

5-7 классы

Вопрос № 1.

Азот очень важен для нормального существования растений. Почему? Какие пути получения азота используются растениями? Опишите не менее трех разных путей (паразитизм не учитывать). В каждом случае приведите конкретные примеры. Какие растения содержат в своих тканях наиболее высокую концентрацию азота? Как устроен их цветок?

Ответ.

- азот необходим живым организмам (в том числе растениям), прежде всего, как основа для синтеза белков
- азот из почвы в виде неорганических соединений (солей) растения получают через корневые волоски; это наиболее типичный путь
- хищные растения получают азот из тела жертв (насекомых) в форме аминокислот после переваривания белков; конкретные примеры – росянка, венерина мухоловка, непентесы и т.п.
- третий путь – получение азота от симбиотических азотфиксирующих бактерий, которые могут связывать атмосферный азот; бобовые растения (горох, фасоль, соя и др.);
- формула цветка бобовых – $C_{(5)} L_{3+(2)} T_{(9)+1} P_1$: пять сросшихся чашелистиков, венчик включает лодочку, парус и весла, из 10 тычинок 9 срослись, один пестик.

Вопрос № 2.

Лягушки и тритоны, хотя и являются четвероногими позвоночными, еще не до конца покинули водную среду. Какие особенности их строения и образа жизни указывают на это? Перечислите три основные функции, которые выполняет слизь, покрывающая тело амфибий. Какую роль играет яркая окраска некоторых из амфибий? Какую функцию могут выполнять звуковые сигналы лягушек и жаб? Что такое неотения? Приведите пример.

Ответ.

- у лягушек и тритонов (земноводных, амфибий) еще не совершенная система дыхания: маленькая площадь поверхности легких, требующая участия кожи (обязательное кожное дыхание)
- у амфибий сохраняется водное размножение с наружным оплодотворением (самка откладывает икру) и водная личинка (головастик), которая имеет много признаков рыбы, но затем проходит метаморфоз
- слизь, покрывающая тело амфибий, увлажняет их кожу (необходимо для реализации эффективного кожного дыхания), оберегает кожные покровы от бактерий, а также защищает амфибий от крупных хищников (слизь часто ядовита)
- яркий кожный покров некоторых амфибий – это их предупреждающая окраска (характерна для ядовитых амфибий); кваканье служит для привлечения самок и отпугивание врагов

- неотения – это «преждевременная» половая зрелость и появление способности к половому размножению на стадии личинки с жабрами (примером является аксолотль)

Вопрос № 3.

Известно, что воды полярных морей более продуктивны, чем экваториальных (на единицу объема приходится больше биомассы). С чем это, по Вашему мнению, связано? Какие еще области морей и океанов, отличаются высокой продуктивностью? Ответ обоснуйте. Какие организмы составляют основу морского фито- и зоопланктона?

Ответ.

- в полярных зонах процессы периодического замерзания и таяния воды вызывают ее интенсивное перемешивание (слои очень холодной поверхностной и менее холодной глубинной воды постоянно меняются местами)
- при таком перемешивании идет интенсивный подъем вверх донных минеральных веществ, необходимых водорослям и фитопланктону для быстрого роста и накопления биомассы
- аналогичное перемешивание слоев воды и подъем минеральных веществ происходит в тех местах Мирового океана, где имеются сильные течения (особенно при наличии резких повышений дна)
- постоянный приток в море минеральных веществ происходит также в прибрежных зонах и местах впадения рек в моря и океаны (в этом случае минеральные вещества заносятся с континента)
- основу фитопланктона составляют одноклеточные водоросли и цианобактерии («сине-зеленые водоросли»); основу зоопланктона – мелкие ракообразные, мелкие рыбы, а также нефотосинтезирующие простейшие.

Вопрос № 4.

Опишите 2 реакции инфузории и 2 реакции гидры на стимулы, поступающие из внешней среды. Каков биологический смысл этих реакций? Реакции гидры можно назвать рефлексами, а инфузории – нет. Почему? Как устроена нервная система гидры? Чем принципиально отличается план строения нервной системы дождевого червя и ланцетника от плана строения нервной системы гидры?

Ответ.

- примеры реакций: инфузория плывет к кусочку белка или сахара и уплывает от кристалла соли, замирает при сильной вибрации и др.; гидра сжимается при механической стимуляции, переносит пищу в рот после того, как добыча поймана стрекательными клетками и т.п.
- часть этих реакций пищевые (их биологический смысл – получение питательных веществ), часть – оборонительные (их биологический смысл – самосохранение организма)
- у инфузории нет нервной системы, потому ее реакции нельзя назвать рефлексами; рефлексы по определению требуют наличия мозга; у гидры сетчатая (диффузная) нервная система
- у дождевого червя нервная система сложнее, чем у гидры; это брюшная нервная цепочка из соединенных между собой ганглиев; на каждый сегмент тела червя приходится по 2 ганглия

- у ланцетника нервная система гораздо сложнее, чем у гидры; это расположенная на спинной стороне тела нервная трубка, которая является прообразом головного и спинного мозга позвоночных.