БИОЛОГИЯ
ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Задания
муниципального этапа
2026-2027 учебный год
10 класс

Дорогие ребята!

Поздравляем вас с участием в муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только биологических знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода. Успеха Вам в работе!

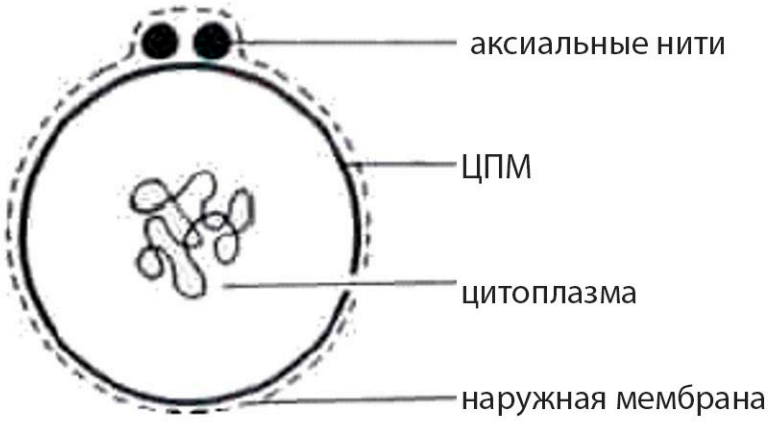
Часть 1. Вам предлагаются следующие задания, которые требуют выбора только одного ответа из четырёх возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – **28** (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы сочтёте наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов.

1. **Основная биомасса прокариот сосредоточена в следующей локации:**
   а) гидросфера;
   б) земная поверхность;
   в) эдафосфера и верхние слои литосферы;
   г) внутренняя среда живых организмов.

2. **Вращательное движение бактериального жгутика в большинстве случаев непосредственно обеспечивается:**
   а) энергией гидролиза АТФ;
   б) переходом НАДН в НАД;
   в) трансмембранным градиентом протонов;
   г) работой сократительных белков.

3. **Какой способ накопления и сохранения энергии в бактериальной клетке НЕ характерен в условиях отсутствия работы электронтранспортных цепей:**
   а) нуклеозидтрифосфаты;
   б) нуклеотидные коферменты;
   в) запасные питательные вещества;
   г) трансмембранный градиент протонов.

4. **На следующем рисунке изображён поперечный срез клетки:**

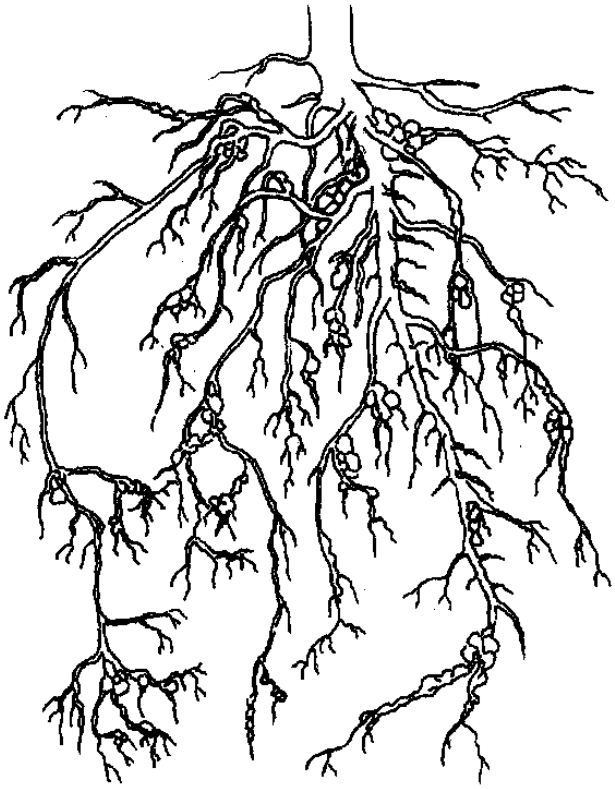


   а) стафилококка;
   б) гриба пенициллa;

в) сине-зеленой водоросли;

г) спирохеты.

5. На рисунке представлены новообразования на корнях бобового растения. Укажите процесс, НЕ протекающий в них:



а) азотфиксация;

б) связывание кислорода леггемоглобином;

в) катаболизм углеводов;

г) нитрификация.

6. Наиболее быстро (относительно своего размера) передвигающимися в водной среде живыми существами являются:

а) дельфин;

б) меч-рыба;

в) холерный вибрион;

г) метаногенная архея *Methanocaldococcus villosus*.

7. На рисунке ниже показано бинарное деление бактерий. Какая из бактерий является грамположительной?



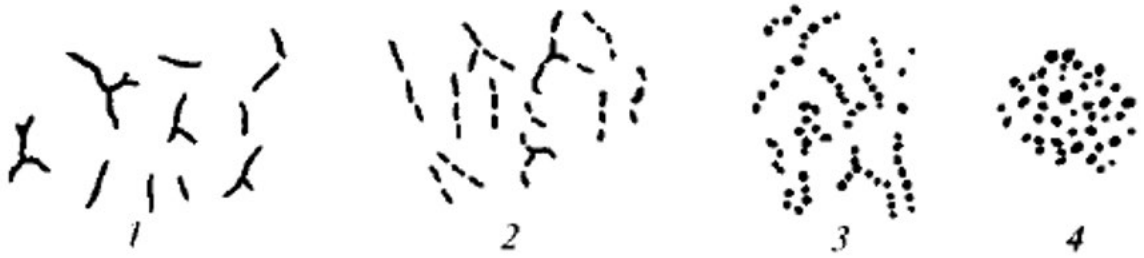
а) обе;

б) левая;

в) правая;

г) ни одна из представленных.

8. На рисунке изображена культура микобактерий в разные сроки своего развития на питательной среде, где 1 – суточная культура, 2 – 2-суточная, 3 – 4-суточная и 4 – 10-суточная. Чем ограничен нижний предел размера клетки?



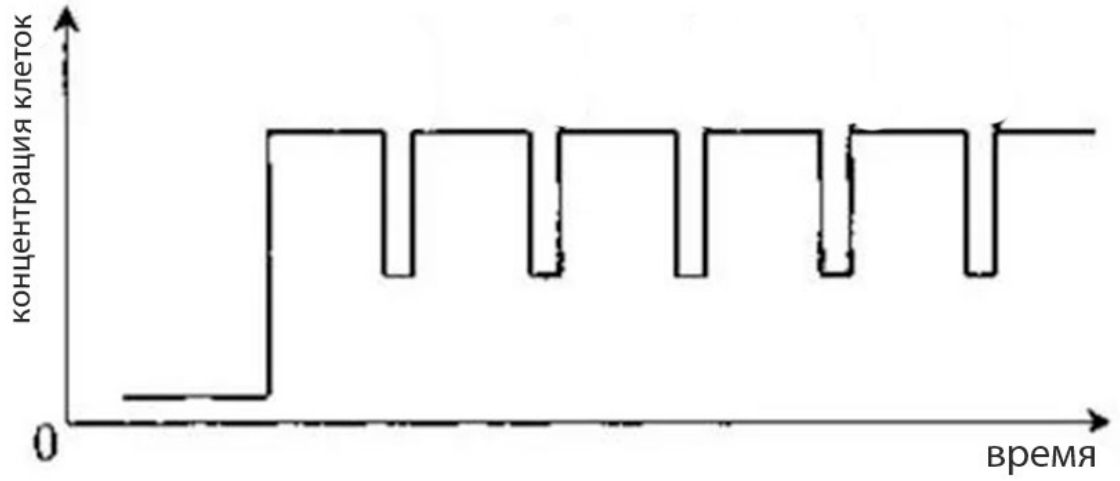
а) дифракционным пределом Аббе;

б) невозможностью размещения эндоспоры;

в) невозможностью размещения минимального набора биомолекул и рибосом;

г) нарастанием повреждений от броуновского движения.

9. На рисунке изображена кривая роста бактерий в биореакторе, к какому типу относится культивирование?



а) периодическое культивирование;

б) отъёмно-доливное культивирование;

в) непрерывное культивирование;

г) ни один из перечисленных вариантов.

10. Бактериальный оперон, содержащий три последовательно расположенные открытые рамки считывания, повторяет в своей последовательности три раза:

а) старт-кодон трансляции;

б) стоп-кодон трансляции;

в) последовательность Шайн-Дальгарно;

г) верны все ответы.

11. **Фаги, имеющие двуцепочечную РНК в своем геноме, относятся к следующей группе по Балтимору:**
    а) первая;
    б) вторая;
    в) третья;
    г) четвертая.

12. **Система рестрикции-модификации у бактерий связана с:**
    а) защитой клетки от бактериофагов;
    б) уничтожением чужеродной неметилированной должным образом ДНК, попавшей в клетку;
    в) эндонуклеазми рестрикции;
    г) всеми указанными вариантами.

13. **На рисунке изображены древнейшие виды деятельности людей, представляющие собой биотехнологические процессы. Какой из них использует биологический агент в форме фермента?**



    а) пивоварение;
    б) хлебопечение;
    в) выделка кожи;
    г) все перечисленные.

14. **Определите признаки возбудителя сибирской язвы:**
    а) клетки имеют округлую форму, грамположительные;
    б) палочковидые анаэробные грамположительные неспорообразующие клетки;
    в) палочковидые аэробные грамположительные спорообразующие клетки;
    г) палочковидые анаэробные грамположительные спорообразующие клетки.

15. **Микробиоценоз донных отложений водоёма на некоторый срок более выраженно увеличит свою катаболическую активность в отношении присутствующего в избытке источника углерода при внесении:**
    а) аммония;
    б) нитрата калия;
    в) нитрита калия;
    г) сульфида железа.

16. **Оценка качества и жизнеспособности пыльцевых зерен сосны используется для контроля за состоянием окружающей среды. Данная методика заключается в определении процента ненормальных пыльцевых зерен. Для проведения такого исследования какая часть растения должна быть собрана?**
    а) архегонии;
    б) сорусы;
    в) завязь;
    г) микростробиллы.

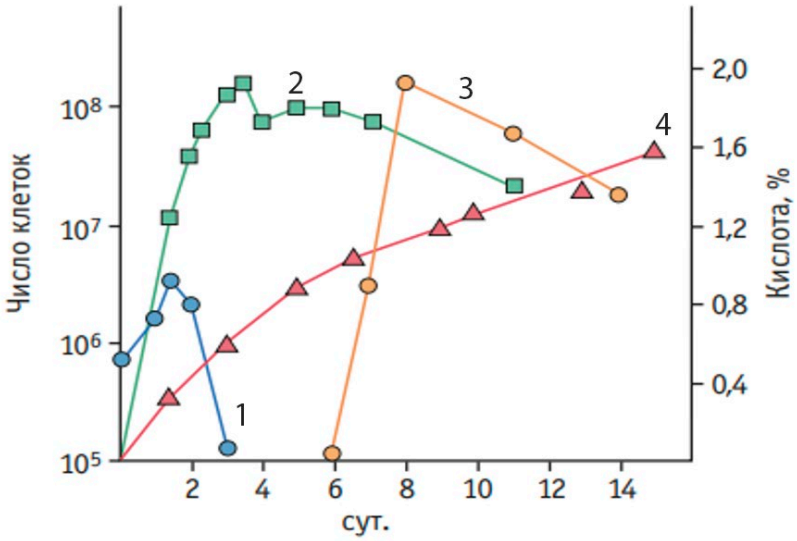
17. **Для амплификации при помощи полимеразной цепной реакции приведенного ниже участка ДНК (выделен жирным) требуются следующие олигонуклеотидные праймеры, ориентированные по нужным 3' и 5' концам:**

5’- ATT **AAA GGT TTA TAC CTT CCC AGG TAA CAA ACC AAC CAA CTT TCG ATC TCT** TG -3’
3’- TAA **TTT CCA AAT ATG GAA GGG TCC ATT GTT TGG TTG GTT GAA AGC TAG AGA** AC -5’

    а) 3’- TTT CCA AAT -5’ и 5’- TCG ATC TCT -3’;
    б) 3’-AAA GGT TTA-5’ и 5’-AGC TAG AGA-3’;
    в) 5’- TTT CCA AAT -3’ и 3’- TCG ATC TCT -5’;
    г) 5’-AAA GGT TTA-3’ и 3’-AGC TAG AGA-5’.

18. **Планула – это личиночная стадия:**
    а) кишечнополостных;
    б) плоских червей;
    в) губок;
    г) гребневиков.

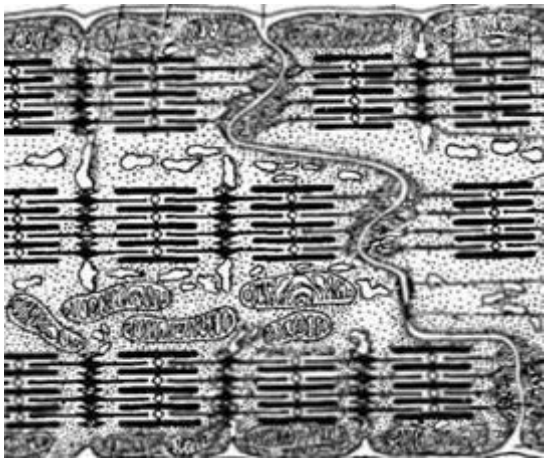
19. **На рисунке показана динамика микробиологических процессов (титров клеток гомо- и гетеротрофных бактерий, аэробных бактерий) и накопления кислоты (кривая 4) при силосовании корма. Укажите кривую, отражающую динамику числа клеток гомоферментативных молочнокислых бактерий**.



    а) 1; б) 2; в) 3; г) ни одна из указанных.

20. Сахарный диабет возникает при нехватке гормона:
а) гипофиза;
б) надпочечников;
в) поджелудочной железы;
г) щитовидной железы.

21. В каком органе млекопитающего может быть обнаружена ткань, изображенная на рисунке?



а) кишечник;
б) сердце;
в) почки;
г) продолговатый мозг.

22. Число позвонков в шейном отделе позвоночника:
а) у кита один позвонок;
б) у жирафа 12 позвонков;
в) у крота 3 позвонка;
г) ни один ответ не верен.

23. Самостоятельный гаплоидный сильно редуцированный до 2–3 клеток организм, представляющий собой этап жизненного цикла цветкового растения, называется:
а) зародышевый мешок;
б) заросток;
в) пыльцевое зерно;
г) спорофит.

24. Стручок – характерный плод растений из семейства Капустные (Brassicaceae). Он:
а) вскрывается одной щелью по брюшному шву;
б) вскрывается двумя щелями по месту срастания плодолистиков;
в) вскрывается крышечкой и зубчиками;
г) не вскрывается.

25. В амфикрибральных концентрических пучках:
а) флоэма окружает ксилему;
б) ксилема окружает флоэму;
в) ксилема имеет вид многолучевой звезды;
г) флоэма и ксилема расположены коллатерально.

26. Иглица (*Ruscus*) – род растений семейства Спаржевые (*Asparagaceae*). На Северо-Западном Кавказе иглица является неотъемлемым компонентом подлеска в лесах колхидского типа. Знаком вопроса на рисунке показан:

а) филлодий;
б) филлокладий;
в) лист;
г) прицветник.



27. Клубни картофеля соединены с материнским растением посредством:

а) корней;
б) корневища;
в) столонов;
г) каудекса.

28. Предсердно-желудочковый узел проводящей системы сердца генерирует импульсы с частотой, раз/мин:

а) 80-90;
б) 60-80;
в) 50-60;
г) 40-50.

Часть 2. Вам даются тестовые <u>задания с множественными вариантами ответов</u> (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 30 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов (В) и неверных ответов (Н) отметьте в матрице знаком «Х». Образец заполнения матрицы:

№	?	а	б	в	г	д
…	**В**		Х	Х		Х
	Н	Х			Х	

1. Известно, что базальные тела бактериальных жгутиков различаются у бактерий с грамположительным и грамотрицательным типами строения клеточной стенки (как правило, имеют 2 или 4 диска соответственно). Это связано с:

а) малой толщиной пептидогликанового слоя у $Г^-$ бактерий;

б) особенностями строения нуклеоида;

в) наличием периплазматического пространства и малой механической прочностью клеточной стенки соответствующих бактерий;

г) воздействием антибиотиков;

д) отсутствием белков для внешней пары дисков у $Г^+$ бактерий.

2. **Получение АТФ в клетке в условиях отсутствия электрон-транспортного фосфорилирования осуществляется через субстратное фосфорилирование, то есть непосредственный перенос неорганического фосфата на АДФ с какого-либо фосфорилированного органического интермедиата метаболической цепи. Какие фосфорилированные соединения могут обеспечить такой процесс при начальных путях распада углеводов при брожениях?**

а) волютин;

б) глюкозо-6-фосфат;

в) АМФ;

г) фосфоенолпируват;

д) 1,3-бисфосфоглицерат.

3. **К насекомым с полным превращением относятся:**

а) бабочки;

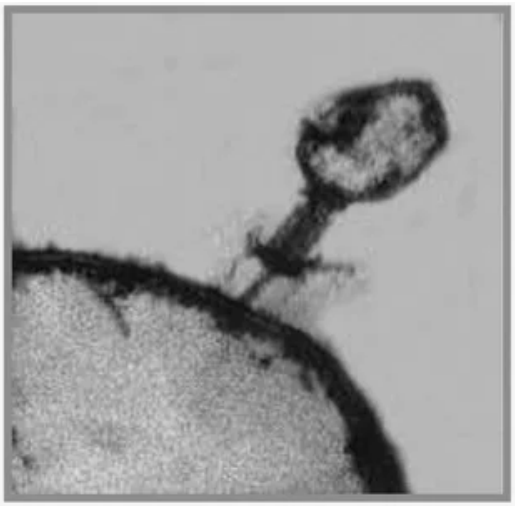
б) ручейники;

в) мухи;

г) вши;

д) блохи.

4. На фотографии показано проникновение ДНК фага в бактериальную клетку. За счёт чего происходит этот процесс?



а) давления ДНК, обеспечиваемого высокой плотностью укладки молекулы;

б) электростатического взаимодействия отрицательно заряженной ДНК фага с положительно заряженными остатками соответствующих аминокислот на белках внутренней стороны клеточной стенки бактерии;

в) мерцательного движения шипов фага, заталкивающих ДНК в канал.;

г) моторных молекул у основания фагового хвоста, проталкивающих ДНК сквозь канал;

д) смывания остатков ДНК водой, идущей извне в цитоплазму для уравновешивания осмотического давления сквозь остатки капсида.

5. Многие лизогенные фаги кодируют белки, которые не имеют отношения к их жизненному циклу. Эти гены профага не подавляются в лизогенной клетке, как остальные гены профага, а напротив, активно экспрессируются, сообщая зараженной бактерии новые свойства. Это лизогенная конверсия, обеспечивающая замещение лизогенными клетками здоровых. Наличие каких свойств и признаков бактерий может быть связано с лизогенной конверсией?

а) токсин возбудителя дифтерии;

б) холерный токсин;

в) токсин ботулизма;

г) гены лекарственной устойчивости;

д) гены устойчивости к белкам системы комплемента.

6. Гормон прогестерон синтезируется в этих железах или органах:

а) щитовидная железа;

б) гипофиз;

в) яичники;

г) надпочечники;

д) гипоталамус.

7. Какие варианты вирусного генома встречаются в природе?

а) однонитевая ДНК;

б) двунитевая РНК;

в) однонитевая РНК положительной полярности (с матричной активностью);

г) однонитевая РНК отрицательной полярности;

д) комбинация РНК и ДНК в капсиде.

8. Укажите верные утверждения о полой вене человека.

а) в верхней полой вене – артериальная кровь, в нижней полой вене – венозная кровь;

б) верхняя полая вена впадает в правое предсердие, нижняя полая вена впадает в правый желудочек;

в) в диафрагме имеется отверстие для прохождения этого сосуда;

г) в полой вене самая низкая скорость крови;

д) в полой вене самое низкое кровяное давление.

9. Что характерно для сетчатки глаза человека?

а) это внутренняя оболочка глаза, представляющая собой центральный отдел зрительного анализатора;

б) имеет желтое и слепое пятна;

в) получает питание из водянистой влаги задней камеры глаза;

г) имеет четыре центральные ямки;

д) состоит из одного слоя клеток.

10. Какие из перечисленных костей трубчатые:

а) ребра;

б) бедренные;

в) локтевые;

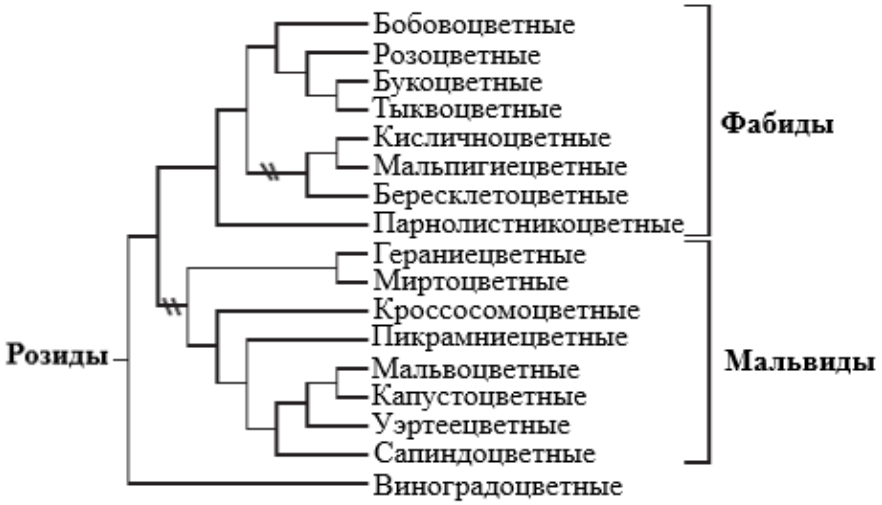
г) берцовые;

д) фаланги пальцев.

11. Для диатомовых водорослей характерно:

а) наличие кремнезёмного панциря;
б) отсутствие колониальных форм;
в) превращение зиготы в зооспору;
г) превращение зиготы в ауксоспору;
д) фиксация атмосферного азота.

12. APG IV – современная общепринятая система классификации цветковых растений, отказавшаяся от использования классических таксономических категорий выше порядка. Для объединения схожих групп в ней используется понятие «клада». На рисунке представлена дендрограмма клады Розиды. Согласно этой дендрограмме:



а) порядок Бобовоцветные относится к кладе Мальвиды;
б) порядок Тыквоцветные эволюционно ближе к Кисличноцветным, чем к Бобовоцветным;
в) порядок Виноградоцветные не относится к кладе Мальвиды;
г) клада Розиды включает в себя кладу Мальвиды;
д) порядок Миртоцветные эволюционно ближе к Гераниецветным, чем к Капустоцветным.

Часть 3. Вам предлагаются следующие тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное возможное количество баллов, которое можно набрать – **36**. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями полученных заданий.

1. **[6 баллов] На рисунке представлены растения, принадлежащие различным семействам. Сопоставьте каждое растение (1–6), с формулой цветка, которая характерна для данного семейства (а–е):**

а) *$Ca_5Co_5A_\infty\underline{G_\infty}$

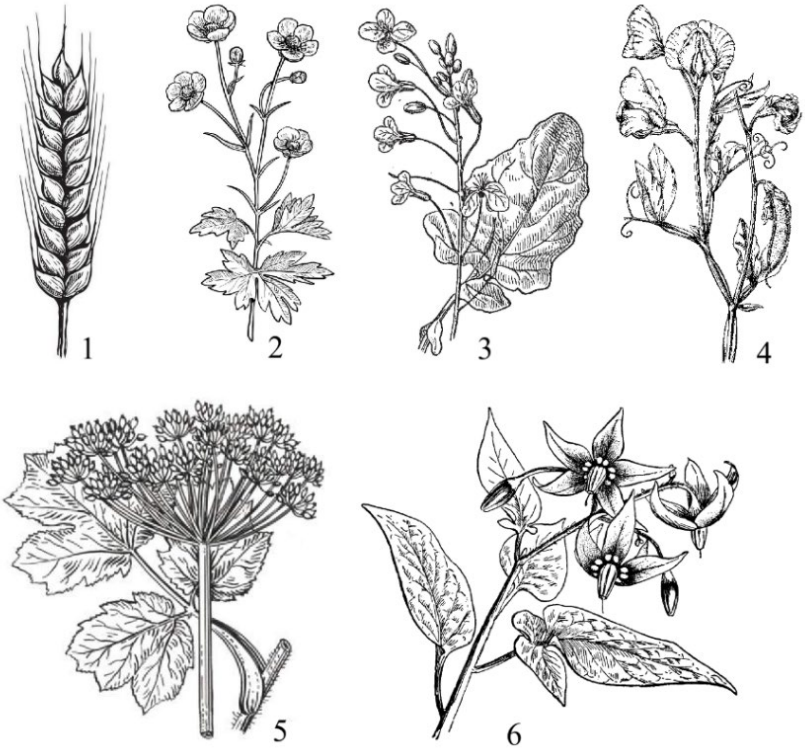
б) ↑$Ca_{(5)}Co_{1+2+(2)}A_{(9)+1}\underline{G_1}$

в) *$Ca_{2+2}Co_4A_{2+4}\underline{G_{(2)}}$

г) *$Ca_{(0-5)}Co_5A_5\overline{G_{(2)}}$

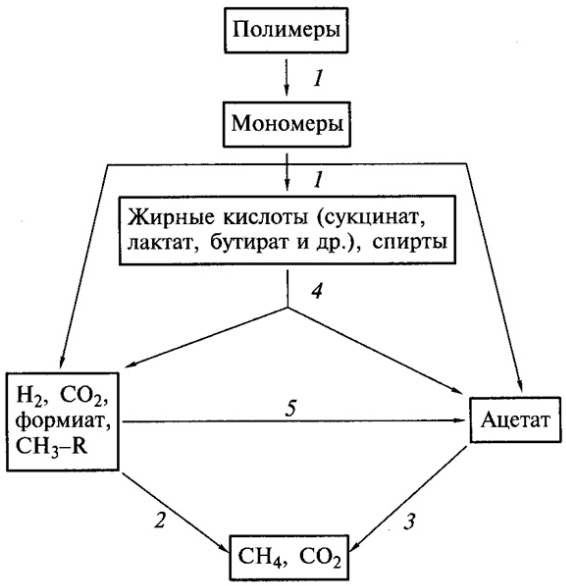
д) ↑$P_{(2)+2}A_3\underline{G_{(2)}}$

е) *$Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{(5)}\underline{G_{(2)}}$



Растение	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Формула цветка						

2. **[5 баллов] На рисунке показана схема анаэробной трофической микробной цепи, состоящей из нескольких групп прокариотных микроорганизмов (эубактерий и архебактерий). Установите соответствие между подписями на рисунке (1–5) и названиями группами микроорганизмов (А–Д).**



А – гидролитики/первичные бродильщики;
Б – гомоацетогенные бактерии;
В – гидрогенотрофные метаногены;
Г – ацетокластические метаногены;
Д – вторичные бродильщики.

Номер	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Название					

3. [5 баллов] Учёные отсеквенировали гены 16s рРНК в образцах ДНК десяти разных образцов природных сред и биологических материалов, после чего выбрали в каждом по три характерных для данного микробного сообщества вида. Однако, образцы оказались перепутаны. Определите, к какому природному образцу или биологическому материалу из предложенных относятся представленные группы характерных для этих местообитаний микроорганизмов.

Образец	**Группа микроорганизмов**
1. Биоплёнка на поверхности дна в мелководном минеральном источнике, вода которого содержит много железа (II). 2. Луговая почва. 3. Содержимое нижних отделов кишечника здорового человека. 4. Поверхность кожи здорового человека. 5. Раневое отделяемое пациента из отдела гнойной хирургии. 6. Почва скотомогильника. 7. Анодная зона микробного топливного элемента, инокулированного донными отложениями водоёма.	**А.** *Nitrobacter winogradskyi, Nitrosomonas europaea, Bacillus subtilis.* **Б.** *Gallionella capsiferriformans, Ferrigenium kumadai, Acidithiobacillus ferrooxidans.* **В.** *Bacillus subtilis, Azotobacter vinelandii, Beijerinckia indica.* **Г.** *Escherichia coli, Bacteroides fragilis, Bacteroides uniformis.* **Д.** *Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Corynebacterium minutissimum.*

8. Двухмесячного возраста гряды селитряниц, где получают калийную селитру средневековым методом. 9. Сток биогеотехнологического производства меди, где её выщелачивают из бедных сульфидных руд гуртовым методом. 10. Нефтезагрязнённая почва, где идёт активный процесс биоремедиации с применением нефтеокисляющих биопрепаратов.	**Е.** *Thiobacillus denitrificans, Acidithiobacillus thiooxidans, Acidithiobacillus ferridurans.* **Ж.** *Bacillus subtilis, Bacillus anthracis, Azotobacter vinelandii.* **З.** *Pseudomonas aeruginosa, Streptococcus pneumoniae, Streptococcus agalactiae.* **И.** *Rhodococcus erythropolis, Dietzia maris, Bacillus subtilis.* **К.** *Clostridium perfringens, Shewanella oneidensis, Geobacter sulfurreducens.*

Образец	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Микробное сообщество										

4. [8 балла] В задании приведены особенности структуры и функций некоторых пар черепно-мозговых нервов человека. Сопоставьте номера строк, где указаны пары нервов (1-8) с их описанием (А – З).

1. 2-я пара нервов 2. 3-я пара нервов 3. 5-я пара нервов 4. 6-я пара нервов 5. 7-я пара нервов 6. 8-я пара нервов 7. 10-я пара нервов 8. 12-я пара нервов	А. Проводит сигналы от слуховых и вестибулярных рецепторов. Б. Нервы перекрещиваются, образуя хиазму В. При повреждении нерва развивается парез или паралич языка Г. Самый крупный нерв, проводит болевые ощущения от зубов. Д. Включает парасимпатические волокна, изменяющие просвет зрачка. Е. Тормозит работу сердца и усиливает секреторную активность желудка Ж. Иннервирует мимические мышцы З. Иннервирует одну мышцу, которая поворачивает глазное яблоко

Строка	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Характеристика								

5. [4 балла] Установите соответствие между молекулярно-генетической методикой и организмом, из которого был исходно получен соответствующий фермент.

Методика	**Организм**
1. Рутинная классическая и в реальном времени ПЦР. 2. Высокоточная ПЦР. 3. LAMP (изотермическая петлевая ПЦР). 4. Обратная транскрипция (в составе смеси для ПЦР с обратной транскрипцией). 5. ПДРФ-анализ (RLFP) с рестриктазой HindIII. 6. Секвенирование по Сэнгеру с использованием секвеназы. 7. Лигирование фрагментов ДНК. 8. Разрезание ДНК рестриктазой EcoR1.	**А.** *Enterobacteria phage T4.* **Б.** *Escherichia coli.* **В.** *Enterobacteria phage T7.* **Г.** *Geobacillus stearothermophilus.* **Д.** *Pyrococcus furiosus.* **Е.** *Thermus aquaticus.* **Ж.** *Haemophilus influenzae.* **З.** *Murine leukemia virus*

Методика	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Организм								

6. [8 баллов] Соотнесите вещество или процесс (1-8) с его локализацией в одной из трёх частей Z-схемы фотосинтеза (А-В):

1) пигмент P700 2) пигмент P680 3) ферредоксин 4) цитохром f 5) пластоцианин 6) феофетин 7) редуктаза 8) водорасщепляющий комплекс	А – Фотосистема *I* Б – Фотосистема *II* В – *b6f*-цитохромный комплекс

Характеристика	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Часть Z-схемы фотосинтеза								