозамины, обладающие канцерогенным эффектом.

Умеренное потребление растительной пищи и воды, содержащих в себе нитраты, не приводит к негативным последствиям. Нитраты не накапливаются в животных организмах, легко выводятся.