

## §1 Первый отборочный этап

### 1.1 Первая попытка. Задачи по химии (10-11 класс)

#### Задача 1.1.1 (1 балл)

*Задание:*

Определите, при взаимодействии 1 грамма какого металла с 100 мл 4М хлороводородной кислотой выделяется 1224 мл (н.у.) водорода. В ответе укажите символ металла в Периодической таблице.

*Ответ:*

Al

#### Задача 1.1.2 (1 балл)

*Задание:*

Выберите сокращенно-ионное уравнение, соответствующее молекулярному уравнению:

А) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$	1) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$
Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$	
В) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	
Г) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	2) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Правая колонка перемешивалась при каждой попытке участника решить задачу.

#### Задача 1.1.3 (1 балл)

*Задание:*

При изучении раствора  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  было обнаружено, что в растворе с концентрацией 0,1 моль содержится 0,507 моль частиц. Выберите из списка уравнение (набор уравнений), описывающих процесс диссоциации этой соли.

1.  $[\text{Fe}(\text{CN})_5]^{3-} \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_4]^{2-} + \text{CN}^-$
2.  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 6\text{CN}^-$
3.  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightleftharpoons 4\text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
4.  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_5]^{3-} + \text{CN}^-$
5.  $[\text{Fe}(\text{CN})_5]^{3-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{CN})_4]^{2-} + \text{CN}^-$
6.  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{CN})_5]^{3-} + \text{CN}^-$
7.  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 6\text{CN}^-$
8.  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow 4\text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

*Ответ:*

5, 6, 8

**Задача 1.1.4 (1 балл)***Задание:*

Подберите восстановитель из списка к окислителю в правой колонке

Fe и Cu	AgNO <sub>3</sub>
Ag	
Ag и Fe	
Cu	
Нет в списке	FeCl <sub>2</sub>
Cu и Ag	
Fe	CuCl <sub>2</sub>

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Правая колонка перемешивалась при каждой попытке участника решить задачу.

**Задача 1.1.5 (1 балл)***Задание:*

Расположите в порядке возрастания растворимости в воде при с.у.:

1. Сульфат серебра
2. Бром
3. Сульфат меди (II)
4. Серная кислота

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

**Задача 1.1.6 (1 балл)***Задание:*

(Участникам предлагалось выбрать один вариант из списка, раскрывающегося по клику в пропуске. Место пропусков и правильные ответы приведены в тексте задания. Варианты ответов для каждого пропуска - в таблице ниже)

Выберите для каждого вещества продукты его реакции с мелкодисперсным Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Необходимо выбрать продукты реакции, содержащие хром.

CaO (порошок, нагревание): ( 1- Ca(CrO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>)HCl: (2-CrCl<sub>3</sub>)KOH (раствор): (3-K<sub>3</sub>[Cr(OH)<sub>6</sub>])K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (порошок, нагревание): (4-KCrO<sub>2</sub>)H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: (5-Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>)NaHCO<sub>3</sub>(порошок, нагревание): (6-He реагирует)

*Варианты ответа:*

1	2	3	4	5	6
Cr(OH) <sub>2</sub>	NaCrO <sub>2</sub>	Cr(OH) <sub>2</sub>	Cr(OH) <sub>2</sub>	NaCrO <sub>2</sub>	Cr(OH) <sub>2</sub>
Cr(OH) <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	Cr(OH) <sub>3</sub>	Cr(OH) <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	Cr(OH) <sub>3</sub>
Ca(CrO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	CrCl <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> [Cr(OH) <sub>4</sub> ]	K <sub>2</sub> [Cr(OH) <sub>4</sub> ]	KCrO <sub>2</sub>	NaCrO <sub>2</sub>
Ca[Cr(OH) <sub>4</sub> ] <sub>2</sub>	CrCl <sub>3</sub>	KCrO <sub>2</sub>	KCrO <sub>2</sub>	Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>
CaCrO <sub>4</sub>	CrCl <sub>6</sub>	K <sub>3</sub> [Cr(OH) <sub>6</sub> ]	K <sub>3</sub> [Cr(OH) <sub>6</sub> ]	CrSO <sub>4</sub>	Не реагирует
Не реагирует	Не реагирует	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	
		Не реагирует	Не реагирует	Не реагирует	

### Задача 1.1.7 (1 балл)

*Задание:*

Расположите в порядке возрастания растворимости в воде:

1. Пентан
2. Пентильовый спирт
3. Хлорид натрия
4. Метанол

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.1.8 (1 балл)

*Задание:*

(Участникам предлагалось выбрать один вариант из списка, раскрывающегося по клику в пропуске. Место пропусков и правильные ответы приведены в тексте задания. Варианты ответов для каждого пропуска – в таблице ниже)

Укажите условия реакции предложенных веществ с SiO<sub>2</sub>:

- MnO<sub>2</sub> (1- Не реагирует)  
 HF (2- В растворе)  
 KOH (3- Нагревание (сплавление))  
 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (4- Не реагирует)  
 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (5- Нагревание (сплавление))  
 NaHCO<sub>3</sub> (6- Не реагирует)

*Варианты ответа:*

1	2	3	4	5	6
Нагревание (сплавление)					
В растворе					
Не реагирует					

### Задача 1.1.9 (1 балл)

*Задание:*

(Участникам предлагалось выбрать один вариант из списка, раскрывающегося по клику в пропуске. Место пропусков и правильные ответы приведены в тексте задания. Варианты ответов для каждого пропуска - в таблице ниже)

Выберите из списка полифункциональные соединения и соотнесите с названиями соединений состав функциональных групп

Фруктоза: Функциональная группа 1 (1- OH- или -C(O)-) Функциональная группа 2 (2- OH- или -C(O)-)

Глюкоза: Функциональная группа 1 (3- OH- или CHO-) Функциональная группа 2 (4- OH- или CHO-)

Глицин: Функциональная группа 1 (5- COOH- или NH<sub>2</sub>-) Функциональная группа 2 (6- COOH- или NH<sub>2</sub>-)

Молочная кислота: Функциональная группа 1 (7- OH- или COOH- ) Функциональная группа 2 (8- OH- или COOH-)

Рибоза: Функциональная группа 1 (9- OH- или CHO-) Функциональная группа 2 (10- OH- или CHO-)

*Варианты ответа:*

OH-
CHO-
COOH-
NH <sub>2</sub> -
-COO-
-C(O)-

### Задача 1.1.10 (1 балл)

*Задание:*

(Участникам предлагалось выбрать один вариант из списка, раскрывающегося по клику в пропуске. Место пропусков и правильные ответы приведены в тексте задания. Варианты ответов для каждого пропуска - в таблице ниже)

Мыло можно получить реакцией жира с раствором щелочи.

Это реакция (1- щелочного гидролиза сложного эфира). При этом сырьем чаще всего является (2- тристеарат глицерина). Если в качестве сырья использовать растительное масло, то продукт будет содержать (3- ненасыщенные связи). Для выделения мыла понижают его растворимость, для чего в смесь добавляют (4- насыщенный раствор хлорида натрия). Второй продукт процесса получения мыла - (5- глицерин).

*Варианты ответа:*

1	2	3	4	5
кислотного гидролиза сложного эфира	стеарин	ненасыщенные связи	раствор гидроксида натрия	глицерин
щелочного гидролиза сложного эфира	вазелин	только насыщенные связи	насыщенный раствор хлорида натрия	этанол (раствор этанола)
этерификации	парафин	жирные кислоты	раствор силиката натрия	раствор кислоты
сублимации	тристеарат глицерина		этанол (раствор этанола)	
	нефть		раствор кислоты	

### Задача 1.1.11 (1 балл)

*Задание:*

Сопоставьте состав соли, среду водного раствора соли и окраску раствора индикатора в этом растворе

Нитрат цинка: Среда раствора: (1- Кислая) Цвет индикатора: (2-Метиловый оранжевый – красный)

Карбонат натрия: Среда раствора: (3- Основная) Цвет индикатора: (4- Фенолфталеин – малиновый или Метиловый оранжевый – желтый )

Хлорид аммония Среда раствора: (5- Кислая) Цвет индикатора: (6- Метиловый оранжевый – желтый)

*Варианты ответа:*

1	2	3	4	5	6
Кислая	Метиловый оранжевый – красный	Кислая	Метиловый оранжевый – красный	Кислая	Метиловый оранжевый – красный
Основная	Фенолфталеин – малиновый	Основная	Фенолфталеин – малиновый	Основная	Фенолфталеин – малиновый
	Метиловый оранжевый – желтый		Метиловый оранжевый – желтый		Метиловый оранжевый – желтый

### Задача 1.1.12 (1 балл)

*Задание:*

(Участникам предлагалось вписать правильные ответы в места пропусков. Пропуски и правильные ответы указаны в тексте задания)

В школьной лаборатории для нагревания веществ часто используется спиртовка. Нагрев происходит за счет выделения теплоты, выделяющейся в ходе реакции горения этанола:



Рассчитайте количество теплоты (Дж), необходимое для нагревания от комнатной температуры (25оС) до кипения 1000 г воды (теплоемкость примите 4,2 Дж/грамм град). (1- 315000)

Сколько моль этанола необходимо сжечь для этого? (округлите ответ до сотых) (2- 0,23 )

Каков объем этого этанола (примите плотность этанола равной 0,8 г/мл) (округлите ответ до мл) (3- 13).

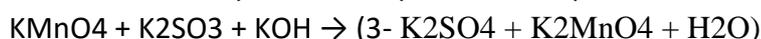
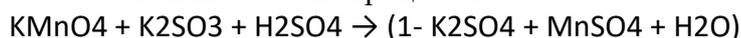
*Ответ:*

Пропуски и правильные ответы указаны в тексте задания

### Задача 1.1.13 (1 балл)

*Задание:*

Закончите схемы процессов



*Варианты ответа:*

(Для всех пропусков одинаковы):

$K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$
$K_2SO_4 + MnO_2 + H_2O$
$K_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$

$K_2SO_4 + Mn(SO_4)_2 + H_2O$
$K_2SO_4 + MnSO_4 + KOH$

### Задача 1.1.14 (1 балл)

*Задание:*

Определите молярную массу вещества, если известно, что при сгорании образца массой 1,5 грамма образуется 227 мл (н.у.) азота, 1816 мл (н.у.) углекислого газа и 2,2 мл воды

*Ответ:*

74

### Задача 1.1.15 (1 балл)

*Задание:*

Установите соответствие между лабораторной процедурой и химической посудой (оборудованием), необходимой для ее выполнения:

Химическая воронка с фильтром	Отделение осадка от раствора
Пробирка Ландольта	
Весы	
Мерный цилиндр	Измерение объема жидкости
Ступка	Измельчение твердых веществ
Фарфоровая чашка	Прокаливание твердых веществ
Круглодонная колба	
Химический стакан (термостойкий)	
Делительная воронка	Разделение несмешивающихся жидкостей
Фарфоровая пластина	

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Правая колонка перемешивалась при каждой попытке участника решить задачу.

## 1.2 Первая попытка. Задачи по химии (9 класс)

### Задача 1.2.1 (1 балл)

*Задание:*

Рассчитайте, сколько мл (н.у.) водорода выделяется при реакции кислоты с металлом

Ответ задачи округлите до сотых. В ответе указывайте только число.

Кислота: 10 мл 4М HCl

Металл: 5,4 г Al

Объем водорода:

*Ответ:*

448

### Задача 1.2.2 (1 балл)

*Задание:*

Исходя из положения атомов селена и радия в Периодической системе, выберите из списка формулу(ы) возможных соединений радия и селена и корректные утверждения

Формула возможного соединения радия и селена: (1- RaSe). В этом соединении отрицательную степень окисления будет иметь: (2- Атом селена). Это соединение называется: (3- Селенид радия)

Варианты ответа:

1	2	3
Ra2Se	Атом радия	Селенид радия
Ra2Se3	Атом селена	Селенит радия
RaSe	Оба атома	Селенат радия
RaSe2	Ни один из атомов	Радиат селена
RaeS3		Радиит селена

*Ответ:*

Правильный ответ приведен в скобках.

### Задача 1.2.3 (1 балл)

*Задание:*

Расположите в порядке возрастания растворимости в октане (бензине):

Оксид кремния (IV)

Хлорид цезия

Оксид углерода (II)

Бром

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.2.4 (1 балл)

*Задание:*

Сопоставьте состав смесей, которые необходимо разделить и методы разделения

Сахар и сера	Растворение+фильтрация
Поваренная соль и вода	Выпаривание
Вода и этиловый спирт	Дистилляция

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Правая колонка перемешивалась при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.2.5 (1 балл)

*Задание:*

В следующей цепочке химических превращений укажите, какие вещества обозначены буквами X, Y и Z:



Вещество X: (1- Гидроксид меди (II))

Вещество Y: (2- Оксид меди (II))

Вещество Z: (3- Сульфат меди (II))

Варианты ответа (для всех пропусков одинаковы):

Хлорид меди (II)
Сульфат меди (II)
Гидроксид меди (II)
Сульфат меди (I)
Оксид меди (I)
Оксид меди (II)

### Задача 1.2.6 (2 балла)

Задание:

Сопоставьте вещества с продуктами их реакции с ZnO при указанных условиях

Вещества	Продукты реакции
H <sub>2</sub> O	Не реагирует
CaO, нагревание (сплавление)	CaZnO <sub>2</sub>
NaOH, нагревание (сплавление)	Na <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub>
NaOH, в растворе	Na <sub>2</sub> [Zn(OH) <sub>4</sub> ]
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , нагревание (сплавление)	K <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , в растворе	ZnSO <sub>4</sub>

Ответ:

Приведен правильный ответ. Правая колонка перемешивалась при каждой попытке участника решить задачу.)

### Задача 1.2.7 (1 балл)

Задание:

Для атома серы выберите число неспаренных электронов в невозбужденном состоянии, высшую валентность, степень окисления в соединении с водородом

Число неспаренных электронов в невозбужденном состоянии: (1- 2)

Высшая валентность: (2- VI)

Степень окисления в соединении с водородом: (3- -2)

Варианты ответа:

1	2	3
1	I	-4
2	II	-3
3	III	-2
4	IV	-1
5	V	0
6	VI	+1
7	VII	+2
8	VIII	+3
		+4

		+5
		+6

### Задача 1.2.8 (2 балла)

*Задание:*

(Участникам предлагалось вписать правильные ответы в места пропусков. Пропуски и правильные ответы указаны в тексте задания)

Укажите, какие металлы из приведенного ниже списка будут реагировать с водой и раствором хлороводородной кислоты:

Ag, Ca, Fe, Li, Zn, Ra, Au, Cr, Cu

В ответе укажите металлы, подходящие в данную категорию. Разделяйте их обозначения запятой и пробелом (так, как написано выше), но после последнего в ответе металла ни пробел, ни запятая не ставятся. Если Вы считаете, что в данную категорию не подходит ни один из металлов, поставьте знак " - ".

Реагируют только с водой: ( - )

Реагируют и с водой, и с раствором хлороводородной кислоты: (Ca, Li, Ra)

Реагируют только с раствором кислоты: (Fe, Zn, Cr)

Не реагируют ни с водой, ни с раствором кислоты: (Ag, Au, Cu)

*Ответ:*

Правильным считался ответ, содержащий все металлы в произвольном порядке.

### Задача 1.2.9 (2 балла)

*Задание:*

Рассчитайте, сколько граммов пентагидрата сульфата меди (медного купороса) необходимо взять, чтобы приготовить 100 мл 3% раствора (плотность раствора примите за 1 г/мл). Ответ округлите до десятых.

*Ответ:*

4,7

### Задача 1.2.10 (3 балла)

*Задание:*

Рассчитайте массу осадка, который выпадет при пропускании 450 мл (н.у.) углекислого газа через 500 мл 0,03М раствора гидроксида кальция.

*Ответ:*

1

## 1.3 Первая попытка. Задачи по биологии (10-11 класс)

### Задача 1.3.1 (1 балл)

*Задание:*

Клетки окрашены метиленовым синим. Как отличить клетку бактерии от клетки растения, глядя в микроскоп на увеличении 1000?

**а)** наличие ядра

- b) размеру
- c) наличие митохондрий
- d) наличие хлоропластов
- e) различить нельзя

*Ответ:*

a, b, d

### **Задача 1.3.2 (1 балл)**

*Задание:*

Выберете функции фосфолипидов:

- a) регуляторная
- b) барьерная
- c) сигнальная
- d) структурная
- e) Энергетическая

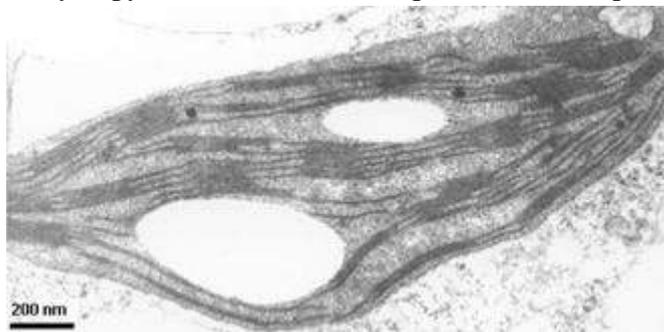
*Ответ:*

a, b, c, d

### **Задача 1.3.3 (1 балл)**

*Задание:*

Какую функцию выполняет органелла, изображенная на рисунке?



- a) синтез крахмала
- b) запас гликогена
- c) контроль жизнедеятельности клетки
- d) циклический транспорт электронов
- e) улавливание квантов света при помощи каротина

*Ответ:*

a, d

### **Задача 1.3.4 (1 балл)**

*Задание:*

Какие вещества участвуют в фотосинтезе?

- a) углекислый газ
- b) гликоген
- c) НАДФН
- d) ацетилКоА
- e) Фикоэритрин

*Ответ:*

а, с, е

### **Задача 1.3.5 (1 балл)**

*Задание:*

Почему различается у бактерий окраска по Граму?

- a) из-за различного содержания гликопротеина
- b) из-за различного содержания фосфолипидов
- c) из-за различного количества мембран
- d) из-за различного количества пептидогликана
- e) из-за различного элементного состава мембран

*Ответ:*

С

### **Задача 1.3.6 (1 балл)**

*Задание:*

Нейтральные аминокислоты могут иметь:

- a) одну карбоксильную группу и одну аминогруппу
- b) более чем одну аминогруппу
- c) более чем одну карбоксильную группу
- d) одну карбоксильную группу и две аминогруппы

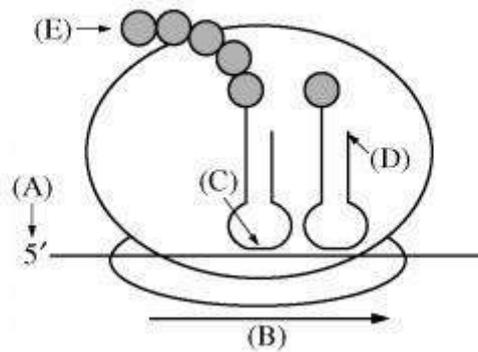
*Ответ:*

а, b, с

### **Задача 1.3.7 (1 балл)**

*Задание:*

На рисунке ниже изображен трансляционный комплекс. Какое из этих утверждений неверное?



- a) (A) 5'-конец мРНК
- b) (B) направление движения рибосомы
- c) (C) антикодон тРНК
- d) (D) 5'-конец тРНК
- e) (E) С-конец растущей полипептидной цепи

Ответ:

e

### Задача 1.3.8 (1 балл)

Задание:

Какую информацию можно получить из картирования хромосом?

- a) узнать о наличии точечных мутаций
- b) определить пол
- c) узнать об обменах участков между хромосомами
- d) узнать о наличии делеций
- e) все вышеперечисленное

Ответ:

b, c

### Задача 1.3.9 (1 балл)

Задание:

**РНК в клетке эукариот нельзя обнаружить:**

- a) в ядре
- b) в цитоплазме
- c) в аппарате Гольджи
- d) в лизосоме
- e) встроенной в мембрану клетки

Ответ:

c, e

### Задача 1.3.10 (1 балл)

Задание:

К какому последствию приведет делеция двух выделенных нуклеотидов в гене ...АУГАЦЦГГЦЦГАЦГААГЦАГЦГЦУААЦГА...? Подсказка: в этом задании нужно учитывать старт и стоп кодоны.

Нуклеотид					
1-й	2-й			3-й	
	У	Ц	А	Г	
У	УУУ } Фенилаланин УУЦ } УУА } Лейцин УУГ }	УЦУ } УЦЦ } Серин УЦА } УЦГ }	УАУ } Тирозин УАЦ } УАА } стоп-кодона УАГ }	УГУ } Цистеин УГЦ } УГА } стоп-кодон УГГ } Триптофан	У Ц А Г
Ц	ЦУУ } ЦУЦ } Лейцин ЦУА } ЦУГ }	ЦЦУ } ЦЦЦ } Пролин ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } Гистидин ЦАЦ } ЦАА } Глютамин ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } Аргинин ЦГА } ЦГГ }	У Ц А Г
А	АУУ } АУЦ } Изолейцин АУА } АУГ } Метионин старт-кодон	АЦУ } АЦЦ } Треонин АЦА } АЦГ }	ААУ } Аспарагин ААЦ } ААА } Лизин ААГ }	АГУ } Серин АГЦ } АГА } Аргинин АГГ }	У Ц А Г
Г	ГУУ } ГУЦ } Валин ГУА } ГУГ }	ГЦУ } ГЦЦ } Аланин ГЦА } ГЦГ }	ГАУ } Аспарагиновая кислота ГАЦ } ГАА } Глутаминовая кислота ГАГ }	ГГУ } ГГЦ } Глицин ГГА } ГГГ }	У Ц А Г

- точечная замена аминокислоты
- перестановка участка гена - замена нескольких аминокислот
- сдвиг рамки считывания
- множественная замена аминокислот
- появление стопкодона и синтез укороченного белка

Ответ:

с, d, e

### Задача 1.3.11 (1 балл)

Задание:

**При трансляции на рибосоме одновременно могут находиться:**

- одна или две молекулы тРНК
- три молекулы тРНК
- одна молекула мРНК
- полипептидная растущая цепь
- Три разных типа молекул РНК

Ответ:

1, 3, 4, 5

### Задача 1.3.12 (1 балл)

*Задание:*

Если частота встречаемости альбиносов в популяции 1:2500, то частота рецессивного гена по Харди-Вайнбергу:

- a) 0,96
- b) 0,02
- c) 0,04
- d) 0,98
- e) 0,004

*Ответ:*

б

### **Задача 1.3.13 (2 балла)**

*Задание:*

Скрещивание между собой двух морских свинок, отличающихся вихрастой шерстью, дало 18 вихрастых и 5 гладких потомков. Какая часть вихрастых потомков гетерозиготна по этому признаку?

*Ответ:*

12/12,00

*Решение.*

P: Aa x Aa; F1: 1AA + 2Aa (18), 1aa (5).  $2 \cdot (18+5)/4 = 2 \cdot 5.75 \approx 2 \cdot 6 = 12$

### **Задача 1.3.14 (2 балла)**

*Задание:*

В последовательности ДНК произошла точечная мутация, в результате белок потерял свою активность. Даны антикодоны тРНК, определите по ним, какая мутация произошла в белке. В ответе запишите последовательность аминокислот мутировавшего белка согласно таблице (латиницей, без пробелов и знаков препинания).

Антикодоны тРНК: АГА, ЦГА, ГЦА, АЦА->УЦА, УЦУ

*Ответ:*

SARSR

*Пояснение:*

По тРНК строим иРНК: УЦУ-ГЦУ-ЦГУ-АГУ-АГА, по таблице определяем аминокислоты: ser-ala-arg-ser-arg

### **Задача 1.3.15 (2 балла)**

*Задание:*

Известно, что средняя масса аминокислоты 110 а.е.м. В последовательности ДНК произошла делеция двух нуклеотидов (в скобках), в результате синтезируемый пептид получился короче. Определите массу конечного пептида. Ответ запишите в виде целого числа.

3'-ТАЦ-ТЦЦ-Т(АА)-ГЦЦ-АЦТ-ГЦЦ-ТГЦ-ТГА-ЦТА-ЦЦЦ-ТГГ-ЦЦГ-ЦЦЦ-АЦЦ-ТЦЦ-ЦЦГ-ЦЦГ-АГТ-ТЦА-ЦЦЦ-ЦТГ-ЦГГ-ТГЦ-5'

*Ответ:*

770

*Решение:*

После делеции АА происходит сдвиг рамки считывания: ТАЦ-ТЦЦ-ТГЦ-ЦАЦ-ТГЦ-ЦТГ-ЦТГ-ЦТГ-АЦТ. АЦТ - стоп-кодон, поэтому кол-во триплетов - 7, масса пептида  $7 \cdot 110 = 770$  а.е.м.

### Задача 1.3.15 (2 балла)

*Задание:*

Дана последовательность пептида: Phe-Ala-Gly-Leu-Cys. Определите, сколькими способами можно восстановить кодирующую область ДНК?

*Ответ:*

384

*Решение:*

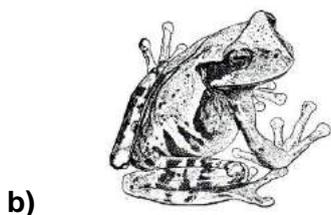
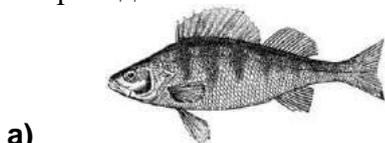
По таблице генетического кода:  $2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 2 = 384$

## 1.4 Первая попытка. Задачи по биологии (9 класс)

### Задача 1.4.1 (1 балл)

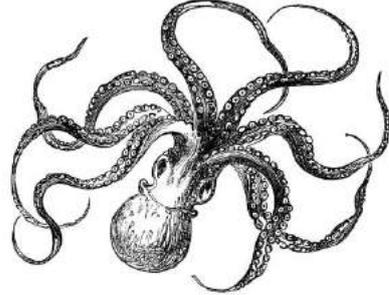
*Задание:*

Какие из приведенных животных относятся к анамниям?

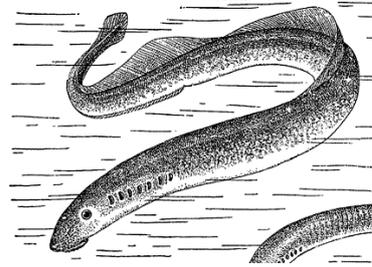




c)



d)



e)

*Ответ:*

a, b, e

#### **Задача 1.4.2 (1 балл)**

*Задание:*

Пример открытой экосистемы:

I. Пруд в лесу

II. Аквариум с одной рыбой на подоконнике

III. Ботанический сад МГУ

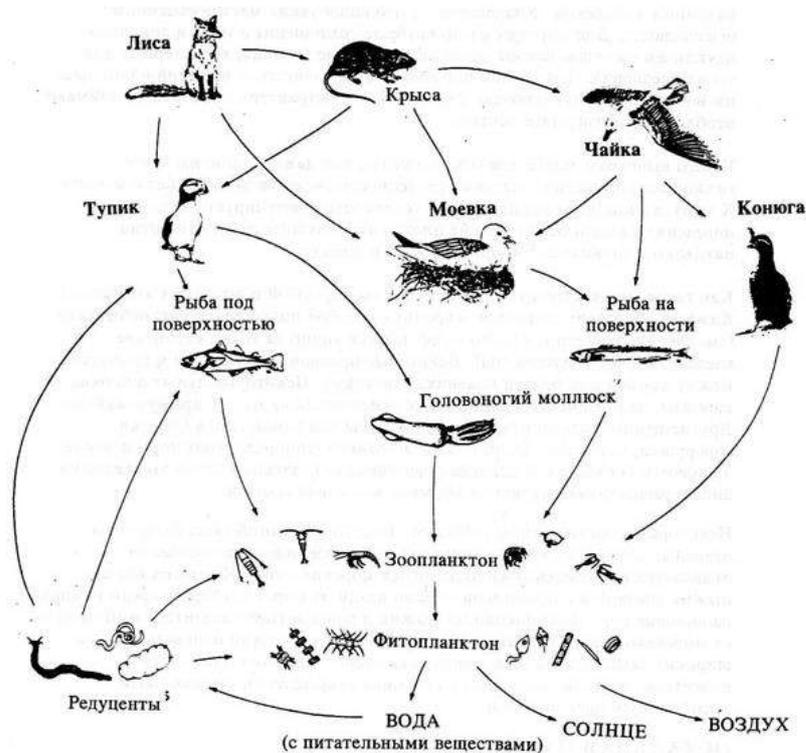
*Ответ:*

I, III

#### **Задача 1.4.3 (1 балл)**

*Задание:*

На приведенной схеме выберите организмов - четвертичных консументов:



- а) лиса
- б) крыса
- в) чайка
- г) лиса, чайка и моевка
- д) лиса и тупик

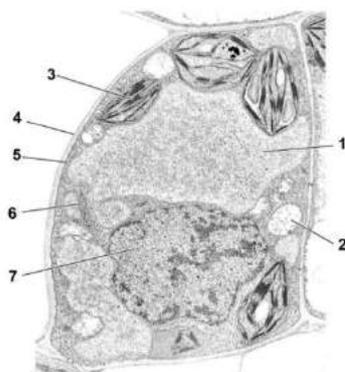
Ответ:

а, б, в

### Задача 1.4.5 (1 балл)

Задание:

На рисунке представлена электронная фотография растительной клетки. Какое(ие) утверждение(я) верно(ы)?



- а) Хлорофилл находится в структуре с обозначением 3
- б) Под цифрой 1 обозначено ядро, которое есть у всех эукариотических организмов
- в) Цифрой 4 обозначена плазматическая мембрана
- г) Общая часть и животной и растительной клеток - цитоплазма
- д) Растительная клетка непостоянной формы

*Ответ:*

a, d

**Задача 1.4.5 (1 балл)**

*Задание:*

“Цветение” лужи скорее всего вызывает(ют):

- I. Хламидомонада
- II. Спирогира
- III. Улотрикс
- IV. Вольвокс

*Ответ:*

I

**Задача 1.4.6 (1 балл)**

*Задание:*

Крахмалистые семена используются:

- a) для получения муки и круп
- b) для производства лаков и красок
- c) для производства масел
- d) как источник аминокислот для организма
- e) для всего из вышеперечисленного

*Ответ:*

a

**Задача 1.4.7 (1 балл)**

*Задание:*

Какого органоида не будет в клетке медузы?

- a) хлоропласта
- b) вакуоли
- c) митохондрии
- d) ядра
- e) клеточной стенки

*Ответ:*

a, e

**Задача 1.4.8 (1 балл)**

*Задание:*

Что из перечисленного ниже для плавательного пузыря речного окуня не характерно?

- a) образуется у зародыша как вырост кишечника
- b) расположен под кишечником
- c) у взрослых рыб не связан с кишечником
- d) теряет связь с кишкой на стадии личинки
- e) заполнен газом, полупрозрачный

*Ответ:*

б

#### **Задача 1.4.9 (1 балл)**

*Задание:*

Процесс выделения у инфузории туфельки характеризуется некоторыми особенностями. Что из нижеперечисленного связано не с процессом выделения, а с другим проявлением жизнедеятельности инфузории туфельки?

- a)** переваривание пищи в вакуоли
- b)** удаляются вредные продукты обмена веществ
- c)** осуществляется двумя сократительными вакуолями
- d)** удаляемые вещества поступают в сократительную вакуоль по приводящим канальцам
- e)** непереваренные остатки пищи удаляются через порошицу

*Ответ:*

а, е

#### **Задача 1.4.10 (1 балл)**

*Задание:*

С помощью какого(их) метода(ов) можно изучить химический состав клетки?

- I.** Световой микроскопии
- II.** Биохимический метод
- III.** Метод рентгеноструктурного анализа

*Ответ:*

II

#### **Задача 1.4.11 (1 балл)**

*Задание:*

Какие органеллы имеют двойную мембрану?

- a)** лизосома
- b)** сократительная вакуоль
- c)** ЭПР
- d)** плазматическая мембрана животных
- e)** верного ответа нет

*Ответ:*

е

#### **Задача 1.4.12 (1 балл)**

*Задание:*

Какой макроэлемент входит в состав РНК?

- a)** кальций
- b)** фосфор

- c) азот
- d) калий
- e) селен

Ответ:

b,c

#### Задача 1.4.13 (2 балла)

Задание:

Введите пропущенное слово в конце фразы:

"Графическая модель величины потока энергии через последовательные трофические уровни представляется в виде \_\_\_\_\_ энергии"

Ответ:

Пирамиды

#### Задача 1.4.14 (3 балла)

Задание:

Численность потребителей третьего трофического уровня на участке тропического леса составляет 40 особей со средней биомассой особи 65 кг. Подсчитайте массу валовой первичной продукции, которая расходуется на поддержание жизнедеятельности этих животных, при условии, что траты на дыхание продуцентов составляют 68%. Переход биомассы с первого трофического уровня на второй равен 15%, а со второго на третий — 7%. Ответ округлите до целых.

Ответ:

707486

Решение:

III ур-нь —  $40 \cdot 65 = 2600$  кг, II ур-нь —  $2600 \cdot 100 / 7 = 37143$  кг, I ур-нь —  $(100 \cdot 37143 / 15) \cdot 100 / 35 = 707486$

#### Задача 1.4.15 (3 балла)

Задание:

Чтобы прокормиться, белому полярному медведю необходимо 16000 ккал в день. Предположим, что белый медведь питается исключительно нерпами, которые в свою очередь питаются только рыбой. Сколько рыб необходимо (калорийность одной рыбы - 20000 ккал) съесть нерпам, чтобы прокормить одного медведя в течение года, если переход биомассы со второго трофического уровня на третий - 8%, а с третьего на четвертый - 10%. Ответ округлите до целых.

Ответ:

36500

Решение:

$(16000 \cdot 365 \cdot 10 \cdot 100 / 8) / 20000 = 36500$

## 1.5 Вторая попытка. Задачи по химии (10-11 класс)

### Задача 1.5.1 (1 балл)

*Задание:*

Оксид элемента содержит 68,6 масс.% кислорода. Определите элемент, в ответе укажите название элемента .

*Ответ:*

Бор (регистр букв не учитывался)

### Задача 1.5.2 (1 балл)

*Задание:*

Укажите, соответствует ли предложенное сокращенно-ионное уравнение молекулярному:

Сокращенно-ионное уравнение:  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$

Молекулярное уравнение:

$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$  (1- соответствует)

$\text{Ag}_2\text{O} + \text{HCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$  (2- не соответствует)

$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$  (3- соответствует)

$\text{AgI} \downarrow + \text{HCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{HI}$  (4- не соответствует)

Сокращенно-ионное уравнение:  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

Молекулярное уравнение:

$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  (5- не соответствует)

$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  (6- не соответствует)

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  (7- соответствует)

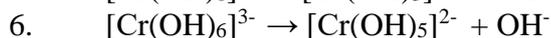
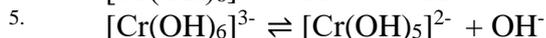
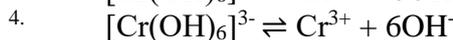
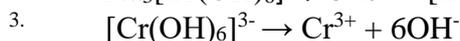
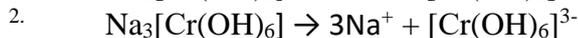
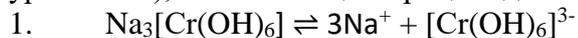
*Варианты ответа (для всех пропусков одинаковы):*

соответствует
не соответствует

### Задача 1.5.3 (1 балл)

*Задание:*

При изучении раствора  $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$  было обнаружено, что в растворе с концентрацией 0,1 моль/литр содержится 0,418 моль/литр частиц. Выберите из списка уравнение (набор уравнений), описывающих процесс диссоциации этой соли



*Ответ:*

2,5

### Задача 1.5.4 (1 балл)

*Задание:*

Подберите из списка окислитель (окислители), способные взаимодействовать с указанным металлом при комнатной температуре (10-30°C)

Кальций (1- Все приведенные окислители)

Цинк (2- Все приведенные окислители)

Железо (3- Раствор соляной кислоты / Конц. соляная кислота) (4- Раствор соляной кислоты / Конц. соляная кислота)

Золото (5- Не реагирует ни с одним из этих окислителей)

*Варианты ответа (для всех пропусков одинаковы):*

Раствор соляной кислоты
Конц. серная кислота
Конц. соляная кислота
Не реагирует ни с одним из этих окислителей
Все приведенные окислители

### Задача 1.5.5 (1 балл)

*Задание:*

Расположите растворы в порядке увеличения температуры кипения (молярные концентрации растворов одинаковы):

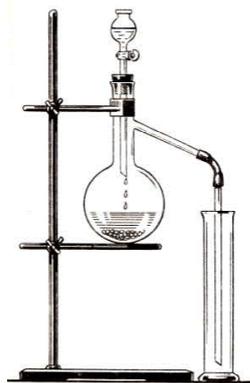
1. Раствор сахара в гексане
2. Раствор сахара в спирте
3. Раствор сахара в воде
4. Раствор поваренной соли в воде

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.5.6 (1 балл)

*Задание:*



б

В колбу Вюрца поместили оксид марганца (IV), в воронку – конц. раствор HCl. Раствор кислоты по каплям прибавляют к порошку оксида марганца (IV).

Для протекания реакции необходимо (1-нагреть) реакционную смесь. В ходе реакции выделяется (2-желто-зеленый) газ. Раствор этого газа в воде имеет (3-кислотную) среду. Если прибавить к этому раствору раствор KI, то (4-появляется коричневое окрашивание раствора). Если к полученной смеси добавить гексан и встряхнуть, то мы получим двухфазную систему, в которой слой гексана (5- верхний слой) окрасится в (6-розовый) цвет, а водный слой будет бесцветным.

Варианты ответа:

1	2	3	4	5	6
нагреть	бурый	кислотную	Раствор обесцвечивается	верхний слой	Голубой
Охладить	желто-зеленый	Нейтральную	появляется коричневое окрашивание раствора	Нижний слой	Розовый
Осветить	Бесцветный	основную	Выделяется газ		Желтый
	фиолетовый		Выпадает осадок		зеленый

### Задача 1.5.7 (1 балл)

Задание:

Расположите водные растворы в порядке увеличения температуры замерзания (молярные концентрации растворов одинаковы)

Подсказка: чем в растворе выше концентрация частиц, тем сильнее отличается температура замерзания раствора от температуры замерзания растворителя

1. Раствор хлорида алюминия в воде
2. Раствор хлорида кальция в воде
3. Раствор уксусной кислоты в воде
4. Раствор этанола в воде
5. Вода

Ответ:

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.5.8 (1 балл)

Задание:

Выберите из списка вещества, которые реагируют с SnO<sub>2</sub>, и поставьте им в соответствие продукты реакции из списка

CaO, сплавление (1-Ca(SnO<sub>2</sub>))

HCl (2-SnCl<sub>2</sub>)

KOH в растворе (3-K<sub>2</sub>[Sn(OH)<sub>4</sub>])

K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, сплавление (4-K<sub>2</sub>SnO<sub>2</sub>)

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (5- SnSO<sub>4</sub>)

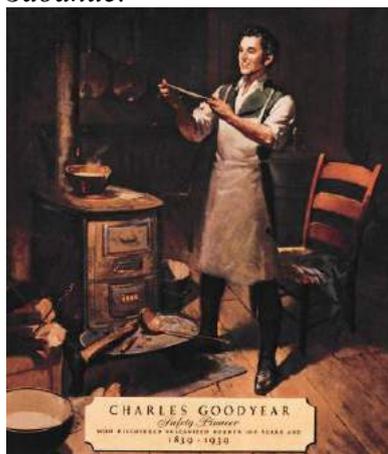
K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (6- Не реагирует)

Варианты ответа:

1	2	3	4	5	6
Sn(OH) <sub>2</sub>	Sn(OH) <sub>2</sub>	Sn(OH) <sub>4</sub>	Sn(OH) <sub>4</sub>	Sn(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Sn(OH) <sub>2</sub>
Sn(OH) <sub>4</sub>	Sn(OH) <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> [Sn(OH) <sub>4</sub> ]	K <sub>2</sub> [Sn(OH) <sub>4</sub> ]	SnSO <sub>4</sub>	Sn(OH) <sub>4</sub>
Ca(SnO <sub>2</sub> )	SnCl <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> [Sn(OH) <sub>6</sub> ]	K <sub>2</sub> SnO <sub>2</sub>	SnH <sub>4</sub>	Sn(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
Ca[Sn(OH) <sub>4</sub> ] <sub>2</sub>	SnCl <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SnO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> [Sn(OH) <sub>6</sub> ]	Не реагирует	SnSO <sub>4</sub>
Не реагирует	Не реагирует	K <sub>2</sub> SnO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> SnO <sub>3</sub>		K <sub>2</sub> [Sn(OH) <sub>4</sub> ]
		Не реагирует	Не реагирует		Не реагирует

### Задача 1.5.9 (1 балл)

Задание:



Чарльз Гудиер несколько десятилетий искал вещество, добавка которого к каучуку сделала бы материал менее легкоплавким.

Вещество, обнаруженное Гудиером - (1-сера). Полученный материал называется (2-резина), если содержит меньше этой добавки, и (3-эбонит), если содержит больше. В резине (4-не все) ненасыщенные связи каучука заменены на сульфидные мостики и потому резина (5-обесцвечивает) раствор перманганата калия и бромную воду, а эбонит - (6-не реагирует).

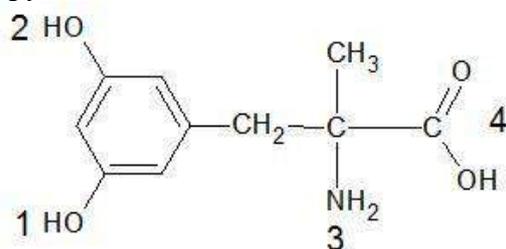
Варианты ответа:

1	2	3	4	5	6
сера	резина	резина	все	обесцвечивает	обесцвечивает
уголь	эбонит	эбонит	не все	не реагирует	не реагирует
Поташ				окрашивает	окрашивает
сульфат бария					

### Задача 1.5.10 (1 балл)

Задание:

Метилдофа – препарат для понижения артериального давления – имеет следующую структуру:



На рисунке цифрами обозначены позиции, в которых находятся различные функциональные группы. Выберите номера позиций, соответствующих функциональным группам

1. (1- Гидроксигруппа)
2. (2- Гидроксигруппа)
3. (3- Аминогруппа)
4. (4- Карбоксильная группа)

*Варианты ответа (для всех пропусков одинаковы):*

Гидроксигруппа
Аминогруппа
Карбоксильная группа
Карбонильная группа
Нитрогруппа

**Задача 1.5.11 (1 балл)**

*Задание:*

Сопоставьте состав соли, среду водного раствора соли и окраску раствора индикатора в этом растворе

Фосфат натрия:

Среда раствора: (1- Основная) Цвет индикатора: Метиловый оранжевый: (2- желтый) Фенолфталеин (3- малиновый)

Дигидрофосфат натрия:

Среда раствора: (4- Кислая) Цвет индикатора: Метиловый оранжевый (5- желтый) Фенолфталеин (6- бесцветный)

Хлорид цинка

Среда раствора: (7- Кислая) Цвет индикатора: Метиловый оранжевый (8- красный) Фенолфталеин (9- бесцветный)

*Варианты ответа:*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кислая	желтый	бесцветный	Кислая	желтый	бесцветный	Кислая	желтый	бесцветный
Нейтральная	красный	малиновый	Нейтральная	красный	малиновый	Нейтральная	красный	малиновый
Основная			Основная			Основная		

**Задача 1.5.12 (1 балл)**

*Задание:*

(Участникам предлагалось вписать правильные ответы в места пропусков. Пропуски и правильные ответы указаны в тексте задания)

В различных типах горелок для нагревания веществ используют различные типы топлив. Нагрев происходит за счет выделения теплоты, выделяющейся в ходе реакции горения. Сжигание 1 моль этанола позволяет получить 1367 кДж, 1 моль изооктана, сгорая до углекислого газа и воды, выделяет 5463 кДж.

Рассчитайте эффективность топлив (МДж/кг, округлите ответ до десятых)

Этанола: (1-29,7)

Изооктана: (2-47,9)

Какое топливо более эффективно (на кг)? (3-Изооктан)

Во сколько раз (округлите до десятых)? В (4- 1,6) раз.

*Варианты ответа (пропуск 3):*

Этанол
Изооктан
Одинаково эффективны

**Задача 1.5.13 (1 балл)***Задание:*

$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$  в присутствии  $\text{NaOH}$  (1- Изменение окраски с малиновой на зеленую)  
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}_2$  в присутствии  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (2- Изменение окраски с оранжевой на зеленую)  
 $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$  (3- Выпадение голубого осадка)

*Варианты ответа:*

1	2	3
Исчезновение малиновой окраски раствора	Исчезновение оранжевой окраски раствора	Появление синей окраски раствора
Изменение окраски с малиновой на зеленую	Изменение окраски с оранжевой на зеленую	Изменение окраски с синей на зеленую
Изменение окраски с зеленой на желтую	Изменение окраски с зеленой на желтую	Выпадение голубого осадка
Изменение окраски с зеленой на малиновую	Изменение окраски с зеленой на малиновую	Выпадение черного осадка
Появление малиновой окраски раствора	Появление оранжевой окраски раствора	Изменение окраски с синей на желтую
Появление зеленой окраски раствора	Появление зеленой окраски раствора	

**Задача 1.5.14 (1 балл)***Задание:*

Определите молярную массу вещества и предложите простейшую формулу, если известно, что при сгорании образца массой 1,5 грамма образуется 224 мл (н.у.) азота, 896 мл (н.у.) углекислого газа и 0,9 мл воды.

*Ответ:*

Молярная масса: (1- 75). Формула вещества (обозначьте коэффициенты цифрами того же регистра, что и буквы, например,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) (2-  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ , принимался ответ содержащий указанные атомы, записанные в любой последовательности)

**Задача 1.5.15 (1 балл)***Задание:*

Некоторые материалы характеризуют не температурой плавления, а интервалом температур, в котором может происходить плавление (или размягчение).

Выберите из списка материал с наименьшей температурой размягчения (1- Парафин)

Подходящий интервал температур ( $^{\circ}\text{C}$ ): (2- 30-60 или 45-55)

И возможную причину этого явления. (3- Это не кристаллическое вещество, а аморфное/ Это не вещество, а смесь веществ )

*Варианты ответа:*

1	2	3
Стекло	10-30	Это не кристаллическое вещество, а аморфное

Парафин	30-60	Это не вещество, а смесь веществ
Сталь	45-55	Это не твердое вещество, а жидкое
Бронза	100-140	
	200-400	
	500-700	
	700-900	

## 1.6 Вторая попытка. Задачи по химии (9 класс)

### Задача 1.6.1 (1 балл)

*Задание:*

Рассчитайте, сколько мл (н.у.) водорода выделяется при реакции 10 мл 3М серной кислоты с 0,56 г Fe (продукт содержит железо (II)).

Ответ задачи округлите до целых. В ответе указывайте только число.

*Ответ:*

224

### Задача 1.6.2 (1 балл)

*Задание:*

Исходя из положения атомов теллура и скандия в Периодической системе, выберите из списка формулу(ы) возможных соединений теллура и скандия и корректные утверждения

Формула возможного соединения теллура и скандия: (1-  $\text{Sc}_2\text{Te}_3$ ). В этом соединении отрицательную степень окисления будет иметь: (2- Атом теллура). Это соединение называется: (3- Теллурид скандия)

*Варианты ответа:*

1	2	3
$\text{Sc}_2\text{Te}$	Атом скандия	Теллурид скандия
$\text{Sc}_2\text{Te}_3$	Атом теллура	Теллурид скандия
$\text{ScTe}$	Оба атома	Теллурид скандия
$\text{ScTe}_2$	Ни один из атомов	Скандиат теллура
$\text{ScTe}_3$		Скандиат теллура

### Задача 1.6.3 (1 балл)

*Задание:*

Расположите в порядке возрастания растворимости в октане (бензине):

1. оксид алюминия
2. иодид калия
3. оксид углерода (IV)
4. иод

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

**Задача 1.6.4 (1 балл)***Задание:*

Сопоставьте состав смесей, которые необходимо разделить и методы разделения

Метод разделения	Состав смеси
Добавление воды, растворение и фильтрование	Сахар и опилки деревянные
Экстракция	Иод и вода
Дистилляция	Вода и этиловый спирт
Добавление воды, отстаивание и декантация	
Охлаждение и фильтрование	
Отстаивание и декантация	

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Правая колонка перемешивалась при каждой попытке участника решить задачу.

**Задача 1.6.5 (1 балл)***Задание:*

В следующей цепочке химических превращений укажите, какие вещества обозначены буквами X, Y и Z:



Вещество X: (1- Гидроксид железа (III))

Вещество Y: (2- Оксид железа (III))

Вещество Z: (3- Сульфат железа (III))

*Варианты ответа (для всех пропусков одинаковы):*

Хлорид железа (II)
Хлорид железа (III)
Гидроксид железа (II)
Гидроксид железа (III)
Сульфат железа (III)
Сульфат железа (II)
Оксид железа (III)
Оксид железа (II)

**Задача 1.6.6 (2 балла)***Задание:*

Сопоставьте вещества с продуктами взаимодействия с мелкоизмельченным  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  при указанных условиях

$\text{H}_2\text{O}$	Не реагирует
$\text{CaO}$ , нагревание (сплавление)	$\text{Ca}(\text{CrO}_2)_2$

NaOH, нагревание (сплавление)	NaCrO <sub>2</sub>
NaOH, в растворе	Na[Cr(OH) <sub>4</sub> ]
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , в растворе	Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> нагревание (сплавление)	K <sub>2</sub> CrO <sub>2</sub>

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.6.7 (1 балл)

*Задание:*

Для атома фосфора выберите число валентных электронов, число неспаренных электронов в невозбужденном состоянии, высшую валентность, степень окисления в устойчивом соединении с кислородом.

Число неспаренных электронов в невозбужденном состоянии: (1- 3)

Высшая валентность: (2- V)

Степень окисления в соединении с водородом: (3- +5)

Число валентных электронов (4- 5)

*Варианты ответа:*

1	2	3	4
1	I	-5	1
2	II	-4	2
3	III	-3	3
4	IV	-2	4
5	V	-1	5
6	VI	0	6
7	VII	+1	7
8	VIII	+2	8
		+3	
		+4	
		+5	
		+6	

### Задача 1.6.8 (2 балла)

*Задание:*

Укажите, какие металлы из приведенного ниже списка будут реагировать с водой и серной кислотой:

Li, Sn, Fe, Cu, Zn

В ответе укажите металлы, подходящие в данную категорию. Разделяйте их обозначения запятой и пробелом (так, как написано выше), но после последнего в ответе металла ни пробел, ни запятая не ставятся. Если Вы считаете, что в данную категорию не подходит ни один из металлов, поставьте знак " - ".

Реагируют только с водой: (-)

Реагируют и с водой, и с серной кислотой (и концентрированной, и раствором): (Li)

Реагируют с кислотой (и концентрированной, и раствором), но не реагируют с водой: (Sn, Zn)

Реагируют только с раствором кислоты (не реагируют с водой и концентрированной

кислотой): (Fe)

Не реагируют ни с водой, ни с раствором кислоты, но реагируют с концентрированной кислотой: (Cu)

*Ответ:*

Правильный ответ указан в задании.

### **Задача 1.6.9 (2 балла)**

*Задание:*

(При каждой попытке решения задачи участникам выдавались случайные значения из заданного диапазона. Ответ вычислялся по приведенной формуле)

Рассчитайте, сколько граммов пентагидрата сульфата меди (медного купороса) необходимо взять, чтобы приготовить  $x$  г. 6% раствора. Ответ округлите до десятых.

X: [100;500], шаг 10

*Ответ:*

$(x*0.06)+(x*0.06/159.5*5*18)$

### **Задача 1.6.10 (3 балла)**

*Задание:*

Рассчитайте массу осадка, который выпадет при пропускании  $x$  мл (н.у.) углекислого газа через  $y$  мл 0,03М раствора гидроксида кальция. Округлите ответ до десятых долей грамма.

X:[1084;1500] шаг 5

Y:[1031;1450] шаг 5

*Ответ:*

$((y/1000*0.03*2)-(x/1000/22.4))*100$

## **1.7 Вторая попытка. Задачи по биологии (10-11 класс)**

### **Задача 1.7.1 (1 балл)**

*Задание:*

Какие утверждения неверны?

- a)** эритроцит не обладает всеми свойствами живого организма
- b)** типов тканей у животных меньше, чем у растений
- c)** возбудитель краснухи- самая мелкая единица живого
- d)** новые клетки могут образовываться из неклеточного вещества
- e)** в многоклеточном организме клетки одной ткани не конкурируют друг с

другом

*Ответ:*

a, c, d

### **Задача 1.7.2 (1 балл)**

*Задание:*

Какую функцию выполняет железо в гемоглобине?

- a)** связывает кислород

- b) связывает углекислый газ
- c) связывает угарный газ
- d) является катализатором реакций
- e) связывает цепи белка гемоглобина

*Ответ:*

a, b, c

### Задача 1.7.3 (1 балл)

*Задание:*

Выберете функции витаминов:

- a) участвуют в процессах клеточного дыхания
- b) участвуют в улавливании квантов света при фотосинтезе
- c) участвуют в процессах развития костей
- d) участвуют в процессах кроветворения
- e) участвуют в улавливании свободных радикалов

*Ответ:*

a, c, d, e

### Задача 1.7.4 (1 балл)

*Задание:*

Какие процессы не происходят в органелле, изображенной на рисунке?



- a) синтез нуклеиновых кислот
- b) синтез белков
- c) хранение наследственной информации
- d) метаболизм жиров
- e) фотосинтез

*Ответ:*

e

### Задача 1.7.5 (1 балл)

*Задание:*

На какие мишени у бактерий действуют антибиотики?

- a) ДНК
- b) рибосомы
- c) плазматическую мембрану
- d) раствор цитоплазмы

е) стенку

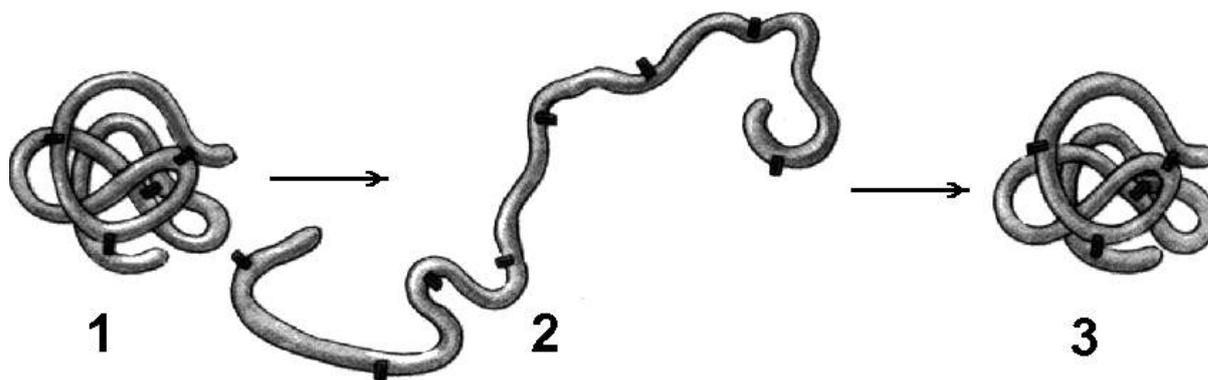
Ответ:

a, b, c, e

### Задача 1.7.6 (1 балл)

Задание:

На рисунке ниже изображены процессы денатурации и ренатурации. Какие утверждения верны?



- a) при денатурации повреждаются пептидные связи
- b) при ренатурации восстанавливается третичная структура белка
- c) при ренатурации не восстанавливаются дисульфидные мостики
- d) при денатурации разрываются водородные связи
- e) при обратимой денатурации функции белка не восстанавливаются

Ответ:

b, d

### Задача 1.7.7 (1 балл)

Задание:

Синтез иРНК, которая кодирует белки эукариотических рибосом происходит в:

- a) цитоплазме
- b) ядерной оболочке
- c) ядрышке
- d) эухроматине
- e) гетерохроматине

Ответ:

d

### Задача 1.7.8 (1 балл)

Задание:

У прокариот генетический аппарат состоит из:

- a) кольцевой ДНК
- b) плазмид(ы)
- c) линейной хромосомной ДНК
- d) мРНК

**е)** рРНК

*Ответ:*

a, b

**Задача 1.7.9 (1 балл)**

*Задание:*

Последовательность гена выглядит следующим образом:

5'-ГТЦАТГЦГТАЦТАЦГАТЦАТАЦТЦГАТЦТАГТЦГЦАТТЦЦГАТТЦГАТЦГТТГ-3'

Какая аминокислота будет синтезирована третьей?

Подсказка: в этом задании нужно учитывать старт и стоп кодоны.

- a)** серин
- b)** треонин
- c)** метионин
- d)** тирозин
- e)** никакой - стоп кодон.

*Ответ:*

b

**Задача 1.7.10 (1 балл)**

*Задание:*

После транскрипции и синтеза РНК, кодирующей вариант мембранного белка:

- a)** сплайсинг происходит в ядре
- b)** сплайсинг происходит в цитоплазме
- c)** РНК переносится в цитоплазму
- d)** РНК переносится на Гольджи
- e)** РНК переносится на ЭПР

*Ответ:*

a, c, e

**Задача 1.7.11 (1 балл)**

*Задание:*

В результате матричного синтеза образуются молекулы:

- a)** крахмала
- b)** ДНК
- c)** липидов
- d)** белка
- e)** рРНК
- f)** иРНК

*Ответ:*

b, d, e, f

**Задача 1.7.12 (1 балл)**

*Задание:*

При дигибридном скрещивании чистых линий с неполным доминированием в F2 наблюдается расщепление по фенотипу:

- a) 1:2:2:1:4:1:2:2:1
- b) 9:3:3:1
- c) 1:2:4:6:4:2:1
- d) 1:2:1
- e) 1:1

Ответ:

a

### Задача 1.7.13 (2 балла)

Задание:

Гетерозиготные по группам крови родители (у матери - II, у отца - III) имеют ребенка. Какова вероятность, что у него III группа крови?

Ответ приведите в процентах

Ответ:

25%

Решение:

P: A0 x B0;

F1: 1-A0, 1-B0, 1-AB, 1-00

### Задача 1.7.14 (2 балла)

Задание:

У одного из видов растений раннее созревание плодов доминирует над поздним созреванием плодов. Гетерозиготные по этому признаку растения F1 были опылены пылью поздно созревающих растений. Получили 326 растений в F2.

Сколько растений в F2 может быть гомозиготными? Округлите до целых.

Ответ:

163

Решение:

F1: Aa x aa; F2: 1 Aa, 1 aa.  $326/2 = 163$

### Задача 1.7.15 (2 балла)

Задание:

В последовательности ДНК произошла точечная мутация, в результате белок потерял свою активность. Даны антикодоны тРНК, определите по ним, какая мутация произошла в белке. В ответе запишите последовательность аминокислот мутировавшего белка согласно таблице (латиницей, используйте однобуквенное обозначение, без пробелов и знаков препинания).

Антикодоны тРНК: АЦГ, ЦГА, УУЦ, ГУА->ЦУА, УЦА

Ответ:

САKDS

Решение:

По тРНК строим иРНК: УГЦ-ГЦУ-ААГ-ГАУ-АГУ, по таблице определяем аминокислоты: cys-ala-lys-asp-ser

### Задача 1.7.16 (2 балла)

*Задание:*

Дана последовательность пептида: Leu-Ile-Arg-Ser-Cys. Определите, сколькими способами можно восстановить кодирующую область ДНК?

*Ответ:*

1296

*Решение:*

По таблице генетического кода:  $6 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 2 = 1296$

## 1.8 Вторая попытка. Задачи по биологии (9 класс)

### Задача 1.8.1 (1 балл)

*Задание:*

Автотрофные организмы: (Выберите правильное утверждение)

- a) могут быть способны к хемосинтезу
- b) являются обязательным звеном пищевых цепей
- c) обитают в наземных и водных экосистемах
- d) представлены только многоклеточными растениями
- e) самостоятельно синтезируют глюкозу

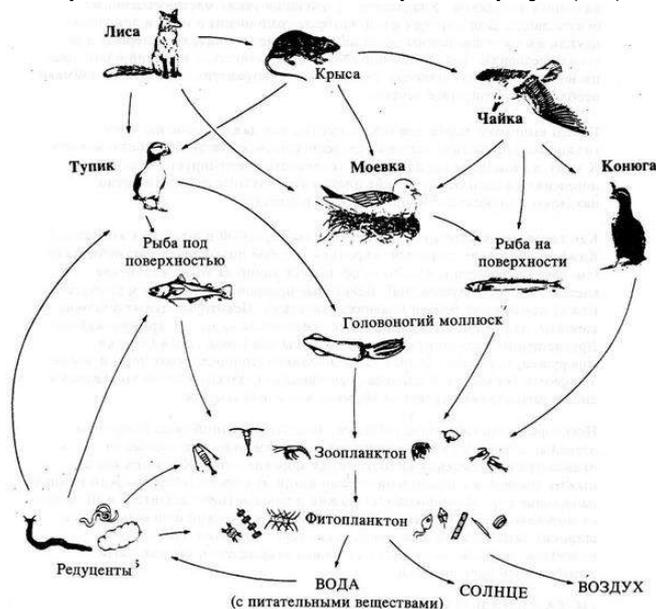
*Ответ:*

а, с, е

### Задача 1.8.2 (1 балл)

*Задание:*

Из приведенной схемы выберите верную(ые) цепь(и) питания:



- a) редуценты - фитопланктон - зоопланктон - рыба под поверхностью - тупик - лиса
- b) фитопланктон - зоопланктон - головоногий моллюск - тупик - редуценты
- c) зоопланктон - конюга - чайка
- d) фитопланктон - зоопланктон - редуценты
- e) фитопланктон - рыба на поверхности - чайка - крыса - лиса

Ответ:  
b, d, e

### Задача 1.8.3 (1 балл)

Задание:

Продукцию большинства животных организмов называют:

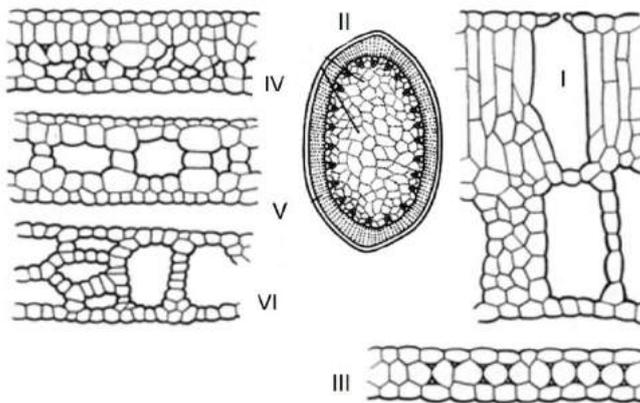
- a) первичной
- b) вторичной
- c) третичной
- d) основной
- e) верного ответа из перечисленных выше нет

Ответ:  
b

### Задача 1.8.4 (1 балл)

Задание:

Выберете тот тип листа у растения, которое лучше всего приспособлено к жизни в болотистой местности:



Ответ:  
IV, V, VI

### Задача 1.8.5 (1 балл)

Задание:

Смена двух форм развития (половой и бесполой) не характерна для:

- I. Улотрикс
- II. Спирогира
- III. Вольвокс
- IV. Хламидомонада

Ответ:

Все вышеперечисленные

**Задача 1.8.6 (1 балл)**

*Задание:*

Масличные семена не используются:

- a) для получения муки и круп
- b) для производства лаков и красок
- c) для производства масел
- d) как источник аминокислот для организма
- e) для всего из вышеперечисленного

*Ответ:*

a, d

**Задача 1.8.7 (1 балл)**

*Задание:*

Для клетки эпителия кишечника паука характерна:

- a) наличие ворсинок
- b) вытянутая форма
- c) постоянная форма клетки за счет стенки
- d) отсутствие аппарата Гольджи
- e) много митохондрий

*Ответ:*

a, b

**Задача 1.8.8 (1 балл)**

*Задание:*

Назовите основной конечный продукт азотистого обмена, который удаляют хрящевые рыбы?

- a) аммиак
- b) мочевины
- c) мочевая кислота
- d) аминокислоты
- e) углекислый газ

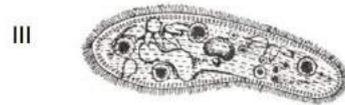
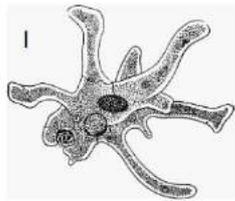
*Ответ:*

b

**Задача 1.8.9 (1 балл)**

*Задание:*

Какие из перечисленных органелл никогда не бывают у организмов, изображенных на рисунке?



- a) порошица
- b) жгутик
- c) цитоплазма
- d) хромопласт
- e) сократительная вакуоль
- f) плазида

Ответ:

d, f

### Задача 1.8.10 (1 балл)

Задание:

Какие утверждения неверны?

- a) клетка не обладает всеми свойствами живого
  - b) типов тканей у животных меньше, чем у растений
  - c) вирус - самая мелкая единица живого
  - d) новые клетки могут образовываться из неклеточного вещества
  - e) в организме клетки не конкурируют друг с другом
- в природе имеются живые организмы, имеющие неклеточное строение

Ответ:

a, c, d

### Задача 1.8.11 (1 балл)

Задание:

Анаэробные бактерии могут:

- a) быть возбудителем столбняка
- b) размножаться в бескислородных условиях
- c) производить спирт
- d) выделять кислород
- e) быть возбудителем малярии

Ответ:

a, b, c

### Задача 1.8.12 (1 балл)

Задание:

Какой микроэлемент является кофактором ферментов, участвующих в азотфиксации у растений?

- a) кобальт
- b) молибден
- c) медь
- d) цинк

е) таких ферментов у растений нет

*Ответ:*

е

**Задача 1.8.13 (2 балла)**

*Задание:*

Расположите последовательно элементы экологической пирамиды водоема, начиная с основания. Ответ запишите в виде последовательности цифр.

1. Сельдь
2. Песчанка
3. Баклан
4. Веслоногие рачки
5. Фитопланктон

*Ответ:*

54213

**Задача 1.8.14 (3 балла)**

*Задание:*

Биомасса планктона составляет 500 г/м<sup>2</sup> площади моря. Пользуясь правилом экологической пирамиды, определите, какая площадь моря может прокормить одного белого медведя массой 500 кг (70% составляет вода) согласно пищевой цепи: планктон → рыба → тюлень → белый медведь. *Ответ округлите до целых.*

*Ответ:*

300000

*Решение:*

Сухая масса медведя =  $500 \cdot 0,3 = 150$  (IV), III -  $150 \cdot 10 = 1500$ , II -  $1500 \cdot 10 = 15000$ , I -  $15000 \cdot 10 = 150000$  кг,  $S = 150000 / 0,5 = 300000$  м<sup>2</sup>

**Задача 1.8.15 (3 балла)**

*Задание:*

У высокородного козла 50% питательных веществ еды используются на дыхание, а 30% выделяются экскрементами в не переваренном виде. Рассчитайте кол-во кг зелёной массы, которую в среднем должен каждый день съесть козленок, чтобы его масса за летний период повысилась на 15 кг. Принимать во внимание, что содержание сухого вещества в зелёной массе растения не превышает 10%. Ответ округлите до целых.

*Ответ:*

750

*Решение:*

$100 - 50 - 30 = 20\%$  усваивается организмом.  $100 \cdot 15 / 20 \cdot 10 = 750$  кг

## 1.9 Третья попытка. Задачи по химии (10-11 класс)

### Задача 1.9.1 (1 балл)

*Задание:*

Определите, 1 грамм какого металла способен реагировать с 0,6 л газообразного хлора. Объем измерен при н.у. В ответе укажите символ металла в Периодической таблице.

*Ответ:*

Fe

### Задача 1.9.2 (1 балл)

*Задание:*

Выберите сокращенно-ионное уравнение, соответствующее молекулярному:

Молекулярное уравнение:  $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Сокращенно-ионное уравнение (1-  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$ )

Молекулярное уравнение:  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

Сокращенно-ионное уравнение: (2-  $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ )

*Варианты ответа:*

1	2
$\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{CuSO}_4$	$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^- = \text{Mn}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
$2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
	$\text{MnO}_2 + 2\text{Cl}^- = \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow$

### Задача 1.9.3 (1 балл)

*Задание:*

При изучении раствора  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  было обнаружено, что в растворе с концентрацией 0,1 моль/литр содержится 0,207 моль/литр частиц. Выберите из списка уравнение (набор уравнений), описывающих процесс диссоциации этой соли

1.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + \text{NH}_3$
2.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 + \text{Cl}^-$
3.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} \rightarrow \text{Cl}^- + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
4.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$
5.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightarrow \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$
6.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + \text{NH}_3$
7.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$

*Ответ:*

3,6

### Задача 1.9.4 (1 балл)

*Задание:*

Подберите из списка окислитель (окислители), способные взаимодействовать с указанным металлом при комнатной температуре (10-30°C)  
Натрий (1- Все приведенные окислители)

Медь (2- Конц серная кислота)

Хром (3- Раствор соляной кислоты/ Конц соляная кислота), (4- Раствор соляной кислоты/ Конц соляная кислота),)

Платина (5- Не реагирует ни с одним из этих окислителей)

*Варианты ответа (для всех пропусков одинаковы):*

Вода
Раствор соляной кислоты
Конц серная кислота
Конц соляная кислота
Не реагирует ни с одним из этих окислителей
Все приведенные окислители

### Задача 1.9.5 (1 балл)

*Задание:*

Расположите в порядке уменьшения температуры кипения:

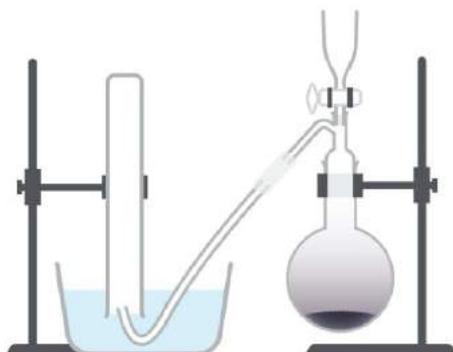
1. Бутановая кислота
2. Бутанол
3. Бутиловый альдегид
4. Диэтиловый эфир
5. n-бутан

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.9.6 (1 балл)

*Задание:*



В колбу Вюрца поместили смесь иодида калия и нитрита натрия, в воронку – раствор серной кислоты. Для протекания реакции необходимо к смеси твердых веществ прибавить раствор кислоты.

В ходе реакции выделяется NO (1-бесцветный) газ. Также продуктом реакции является твердое вещество очень темного цвета с фиолетовыми парами. Это (2-простое вещество иод). Газ собирают, пропуская через воду. Этот способ сбора возможен, так как (3-газ нерастворим в воде). Это позволяет очистить оксид азота (II) от (4-оксида азота (IV)), который появляется вследствие (5-окисления) NO кислородом воздуха, находившимся в системе.

Если после окончания сбора NO мы вынем цилиндр из воды и откроем его, то содержимое цилиндра окрасится в (6-желто-оранжевый) цвет.

Варианты ответа:

1	2	3	4	5	6
бурый	простое вещество иод	газ нерастворим в воде	оксида азота (IV)	окисления	голубой
желто-зеленый	оксида азота (IV)	газ реагирует с водой	оксида азота (III)	восстановления	розовый
бесцветный	сульфид натрия	газ легче воды, хотя и растворим в ней	оксида азота (I)		желто-оранжевый
фиолетовый	сера		оксида азота (V)		зеленый

### Задача 1.9.7 (1 балл)

Задание:

Расположите водные растворы в порядке увеличения температуры замерзания (молярные концентрации растворов одинаковы)

Подсказка: чем в растворе выше концентрация частиц, тем сильнее отличается температура замерзания раствора от температуры замерзания растворителя.

1. Раствор фосфата натрия в воде
2. Раствор хлорида натрия в воде
3. Раствор пропионовой кислоты в воде
4. Раствор сахара в воде
5. Вода

Ответ:

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.9.8 (1 балл)

Задание:

Выберите из списка вещества, которые реагируют с  $\text{SnO}_2$ , и поставьте им в соответствие продукты реакции из списка

$\text{CaO}$ , сплавление (1-  $\text{Ca}(\text{SnO}_3)$ )

$\text{HCl}$ , газ (2-  $\text{SnCl}_4$ )

$\text{KOH}$  в растворе (3-  $\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$ )

$\text{K}_2\text{CO}_3$ , сплавление (4-  $\text{K}_2\text{SnO}_3$ )

$\text{SO}_2$  (5-  $\text{SnSO}_4$ )

$\text{K}_2\text{SO}_4$  (6- Не реагирует)

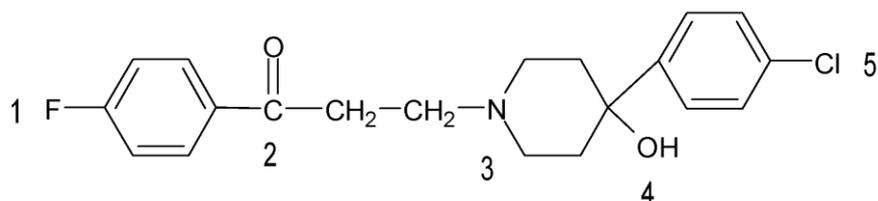
Варианты ответа:

1	2	3	4	5	6
$\text{Sn}(\text{OH})_2$	$\text{Sn}(\text{OH})_2$	$\text{Sn}(\text{OH})_4$	$\text{Sn}(\text{OH})_4$	$\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$	$\text{Sn}(\text{OH})_2$
$\text{Sn}(\text{OH})_4$	$\text{Sn}(\text{OH})_4$	$\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4]$	$\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4]$	$\text{SnSO}_4$	$\text{Sn}(\text{OH})_4$
$\text{Ca}(\text{SnO}_3)$	$\text{SnCl}_2$	$\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$	$\text{K}_2\text{SnO}_2$	$\text{SnS}_2$	$\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$
$\text{Ca}[\text{Sn}(\text{OH})_4]_2$	$\text{SnCl}_4$	$\text{K}_2\text{SnO}_2$	$\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$	$\text{SnS}$	$\text{SnSO}_4$
Не реагирует	Не реагирует	$\text{K}_2\text{SnO}_3$	$\text{K}_2\text{SnO}_3$	Не реагирует	$\text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4]$
		Не реагирует	Не реагирует		Не реагирует

### Задача 1.9.9 (1 балл)

Задание:

Галоперидол – психотропный препарат (нейролептик) – имеет следующую структуру:



На рисунке цифрами обозначены позиции, в которых находятся различные функциональные группы. Выберите номера позиций, соответствующих функциональным группам

1. (1- Галоген)
2. (2- Карбонильная группа)
3. (3- Аминогруппа)
4. (4- Гидроксигруппа)
5. (5- Галоген)

Варианты ответа (для всех пропусков одинаковы):

Гидроксигруппа
Аминогруппа
Карбоксильная группа
Карбонильная группа
Нитрогруппа
Галоген

### Задача 1.9.10 (1 балл)

Задание:



Для получения алюминия Чарльз М. Холл пропускал электрический ток через расплав оксида алюминия.

У  $Al_2O_3$  атомная кристаллическая решетки и потому температура плавления (1- очень высокая, более  $1000^\circ C$ ), а электропроводность расплава (2-очень низкая). Для того, чтобы облегчить процесс (3-восстановления) алюминия, Холл добавил в расплав оксида алюминия криолит  $Na_3AlF_6$ . Это позволило (4- понизить) температуру плавления смеси и (5-повысить) электропроводность. Кристаллическая решетка  $Na_3AlF_6$  (6-ионная) и расплаве криолит распадается на (7-  $Na^+/(AlF_6)^{3-}$ ) и (8-  $Na^+/(AlF_6)^{3-}$ ).

Ответ:

1	2	3	4	5	6	7и8
высокая, до $1000^\circ C$	очень низкая	восстановл ения	повысить	повысить	ионная	$Al^{3+}$

низкая, от 25 до 100°C	высокая	окисления	понизить	понизить	молекулярная	(AlF <sub>6</sub> ) <sup>3-</sup>
низкая, ниже комнатной	низкая	коррозии			атомная	(AlF <sub>5</sub> ) <sup>2-</sup>
очень высокая, более 1000°C		сублимации				F <sup>-</sup>
						Na <sup>+</sup>

### Задача 1.9.11 (1 балл)

*Задание:*

Сопоставьте состав соли, среду водного раствора соли и окраску раствора индикатора в этом растворе

Гидрокарбонат натрия:

Среда раствора: (1- Основная) Цвет индикатора: Метиловый оранжевый: (2- желтый)

Фенолфталеин (3- бесцветный)

Карбонат натрия:

Среда раствора: (4- Основная) Цвет индикатора: Метиловый оранжевый (5- желтый)

Фенолфталеин (6- малиновый)

Хлорид алюминия:

Среда раствора: (7- Кислая) Цвет индикатора: Метиловый оранжевый (8- красный)

Фенолфталеин (9- бесцветный)

*Варианты ответа:*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кислая	желтый	бесцветный	Кислая	желтый	бесцветный	Кислая	желтый	бесцветный
Нейтральная	красный	малиновый	Нейтральная	красный	малиновый	Нейтральная	красный	малиновый
Основная			Основная			Основная		

### Задача 1.9.12 (1 балл)

*Задание:*

(Участникам предлагалось вписать правильные ответы в места пропусков. Пропуски и правильные ответы указаны в тексте задания)

Смесь пропана и бутан часто используется как горючее для газовых горелок. Продукты полного сгорания – углекислый газ и вода. При полном сгорании 1 моль пропана дает 2092 кДж, а 1 моль бутана – 2651 кДж теплоты, соответственно.

Рассчитайте количество теплоты (Дж), необходимое для нагревания от комнатной температуры (25°C) до кипения стакана воды (200 г) (теплоемкость примите 4,2 Дж/грамм град). (1-63000)

Рассчитайте количество пропан/бутановой смеси, необходимой для этого, если в используемой смеси мольные доли пропана и бутана равны. (округлите ответ до тысячных) (2-0,027)

Каков объем этой порции смеси при нормальных условиях? (округлите ответ до сотых литра) (3-0,60)

*Ответ:*

Пропуски и правильные ответы указаны в тексте задания.

**Задача 1.9.13 (1 балл)***Задание:*

Сопоставьте признаки протекания реакций и их описание

KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> в присутствии H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1- Исчезновение малиновой окраски раствора)CrCl<sub>3</sub> + NH<sub>3</sub> aq (2- Выпадение светло-зеленого осадка)FeCl<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub>SCN (3- Появление кроваво-красной окраски раствора)*Варианты ответа:*

1	2	3
Исчезновение малиновой окраски раствора	Исчезновение оранжевой окраски раствора	Выпадение красного осадка
Изменение окраски с малиновой на зеленую	Появление зеленой окраски раствора	Изменение окраски с желтой на зеленую
Изменение окраски с зеленой на желтую	Изменение окраски с зеленой на желтую	Появление кроваво-красной окраски раствора
Изменение окраски с зеленой на малиновую	Выпадение светло-зеленого осадка	Выпадение черного осадка
Появление малиновой окраски раствора	Выпадение черного осадка	Изменение окраски с зеленой на желтую
Появление зеленой окраски раствора	Появление оранжевой окраски раствора	

**Задача 1.9.14 (1 балл)***Задание:*

Определите молярную массу вещества и предложите простейшую формулу, если известно, что при сгорании образца массой 1,5 грамма образуется 146 мл (н.у.) хлора, 1747 мл (н.у.) углекислого газа и 0,585 г воды.

*Ответ:*

Молярная масса: (1- 112,5)

Формула вещества (обозначьте коэффициенты цифрами того же регистра, что и буквы, например, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) (2- C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Cl)

**Задача 1.9.15 (1 балл)***Задание:*

Некоторые материалы характеризуют не температурой плавления, а интервалом температур, в котором может происходить плавление (или размягчение).

Выберите из списка материал (1- асфальт)

Подходящий интервал температур (°C): (2- 30-60 или 45-55)

И возможную причину этого явления. (3- Это не кристаллическое вещество, а аморфное/ Это не вещество, а смесь веществ )

*Варианты ответа:*

1	2	3
асфальт	10-30	Это не кристаллическое вещество, а аморфное
полиэтилен	30-60	Это не вещество, а смесь веществ

сталь	45-55	Это не твердое вещество, а жидкое
латунь	100-140	
	200-400	
	500-700	
	700-900	

### 1.10 Третья попытка. Задачи по химии (9 класс)

#### Задача 1.10.1 (1 балл)

*Задание:*

Рассчитайте, сколько мл (н.у.) водорода выделяется при реакции 10 мл 2М бромоводородной кислоты с 0,54 г Al

Ответ задачи округлите до целых. В ответе указывайте только число.

*Ответ:*

224

#### Задача 1.10.2 (1 балл)

*Задание:*

Исходя из положения атомов селена и радия в Периодической системе выберите из списка формулу(ы) возможных соединений радия и селена и корректные утверждения

Формула возможного соединения радия и селена: (1- RaSe). В этом соединении отрицательную степень окисления будет иметь: (2- Атом селена). Это соединение называется: (3- Селенид радия)

*Варианты ответа:*

1	2	3
Ra2Se	Атом радия	Селенид радия
Ra2Se3	Атом селена	Селенит радия
RaSe	Оба атома	Селенат радия
RaSe2	Ни один из атомов	Радиат селена
RaeS3		Радиит селена

#### Задача 1.10.3 (1 балл)

*Задание:*

Расположите в порядке возрастания растворимости в октане (бензине):

1. оксид кремния (IV)
2. бромид рубидия
3. иод
4. гексан

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

#### Задача 1.10.4 (1 балл)

*Задание:*

Метод разделения	Состав смеси
Добавление воды, растворение и фильтрование	
Выпаривание	
Дистилляция	
Добавление воды, отстаивание и декантация	Мел и опилки деревянные
Охлаждение и фильтрование	Сахар и вода
Отстаивание и декантация	Вода и бензин

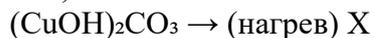
*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Правая колонка перемешивалась при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.10.5 (1 балл)

*Задание:*

В следующей цепочке химических превращений укажите, какие вещества обозначены буквами X, Y и Z:



Вещество X: (1- Оксид меди (II))

Вещество Y: (2- Сульфат меди (II))

Вещество Z: (3- Гидроксид меди (II))

*Варианты ответа (для всех пропусков одинаковы):*

Хлорид меди (II)
Сульфат меди (II)
Гидроксид меди (II)
Сульфат меди (I)
Оксид меди (I)
Оксид меди (II)

### Задача 1.10.6 (2 балла)

*Задание:*

Сопоставьте вещества с продуктами взаимодействия с мелкоизмельченным  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при указанных условиях

$\text{H}_2\text{O}$	Не реагирует
$\text{CaO}$ , нагревание (сплавление)	$\text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$
$\text{NaOH}$ , нагревание (сплавление)	$\text{NaAlO}_2$
$\text{NaOH}$ , в растворе	$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
$\text{H}_2\text{SO}_4$ , в растворе	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
$\text{K}_2\text{CO}_3$ нагревание (сплавление)	$\text{K}_2\text{AlO}_2$

*Ответ:*

Приведен правильный ответ. Варианты перемешивались при каждой попытке участника решить задачу.

### Задача 1.10.7 (1 балл)

*Задание:*

Для атома иода выберите число валентных электронов, число неспаренных электронов в невозбужденном состоянии, высшую валентность, степень окисления в устойчивом соединении с водородом.

Число валентных электронов (4- 7)

Число неспаренных электронов в невозбужденном состоянии: (1- 1)

Высшая валентность: (2- VII)

Степень окисления в соединении с водородом: (3- -1)

*Варианты ответа:*

1	2	3	4
1	I	-4	1
2	II	-3	2
3	III	-2	3
4	IV	-1	4
5	V	0	5
6	VI	+1	6
7	VII	+2	7
8	VIII	+3	8
		+4	
		+5	
		+6	

### **Задача 1.10.8 (2 балла)**

*Задание:*

Укажите, какие металлы из приведенного ниже списка будут реагировать с водой и раствором хлороводородной кислоты:

Ag, Ca, Fe, Li, Zn, Sn, Ra, Au, Cr, Cu

В ответе укажите металлы, подходящие в данную категорию. Разделяйте их обозначения запятой и пробелом (так, как написано выше), но после последнего в ответе металла ни пробел, ни запятая не ставятся. Если Вы считаете, что в данную категорию не подходит ни один из металлов, поставьте знак " - ".

Реагируют только с водой: (-)

Реагируют и с водой, и с раствором хлороводородной кислоты: (Ca, Li, Ra)

Реагируют только с раствором кислоты: (Sn, Fe, Zn, Cr)

Не реагируют ни с водой, ни с раствором кислоты: (Ag, Au, Cu)

*Ответ:*

Правильный ответ указан в задании.

### **Задача 1.10.9 (2 балла)**

*Задание:*

(При каждой попытке решения задачи участникам выдавались случайные значения из заданного диапазона. Ответ вычислялся по приведенной формуле)

Рассчитайте, сколько граммов декагидрата карбоната натрия (кристаллической соды) необходимо взять, чтобы приготовить  $x$  г. 3% раствора. Ответ округлите до десятых.

X: [100;500], шаг 10

*Ответ:*

$$(x \cdot 0.03) + (x \cdot 0.03 / 106 \cdot 10 \cdot 18)$$

### **Задача 1.10.10 (3 балла)**

*Задание:*

Рассчитайте массу осадка, который выпадет при пропускании  $x$  мл (н.у.) углекислого газа через  $y$  мл 0,03М раствора гидроксида кальция. Округлите ответ до десятых долей грамма.

X:[1084;1500] шаг 5

Y:[1031;1450] шаг 5

*Ответ:*

$$((y/1000 \cdot 0.03 \cdot 2) - (x/1000/22.4)) \cdot 100$$

## **1.11 Третья попытка. Задачи по биологии (10-11 класс)**

### **Задача 1.11.1 (1 балл)**

*Задание:*

Какие утверждения неверны?

- a)** клетки всех организмов сходны по строению, процессам жизнедеятельности, но различны по химическому составу
- b)** обмен веществ в клетках многоклеточных в значительной степени схож с обменом веществ клетки одноклеточных
- c)** малярный плазмодий - единица живого
- d)** все живые организмы состоят из клеток
- e)** в природе есть живые организмы, имеющие неклеточное строение

*Ответ:*

a, c, d

### **Задача 1.11.2 (1 балл)**

*Задание:*

С помощью какого(их) метода(ов) можно изучить химический состав клетки?

- a)** световой микроскопии
- b)** биохимический метод
- c)** метод масс-спектрометрии
- d)** метод ультрацентрифугирования
- e)** метод клонирования

*Ответ:*

b, c

### **Задача 1.11.3 (1 балл)**

*Задание:*

Какие утверждения верны?

- a)** Клетка стафилококка в диаметре примерно  $10^{-9}$  км

- b)** Самая большая клетка - яйцеклетка - может достигать размера нескольких сантиметров в диаметре
- c)** В световой микроскоп можно увидеть отдельную рибосому
- d)** Основное вещество клетки - гиалоплазма
- e)** Мембрана животных может быть покрыта хитином, муцином, пектином

*Ответ:*

a, b, d

#### Задача 1.11.4 (1 балл)

*Задание:*

Окислительное фосфорилирование у бактерий происходит:

- a)** в митохондри
- b)** на плазматической мембране
- c)** в цитоплазме
- d)** в хлоропластах
- e)** Внеклеточно

*Ответ:*

b, c

#### Задача 1.11.5 (1 балл)

*Задание:*

Мытье рук может избавить от бактерий на руках, только в том случае, когда...?

- a)** в мыле содержатся бактерицидные вещества
- b)** в мыле содержатся бактериостатики
- c)** мыльные мицеллы способны разрушать мембрану клеток бактерий
- d)** молекулы мыла проникают внутрь бактерий
- e)** верного ответа нет

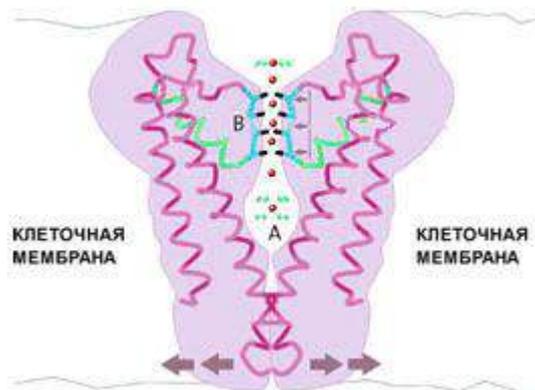
*Ответ:*

E

#### Задача 1.11.6 (1 балл)

*Задание:*

На рисунке изображен ионный канал в мембране, за счет каких взаимодействий поддерживается его структура?



- a)** водородных

- b)** электростатических
- c)** гидрофобных
- d)** дисульфидных
- e)** пептидных

*Ответ:*

b, c, d

#### **Задача 1.11.7 (1 балл)**

*Задание:*

Двухспиральная структура ДНК поддерживается за счет:

- I.** водородных связей между нуклеотидами
- II.** гидрофобных взаимодействий между нуклеотидами
- III.** стэкинг-взаимодействий нуклеотидов

- a)** I, II
- b)** I, III
- c)** II, III
- d)** I, II, III
- e)** за счет иных взаимодействий, не обозначенных выше

*Ответ:*

d

#### **Задача 1.11.8 (1 балл)**

*Задание:*

Если в двуцепочечной молекуле ДНК всего 2000 нуклеотидов, а 150 из них тимин, то тогда цитозин:

- a)** 150
- b)** 300
- c)** 1700
- d)** 850
- e)** 550

*Ответ:*

d

#### **Задача 1.11.9 (1 балл)**

*Задание:*

Сборка рибосом, состоящих из рРНК и белков, происходит в:

- a)** цитоплазме
- b)** ядре
- c)** ядрышке
- d)** в аппарате Гольджи
- e)** на ЭПР

*Ответ:*

c

#### **Задача 1.11.10 (1 балл)**

*Задание:*

**Неперекрываемость генетического кода заключается в:**

- a) репликации
- b) транскрипции
- c) трансляции
- d) репарации
- e) всего вышеперечисленного

*Ответ:*

c

**Задача 1.11.11 (1 балл)**

*Задание:*

Последовательность гена выглядит следующим образом:

I - 5'-ЦТАЦГТАЦТАЦЦГАТЦТАТАЦТЦГАТЦТАГТЦГЦАТТЦЦГАТТЦГАТЦГТАЦ-3'

II - 3'-ГАТГЦАТГАТГГЦТАГАТАТГАГЦТАГАТЦАГЦГТААГГЦТААГЦТАГЦАТГ-5'

С какой цепи и с какого конца начнется синтез мРНК?

Подсказка: в этом задании нужно учитывать старт и стоп кодоны.

- a) I - с 5'-конца
- b) I - с 3'-конца
- c) II - с 5'-конца
- d) II - с 3'-конца

*Ответ:*

b

**Задача 1.11.12 (1 балл)**

*Задание:*

В случае доминантного эпистаза наблюдается расщепление:

- a) 9:7
- b) 15:1
- c) 3:1
- d) 13:3
- e) 1:1

*Ответ:*

d

**Задача 1.11.13 (2 балла)**

*Задание:*

У дрозофилы ген, определяющий цвет глаз, сцеплен с X-хромосомой. Белый цвет - рецессивный признак. Сколько процентов белоглазого потомства получится, если скрестить белоглазую самку с красноглазым самцом?

*Ответ:*

50

*Решение:*

P: X<sup>A</sup>Y x X<sup>a</sup>X<sup>a</sup>;  
F1: 1 X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>, 1 X<sup>a</sup>Y

### Задача 1.11.14 (2 балла)

*Задание:*

Известно, что средняя масса аминокислоты 110 а.е.м. В последовательности ДНК произошла делеция двух нуклеотидов (в скобках), в результате синтезируемый пептид получился короче. Определите массу конечного пептида. Ответ запишите в виде целого числа.

3'-

ТАЦГГЦЦГГГАГЦГАТЦТГГГТЦГАГГАГАГГАГГЦГАГ(АТ)ГГЦГЦЦТТЦАТЦГЦАГГГЦТ  
ЦАЦГЦГГГ-5'

*Ответ:*

1760

*Решение:*

После делеции АТ происходит сдвиг рамки считывания: ГАГ-ГГЦ-ГЦЦ-ТТЦ-АТЦ. АТЦ - стоп-кодон, поэтому кол-во триплетов - 16, масса пептида 16\*110=1760 а.е.м.

### Задача 1.11.15 (2 балла)

*Задание:*

Дана последовательность молекулы ДНК. Известно, что транскрипция идёт по направлению к 5' концу. Определите последовательность аминокислот в пептиде. Ответ запишите в виде последовательности однобуквенных обозначений аминокислот(латиница) без пробелов.

5'-ТАЦГААЦЦТТЦАТТАГТТАААЦАТ-3'

*Ответ:*

MFN

*Решение:*

Начало транскрипции с 3' - ТАЦ-ААА-ТТГ-АТТ. АТТ - стоп-кодон, комплементарно достраиваем иРНК, подбираем аминокислоты: met-phe-asn

### Задача 1.11.16 (2 балла)

*Задание:*

Дана последовательность пептида: MASQR. Определите, сколькими способами можно восстановить кодирующую область ДНК?

*Ответ:*

288

*Решение:*

По таблице генетического кода: 1\*4\*6\*2\*6=288

## 1.12 Третья попытка. Задачи по биологии (9 класс)

### Задача 1.12.1 (1 балл)

Задание:

Сапротрофные организмы:

- a) не способны питаться готовыми органическими веществами
- b) обитают только в наземных экосистемах
- c) способны к хемосинтезу
- d) являются обязательным звеном пищевых цепей
- e) возвращают минеральные соли в почву и воду

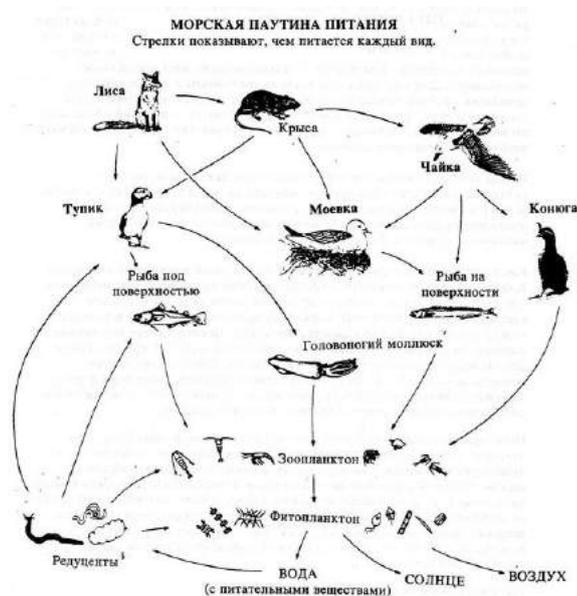
Ответ:

d, e

### Задача 1.12.2 (1 балл)

Задание:

На приведенной схеме выберите организмов - вторичных консументов:



- a) фитопланктон
- b) чайка и конюга
- c) головоногий моллюск
- d) рыба над и на поверхности
- e) Зоопланктон

Ответ:

c, d

### Задача 1.12.3 (1 балл)

Задание:

Скорость фотосинтеза в экосистеме влияет в первую очередь на:

- a) вторичную продукцию
- b) накопление неорганических веществ
- c) скорость обмена веществ фитофагов

- d) биотические связи
- e) верного ответа из перечисленных выше нет

Ответ:

e

#### Задача 1.12.4 (1 балл)

Задание:

К живому веществу можно отнести:

- I. Вирусный капсид
- II. Бактерию в стадии споры
- III. Водоросль вольвокс

- a) I и III
- b) только III
- c) I, II, III
- d) II и III
- e) I и II

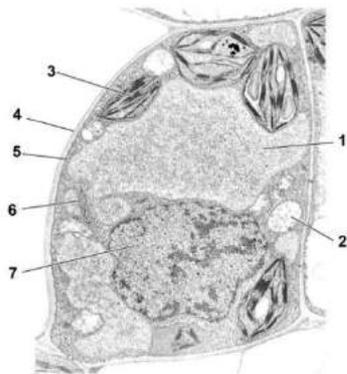
Ответ:

d

#### Задача 1.12.5 (1 балл)

Задание:

На рисунке представлена электронная фотография растительной клетки. Какое(ие) утверждение(я) верно(ы)?



- a) У изображенной клетки цифрой 2 обозначена цитоплазма
- b) Под цифрой 7 обозначено ядро, которое есть не у всех эукариотических организмов
- c) Цифрой 5 обозначена плазматическая мембрана
- d) Общая часть и животной и растительной клеток - плазматическая мембрана
- e) Растительная клетка имеет в отличие от животной хлоропласты и митохондрии

Ответ:

c, d

**Задача 1.12.6 (1 балл)**

*Задание:*

Как можно охарактеризовать вольвокс?

- I. Автотроф
  - II. Имеет таллом
  - III. Структурная организация - одноклеточный организм
  - IV. Клетки гаплоидны
- a) I
  - b) I, IV
  - c) II, III
  - d) III, IV
  - e) II, IV

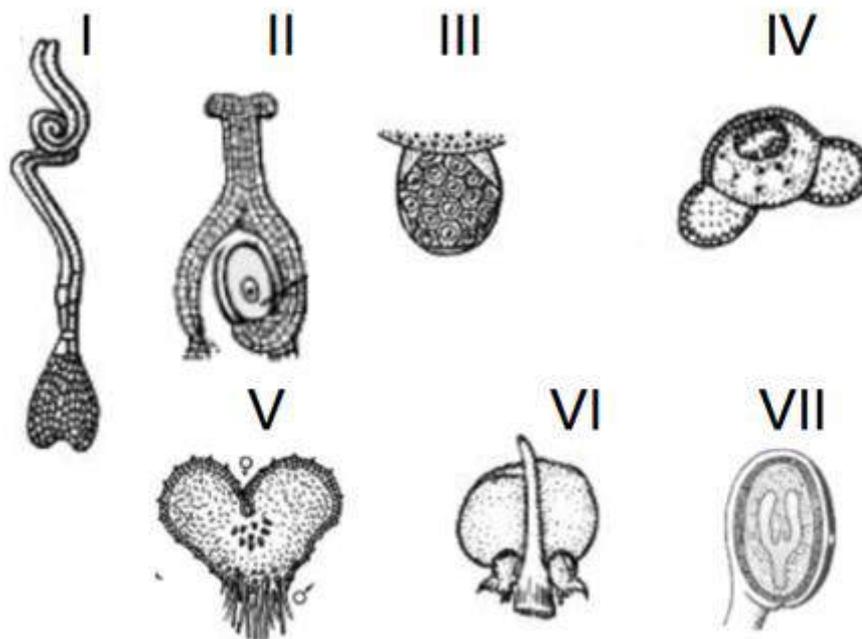
*Ответ:*

b

**Задача 1.12.7 (1 балл)**

*Задание:*

Определите, какие части растения относятся к голосеменным



- I, II, VI
- II, IV, VII
- III, I, III, V
- IV, II, III, IV
- V, I, IV, VI

*Ответ:*

V

### Задача 1.12.8 (1 балл)

Задание:

Для клетки мышечной ткани антилопы характерно:

- a) развитый цитоскелет
- b) многоядерность
- c) отсутствие ЭПР
- d) наличие ворсинок
- e) наличие центриолей

Ответ:

a, b, e

### Задача 1.12.9 (1 балл)

Задание:

Что не характерно следующих рыб: Наваги, Пикши и Сайки?

- a) большинство - морские рыбы
- b) усики на подбородке
- c) чешуйки проходят по телу пятью рядами
- d) обитают в холодных морях
- e) питаются мелкими рыбами и донными беспозвоночными

Ответ:

c

### Задача 1.12.10 (1 балл)

Задание:

Назовите особенность деления простейших при бесполом размножении, которая характерна только для простейших и отсутствует у делящихся клеток многоклеточных животных.

- a) происходит предварительное удвоение наследственного материала
- b) формируются компактные и хорошо видимые хромосомы
- c) ядерная оболочка не разрушается
- d) цитоплазма делится путем формирования перетяжки
- e) отсутствие веретена деления

Ответ:

c, e

### Задача 1.12.11 (1 балл)

Задание:

Какие структуры находятся не только в цитоплазме?

- a) аппарат Гольджи
- b) митохондрии
- c) ДНК (хромосомы)
- d) рибосомы
- e) ЭПС

Ответ: c, d

### Задача 1.12.12 (1 балл)

*Задание:*

Каким веществом бедна почва, если растения вырастают, как показано на рисунке?



- a) кислородом
- b) азотом
- c) углекислым газом
- d) водой
- e) Фосфором

*Ответ:*

б

### Задача 1.12.13 (2 балла)

*Задание:*

Расположите организмы согласно прохождению энергии, начиная с начала.

- 1. гуппи
- 2. органические остатки
- 3. водные растения
- 4. прудовик

*Ответ:*

3124

### Задача 1.12.14 (3 балла)

*Задание:*

Численность потребителей второго трофического уровня на участке смешанного леса составляет 30 особей со средней биомассой особи 1,5 кг. Подсчитайте общую массу потребителей четвертого трофического уровня. Переход биомассы со второго трофического уровня на третий равен 10%, а с третьего на четвертый — 9%. Ответ округлите до сотых.

*Ответ:*

0,41

*Решение:*

II ур-нь -  $30 \cdot 1,5 = 45$ , III -  $45 \cdot 10 / 100 = 4,5$  IV -  $9 \cdot 4,5 / 100 = 0,405 = 0,41$

**Задача 1.12.15 (3 балла)**

*Задание:*

Потребитель III порядка потребляет в месяц в среднем 50 потребителей II порядка. Каждый потребитель II порядка получает за тот же период времени 230 ккал энергии. Сколько солнечной энергии в год должно усваиваться продуцентами в данном сообществе организмов, чтобы поддержать жизнедеятельность 5 потребителей III порядка, если перенос энергии между всеми трофическими уровнями составляет 10%? Ответ округлите до целых.

*Ответ:*

6.900.000

*Решение*

Энергии на II уровне за год  $5 \cdot 50 \cdot 230 \cdot 12 = 6900000$ , на I -  $690.000 \cdot 10 = 6.900.000$