

Министерство образования Российской Федерации
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Кафедра общей и биоорганической химии

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ГИДРОХИМИИ

Методические указания

Ярославль 2000

ББК Д220
И60
УДК 54(075.23)

Индивидуальные контрольные задания по гидрохимии: Методические указания / Сост. И.М. Рублева, Ю.М. Кострова; Яросл. гос. ун-т. Ярославль, 2000. 24 с.

Методические указания предназначены для оценки знаний студентов по спецпрактикуму "Гидрохимия".

Рецензент: кафедра охраны труда и природы Ярославского государственного технического университета.

© Ярославский государственный университет, 2000
© И.М. Рублева, Ю.М. Кострова, 2000

Индивидуальные контрольные задания по гидрохимии

Редактор, корректор А.А. Антонова
Компьютерная верстка И.Н. Ивановой

Лицензия ЛР № 020319 от 30.12.96.

Подписано в печать 03.07.2000. Формат 60×84/16. Бумага тип.
Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,12. Тираж 50 экз. Заказ

Оригинал-макет подготовлен в редакционно-издательском отделе
Ярославского государственного университета.

Отпечатано на ризографе.

Ярославский государственный университет.
150000 Ярославль, ул. Советская, 14.

Гидрохимия занимает важное место при подготовке специалистов по охране окружающей среды. По содержанию это междисциплинарный комплекс, который опирается на смежные с гидрохимией науки. Знания процессов формирования химического состава вод и его метаморфизации, гидрохимических режимов рек, озер, водохранилищ, подземных вод и других водных объектов, методов химического анализа и методологии исследования природных вод, рационального использования и их охраны востребованы при изучении курсов экологического почвоведения, водной микробиологии и др.

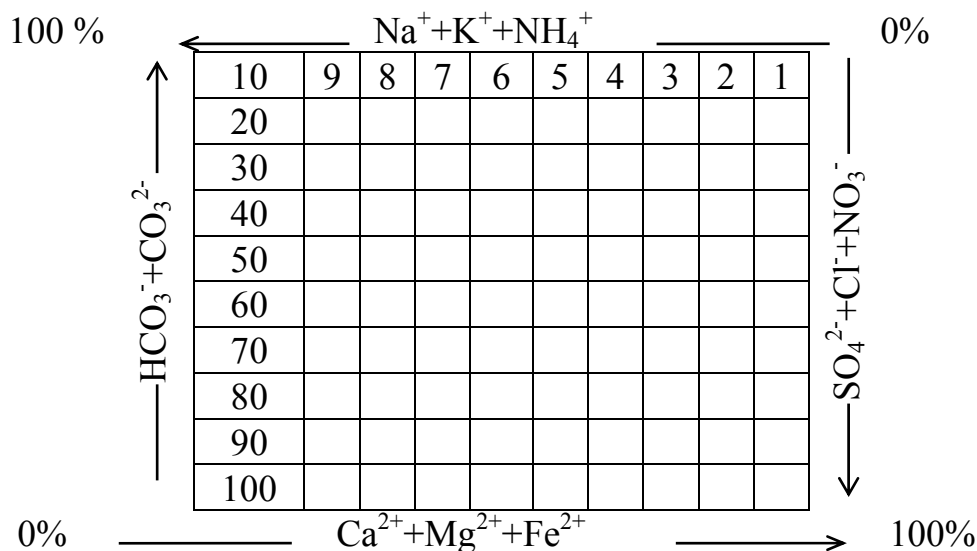
Важной составной частью формирования знаний является их контроль. Поэтому на заключительном этапе исследования гидрохимического режима р. Которосль (изучается в курсе "Гидрохимия") студенты для получения зачета по этой дисциплине представляют детальное обсуждение гидрохимического режима реки в зимне-весенний период и выполняют индивидуальные контрольные задания по теоретическим разделам курса. Каждое состоит из 15 вопросов. Поскольку задания содержат элементы тестирования, каждый вопрос по трудности выполнения оценен в баллах (1, 2, 3). Результаты выполнения этой работы зачитываются, если набрано 18 баллов из 24 возможных (75%). Такой подход позволяет оперативно и корректно оценить теоретические знания студентов по курсу "Гидрохимия".

Вариант 1

1. Назовите представленный способ изображения результатов гидрохимического анализа воды, дополните:

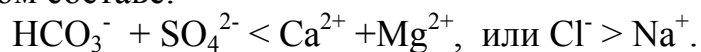
$\frac{\text{Cl} 41 \dots}{\text{Na} + \text{K} 38 \dots}$
(2 балла)

2. На графике-квадрате Толстихина укажите гидрохимический состав воды в т. А*:



(3 балла)

3. Для гидрохимического состава воды характерно такое соотношение в ионном составе:



К какому типу (по Алекину) относятся эти воды и какие это природные воды? (2 балла)

4. Среди перечисленных назовите главные катионы:

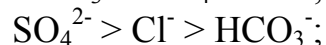
Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zi^+ , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Cu^{2+} , Na^+ , K^+ . (1 балл)

5. Дополните.

Реки имеют три источника питания: . . . (1 балл)

6. Выберите правильный ответ.

Каков порядок распределения главных анионов имеют пресные озера?



(2 балла)

- Здесь и далее по тексту химический состав природных вод указан в процентах количества вещества эквивалента.

7. Дополните.

Гумидный климат характерен для следующих геоботанических зон: . . .

(1 балл)

8. В соответствии с эколого-санитарной классификацией качества поверхностных вод суши по перманганатной окисляемости ($\text{мг O}_2/\text{л}$) выделяют следующие группы:

- менее 2; - до 15;
- до 4; - более 25.
- до 10;

Дайте название этим группам.

(2 балла)

9. Дополните.

К физико-географическим условиям формирования состава природных вод относятся: . . . (7 видов).

(3 балла)

10. Дополните.

Различают 3 вида выветривания: . . .

(1 балл)

11. Как выразить относительное эквивалентное содержание какого-либо из анионов? $\text{КВЭа} = \dots$

(1 балл)

12. Дополните.

В природной воде присутствуют растворенные газы: . . .

(1 балл)

13. При рассмотрении вертикальной гидрохимической зональности по минерализации выделяют 3 гидрохимические зоны:

- менее 1 г/дм^3 ;
- от 1 до 1 ^0_{00} ;
- свыше $10 \text{ }^0_{\text{00}}$.

Назовите эти зоны.

(2 балла)

14. Дополните.

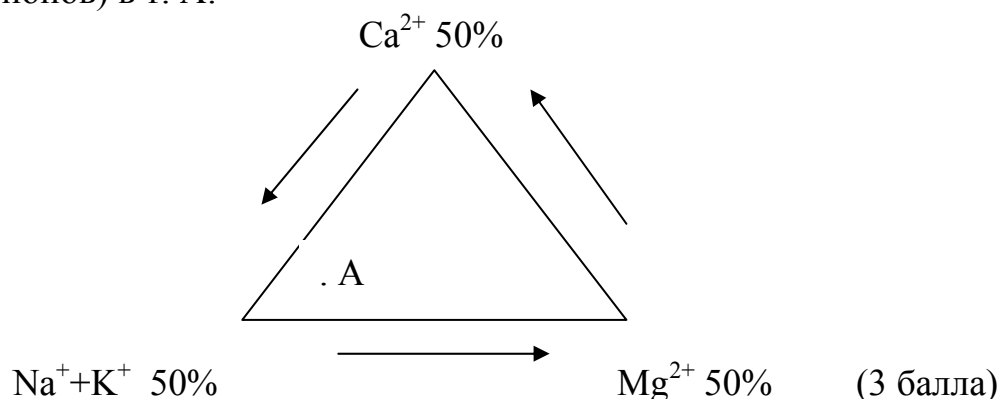
Жесткость воды для питьевых целей не должна быть выше . . .

(1 балл)

15. Как принято обозначать хлоридный класс воды (по Алекину)? (1 балл)

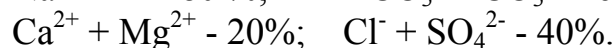
Вариант 2

1. На треугольнике Фере укажите химический состав природной воды (содержание катионов) в т. А:



(3 балла)

2. Гидрохимический состав воды следующий (% количества вещества эквивалента):



К какому типу по Алекину относится вода данного химического состава?

(3 балла)

3. Химический состав воды записан следующим образом: $\text{ClS}_{\text{III}}^{\text{Na, Mg}}$. Расшифруйте используемые обозначения.

(2 балла)

4. Существует деление рек по минерализации на 4 группы:

до 200 мг/дм³; 500 – 1000 мг/дм³;

200 – 500 мг/дм³; более 1000 мг/дм³.

Дайте название этим группам.

(2 балла)

5. Среди перечисленных назовите главные анионы: NO_3^- , Cl^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , H_2PO_4^- , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , ClO_4^- , CrO_4^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, CN^- .

(1 балл)

6. Дополните.

В зависимости от проточности воды озера делятся на 3 группы: . . . (1 балл)

7. Дополните.

Геоботаническая зона сухих степей, полупустынь и пустынь сформирована . . . климатом.

(1 балл)

8. Найдите соответствие.

Формирование химического состава природных вод определяется следующими факторами:

- прямые; а) горные породы;

- косвенные; б) климат;

в) рельеф;

г) почвы;

д) биологические процессы;

е) гидрологический режим;

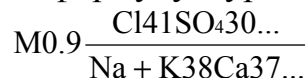
ж) хозяйственная деятельность человека.

(2 балла)

9. Как выразить относительное эквивалентное содержание какого-либо из катионов? $\text{КВЭк} = \dots$

(1 балл)

10. Дополните формулу Курлова:



(2 балла)

11. Дополните.

Жесткость воды определяется присутствием в ней растворенных солей . . . , в том числе временная обусловлена . . . (1 балл)

12. Дополните.

К солоноватым и соленым озерам относятся такие, у которых минерализация воды . . . соответственно.

(2 балла)

13. Дополните.

Под цветением воды понимают . . .

(1 балл)

14. Дополните.

Различают 2 типа подземных вод . . . (1 балл)

15. Подчиняется ли закону географической зональности химический состав вод, залегающих глубже грунтовых? (1 балл)

Вариант 3

1. Химический состав воды записан следующим образом:

$\text{Ca}_{II} 0.4^{\text{Ca}5}$. Расшифруйте используемые обозначения. (2 балла)

2. Выберите правильный ответ.

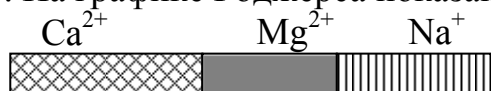
Каков порядок распределения главных катионов имеют пресные озера?

$\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$; $\text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+}$; $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$. (2 балла)

3. Дополните.

Различают 2 вида гидрохимической зональности: . . . (1 балл)

4. На графике Роджерса показан химический состав воды:



Укажите какие соли присутствуют в воде. (3 балла)

5. Дополните.

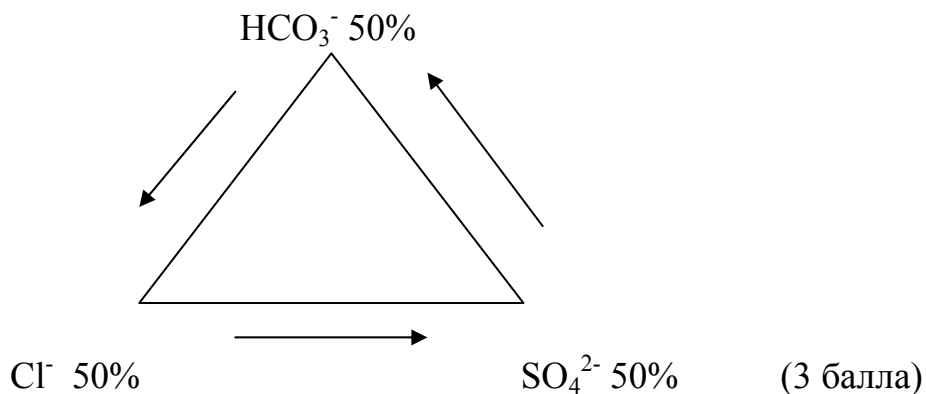
Соленые озера делятся на 3 типа (по содержанию анионов): . . . (1 балл)

6. Как называются процессы:



(1 балл)

7. На треугольнике Фере укажите химический состав (содержание анионов) в т. А:



8. Выберите правильный ответ. 1^0_{00} – это: 1мг/дм^3 ; 1мг/л ; 1г/кг ; 1мг/кг ; 1моль/л ; 1ммоль/дм^3 . (1 балл)

9. Дополните.

Щелочность – это свойство природной воды, обусловленное наличием в ней . . . (1 балл)

10. Природные воды классифицируются по величине минерализации:

пресные воды;

рассол;

СОЛОНОВАТЫЕ ВОДЫ;

концентрированный рассол (рапа).

с морской соленостью;

Укажите значения величин минерализации в ‰.

(3 балла)

11. Могут ли относиться маломинерализованные воды к 4-му типу вод ($\text{HCO}_3^- = 0$)? Какие природные воды относятся к этому типу? (2 балла)

12. Дополните.

Различают: горные реки, карстовые реки, . . .

(1 балл)

13. Дополните.

О.А. Алекин установил 6 типов гидрохимического режима, основанных на 2-х признаках: . . . (1 балл)

14. Дополните.

Большинство водохранилищ имеют невысокую и умеренную минерализацию. Химический состав и минерализация определяется природной зоной. В водохранилищах лесной зоны и лесостепей преобладают . . . воды, южной части лесостепей и степной зоны преобладают . . . воды, для полупустынь и пустынь характерны . . . воды. (1 балл)

15. Выберите правильный ответ.

Ультрапресные воды имеют минерализацию: 100 мг/дм³; 100–150 мг/дм³; 100–250 мг/дм³; 10–20 мг/дм³; >500 мг/дм³. (1 балл)

Вариант 4

1. Дополните.

В зависимости от кормности (трофичности) различают озера: ... (1 балл)

2. Найдите соответствие.

гидрохимический режим;

а) сезонные колебания концентрации компонентов;

гидрологический режим.

б) ледовый режим;

в) физические свойства воды;

г) расход воды;

д) уровень загрязненности воды;

е) режим руслового процесса;

(2 балла)

3. С помощью треугольника Фере изобразите т. В, отражающую следующий химический состав воды:

$$\text{Na}^+ + \text{K}^+ - 8\%; \text{Ca}^{2+} - 4\%; \text{Mg}^{2+} - 38\%.$$

(3 балла)

4. Дополните.

Класс воды определяется . . . (по Алекину).

(1 балл)

5. Выберите правильный ответ.

Каков порядок распределения анионов имеют пресные озера:

$$\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}; \quad \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-;$$

$\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$; $\text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^- > \text{Cl}^-$. (2 балла)

6. Выберите правильный ответ.

С севера на юг в соответствии с определенными геоботаническими зонами (тундра, хвойные леса, лиственные леса, степь, сухая степь, полупустыня, пустыня) для минерализации поверхностных вод наблюдается:

- постепенное возрастание минерализации;
- постепенное снижение минерализации. (2 балл)

7. Дополните.

Минерализация питьевой воды не должна превышать . . .

Жесткость - не более . . . (1 балл)

8. Дополните.

Предельно-чистая вода имеет перманганатную окисляемость . . . ; очень грязная более . . . (1 балл)

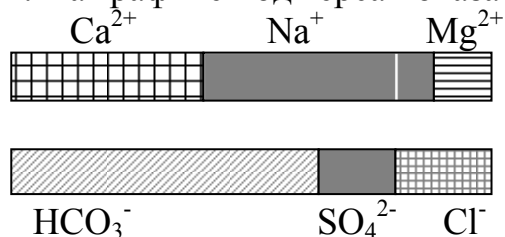
9. Какие виды вкуса различают, какие виды привкуса возможны у воды? (1 балл)

10. Дополните.

В табличном методе представления результатов химического анализа воды результаты вносят в трех формах: . . .

Кроме того, обязательно указывают . . . (2 балла)

11. На графике Роджерса показан химический состав воды:



Укажите, какие соли присутствуют в воде. (2 балла)

12. Выберите правильный ответ.

Укажите порядок распределения главных анионов для соленых озер:

$\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$; $\text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^- > \text{Cl}^-$; $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$. (2 балла)

13. Дополните.

Слоистое строение морской, озерной, речной и другой водной массы, обусловленное различными физико-химическими свойствами слоев (температура, плотность, химический состав и т.д.), называется . . . (1 балл)

14. Дополните.

Образование аммиака в природной воде за счет разложения азотсодержащих органических веществ называется . . . (1 балл)

15. Дополните.

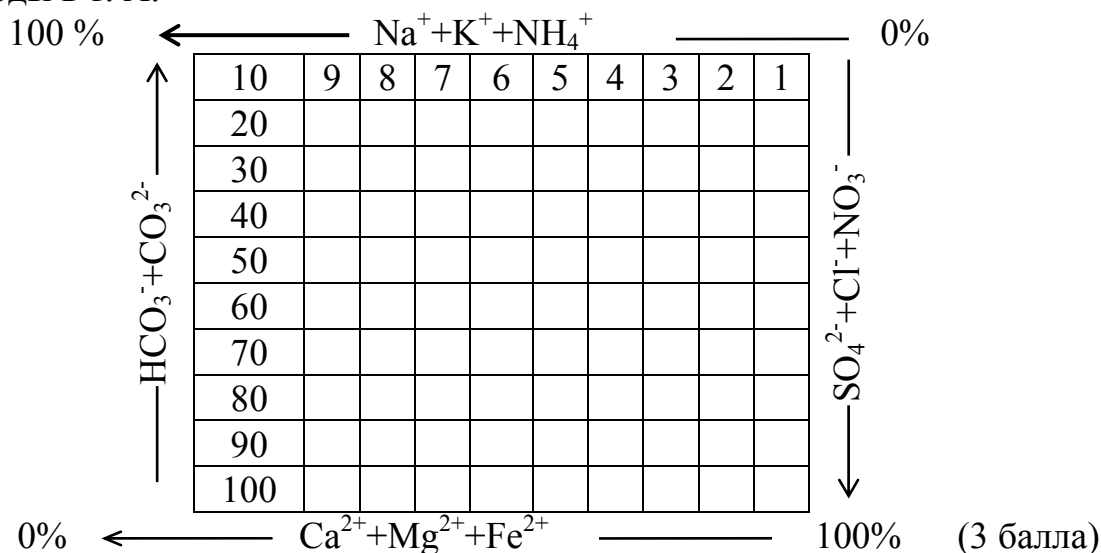
Неорганический фосфор находится в природных водах в форме . . . , в кислых водах . . . , в нейтральных и щелочных . . . (2 балла)

Вариант 5

1. Укажите порядок распределения главных катионов для соленых озер: $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$; $\text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+}$; $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$.

(2 балла)

2. На графике-квадрате Толстихина определите химический состав природной воды в т. А:



3. Назовите класс и группу воды (по Алекину), имеющей химический состав, обозначенный на графике-квадрате Толстихина в т. А (вопрос 2). (3 балла)

4. О.А. Алекиным предложена следующая классификация природных вод по минерализации: - до $1^0_{\text{‰}}$; - 25 – $50^0_{\text{‰}}$; - 250 – $300^0_{\text{‰}}$; - 1 – $25^0_{\text{‰}}$; - выше $50^0_{\text{‰}}$. Назовите воды соответствующей минерализации. (2 балла)

5. Выберите правильный ответ.

Общая щелочность воды обусловлена наличием: Ca^{2+} ; HCO_3^- ; Ca^{2+} , Mg^{2+} ; Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ ; Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} . (2 балла)

6. Могут ли воды гидрокарбонатно-кальциевые (по Алекину) относиться к 4-му типу? (2 балла)

7. Назовите гидрохимические показатели качества воды, характеризующие ее физические свойства: температура, . . . (6 показателей) (1 балл)

8. По минерализации реки делят на 4 группы:

- до 200 мг/дм ³ ;	- 500 – 1000 мг/дм ³ ;
- 200 – 500 мг/дм ³ ;	- более 1000 мг/дм ³ .

Назовите эти группы.

9. Дополните.

Соленые озера делятся на 3 типа:

- содовые, или карбонатные;

- ?

- ?

(1 балл)

10. Какие два главных отличия артезианских вод от грунтовых? (1 балл)

11. Приведите пример химического выветривания серосодержащих минералов. (1 балл)

12. Дополните.

Биохимическое потребление кислорода (БПК) определяется за . . . сут. (1 балл)

13. Дополните.

При минерализации воды до 1 ‰ концентрацию растворенных веществ выражают в . . . , более 1 ‰ – в . . . (1 балл)

14. Дополните формулу Курлова:

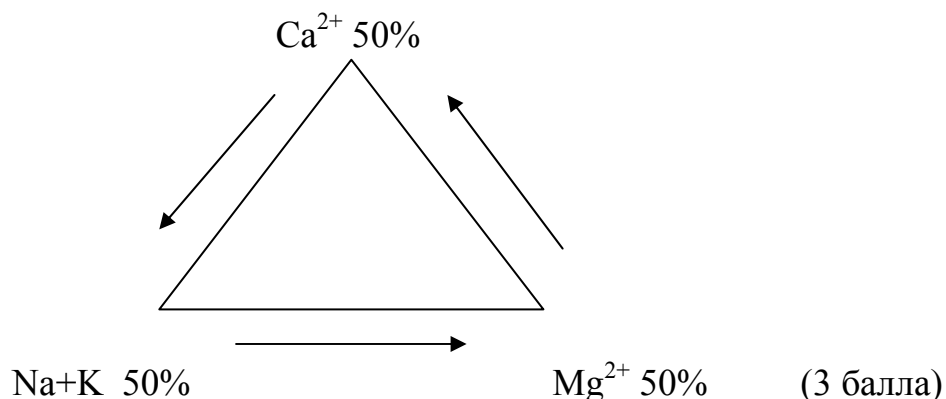
$M0.8 \frac{HCO_3 71 SO_4 19 \dots}{Ca 62 Mg 18 \dots}$ (1 балл)

15. Дополните.

Агрессивность воды - это способность ее . . . (1 балл)

Вариант 6

1. На треугольнике Фере укажите химический состав воды (содержание катионов) в т. А:



2. Выберите правильный ответ.

Для пресных озер типичен следующий порядок распределения главных катионов:

$Ca^{2+} < Mg^{2+} < Na^{+} + K^{+}$; $Ca^{2+} < Mg^{2+} > Na^{+} + K^{+}$;
 $Ca^{2+} > Na^{+} + K^{+} < Mg^{2+}$; $Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^{+} + K^{+}$. (2 балла)

3. Химический состав воды записан следующим образом: $ClS_{III}^{Na, Mg}$.

Расшифруйте используемое обозначение. (2 балла)

4. Дополните.

Органическое вещество представлено в природных водах в разнообразных формах. Подразделяется на 2 большие группы: ... (2 балла)

5. Выберите правильный ответ.

Активная реакция (pH) воды должна находиться в пределах:

4 – 8; 6.5 – 9.5; 7 – 8; 6.5 – 7.5. (1 балл)

6. Дополните.

По преобладающему аниону природные воды подразделяют на 3 класса ...
(1 балл)

7. Дополните.

Жесткость воды выражается в . . . Мягкая вода имеет величину жесткости...
(1 балл)

8. Выберите правильный ответ.

Если минерализация свыше $1^0/_{00}$, – это чаще всего:

- хлоридные воды;
 - сульфатные хлоридные воды;
 - бикарбонатные воды;
 - сульфатные воды.
- (2 балла)

9. Как выразить относительное эквивалентное содержание какого-либо из катионов? КВЭк = . . .
(1 балл)

10. Химический состав воды записан с помощью формулы Курлова:

$$M_7 \frac{Cl72HCO_318SO_410}{Na + K65Mg25Ca10} .$$

К какой группе и типу (по Алекину) относятся природные воды данного химического состава.
(2 балла)

11. Дополните.

К водным объектам относятся . . .
(1 балл)

12. По минерализации реки делят на 4 группы

- до 200 мг/дм^3 ; - $200 - 500 \text{ мг/дм}^3$;
- $500 - 1000 \text{ мг/дм}^3$; - более 1000 мг/дм^3 .

Дайте название этим группам.
(2 балла)

13. Дополните.

Нитрификацией называется процесс...
(1 балл)

14. Дополните.

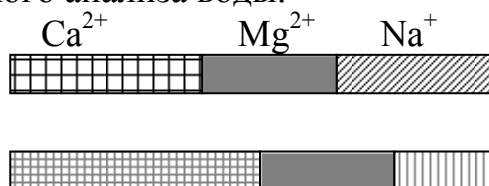
"Цветение" воды – это . . . является результатом . . . свидетельствует . . .
(2 балла)

15. Найдите соответствие между содержанием форм железа и происхождением вод:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| - $Fe(HCO_3)_2$; | а) поверхностные воды; |
| - $Fe(OH)_3$; | б) подземные воды; |
| - комплексы ионов железа | в) болотные воды. |
| с гуминовыми кислотами. | |
- (1 балл)

Вариант 7

1. Назовите представленный способ изображения результатов гидрохимического анализа воды.





Укажите какие соли содержатся в природной воде. (2 балла)

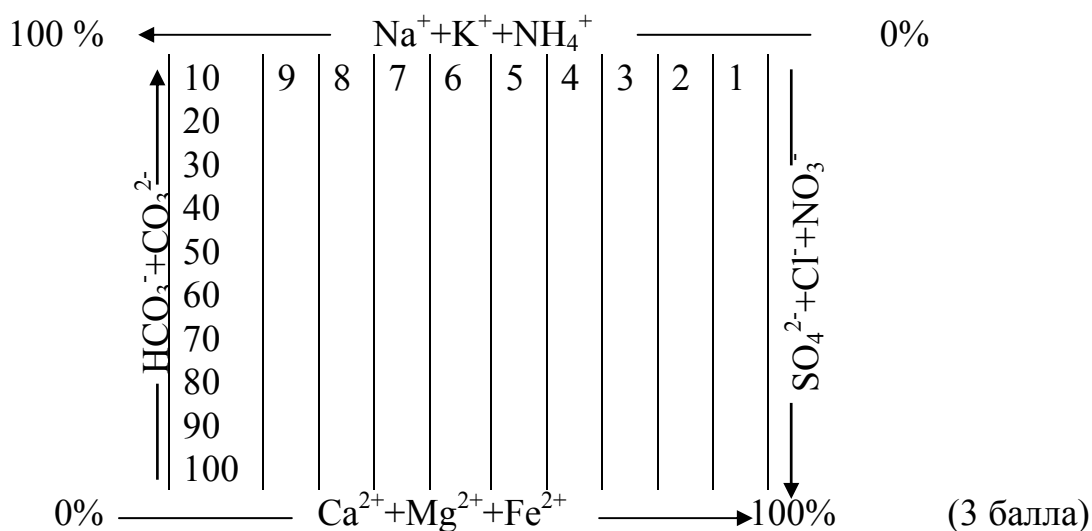
2. Установите принадлежность природных вод соответствующим гидрохимическим классам:

- гидрокарбонатные; а) моря, океаны, подземные воды;
- сульфатные; воды; б) маломинерализованные реки, озера, водохранилища;
- хлоридные. в) промежуточный тип. (2 балла)

3. Дополните.

Типичными микроэлементами природных вод являются . . . (1 балл)

4. На графике-квадрате Толстихина укажите химический состав воды в т. А.



5. Химический состав воды записан следующим образом: $\text{SC}_{\text{III}}^{\text{Ca,Na}}$. Расшифруйте используемые обозначения. (1 балл)

6. Выберите правильный ответ.

Для пресных озер типичен следующий порядок распределения главных анионов:

- $\text{HCO}_3^- < \text{SO}_4^{2-} < \text{Cl}^-$; - $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$;
- $\text{HCO}_3^- < \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$; - $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$. (2 балла)

7. Дополните.

Стратификация – это . . . (1 балл)

8. С помощью треугольника Фере изобразите т. А, которой отвечает следующий химический состав природной воды: HCO_3^- - 32%; Cl^- - 12%; SO_4^{2-} - 6%.

(3 балла)

9. Найдите соответствие между группой озера по проточности и минерализацией воды:

- проточные озера; а) большая минерализация;
- бессточные озера; б) средняя минерализация;
- промежуточного типа. в) выше минерализации воды притоков. (2 балла)

10. Среди перечисленных назовите главные катионы:

Mg^{2+} , Fe^{2+} , Zi^{+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Cu^{2+} , Na^{+} , K^{+} .

(1 балл)

11. Как выразить относительное эквивалентное содержание какого-либо из анионов?

КВЭа = . . .

(1 балл)

12. Дополните.

Вертикальная гидрохимическая зональность природных вод определяется... При этом различают 3 гидрохимические зоны...

(2 балла)

13. Укажите величину pH природных вод относящихся к гидрокарбонатному классу.

(1 балл)

14. Дополните.

Жесткость воды для питьевых целей не должна быть выше . . .

(1 балл)

15. Дополните.

Хлоридные ионы преобладающие анионы . . . вод.

(1 балл)

Вариант 8

1. Химический состав воды записан следующим образом: $C_{II}^{Ca 5}_{0.4}$. Расшифруйте используемое обозначение.

(2 балла)

2. Установите последовательность увеличения главных анионов для рек: HCO_3^{-} ; Cl^{-} ; SO_4^{2-} .

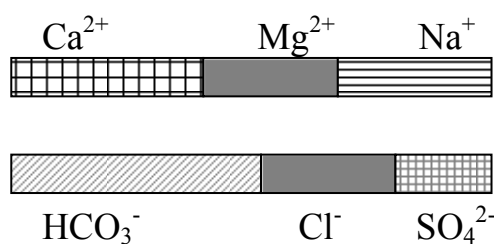
(1 балл)

3. Дополните.

Гидрохимический режим включает . . .

(1 балл)

4. На графике Роджерса показан химический состав воды:



Укажите, какие соли присутствуют в природной воде.

(2 балла)

5. Выберите правильный ответ.

Минерализация питьевой воды должна быть:

до 100 мг/дм^3 ; $> 1^0_{00}$; $< 1^0_{00}$, $> 100 \text{ мг/дм}^3$; $> 10^0_{00}$.

Жесткость питьевой воды должна быть:

1 ммоль/дм^3 ; $> 7 \text{ ммоль/дм}^3$; $< 7 \text{ ммоль/дм}^3$; 10 ммоль/дм^3 .

Кислотность питьевой воды должна быть в пределах:

$5.5 - 10.5$; $6.5 - 9.5$; $7.0 - 7.1$; $6.0 - 7.0$

(3 балла)

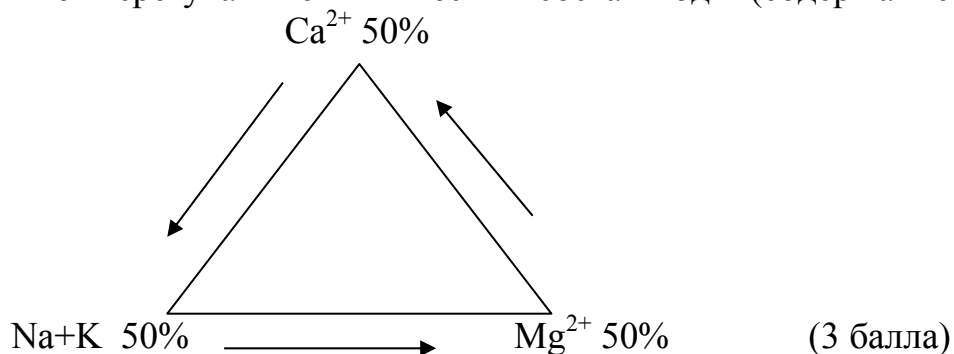
6. Как называются процессы:

$NH_4^{+} \rightarrow NO_2^{-} \rightarrow NO_3^{-}$;

$NO_3^{-} \rightarrow NO_2^{-} \rightarrow N_2$.

(1 балл)

7. На треугольнике Фере укажите химический состав воды (содержание катионов) в т. А:



8. Дополните.

"Цветение" воды обусловлено следующими причинами ... (1 балл)

9. Дополните.

Щелочность – это свойство природной воды, обусловленное наличием в ней ... (1 балл)

10. Природные воды классифицируются по величине минерализации:

- пресные воды;
- солоноватые воды;
- воды с морской соленостью;
- рассол;
- концентрированный рассол (рапа).

Укажите значение величины минерализации (в ‰). (2 балла)

11. Дополните.

Кислород в водоем поступает за счет ... (2 балла)

12. Найдите соответствие между жесткостью природных вод и наличием в ней солей:

- | | |
|----------------------------|---|
| - общая жесткость; | а) кальция и магния; |
| - временная или устранимая | б) гидрокарбонатные соли кальция и магния |
| - некарбонатная; | в) магниевые и кальциевые соли |
| - карбонатная. | других кислот |
- (2 балла)

13. Выберите правильный ответ.

Предельно допустимая концентрация нитратов в природных водах составляет: ПДК_В= 4мг/дм³; ПДК_В= 127 мг/дм³; ПДК_В= 40 мг/дм³; ПДК_В= 12.7 мг/дм³. (1 балл)

14. Дополните.

Фосфор находится в природных водах в виде ...

В кислых водах фосфор находится в форме соединений ...

В щелочных и нейтральных ... (1 балл)

15. Дополните.

В природной воде присутствуют растворенные газы ... (1 балл)

Вариант 9

1. Дополните.

Гидрологический режим включает . . . (1 балл)

2. Найдите соответствие.

- | | |
|--|---|
| - $\text{C}_{\text{II}}^{\text{Ca}}$; | а) сульфатнохлоридный класс, группа натриевая и магниевая, тип III; |
| - $\text{Cl}, \text{S}_{\text{III}}^{\text{Na, Mg}}$; | б) гидрокарбонатный класс, группа кальция, тип II; |
| - $\text{C}, \text{S}_{\text{III}}^{\text{Ca}}$; | в) сульфатногидрокарбонатный класс, тип III; |
| - $\text{HCO}_3^- = 0$. | г) сульфатный или хлоридный класс. (3 балла) |

3. С помощью треугольника Фере изобразите т. В, отражающую следующий химический состав воды: $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - 8\%$; $\text{Ca}^{2+} - 4\%$; $\text{Mg}^{2+} - 38\%$. (3 балла)

4. Дополните.

Минерализация природных вод – это . . .

Выражается в . . . (1 балл)

5. Выберите правильный ответ.

Каков порядок распределения анионов имеют пресные озера:

- $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$; $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$;
 $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$; $\text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^- > \text{Cl}^-$. (2 балла)

6. Дополните.

В таблицу результатов анализа воды кроме химического состава вносят следующие сведения . . . (1 балл)

7. Дополните.

Минерализация питьевой воды не должна превышать . . .

Жесткость должна быть не более . . . (1 балл)

8. Дополните.

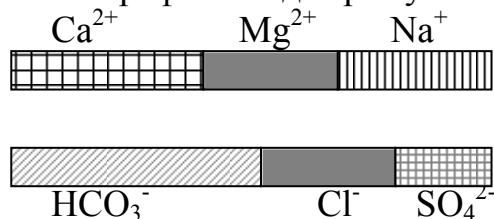
В зависимости от кормности (трофичности) различают озера . . . (1 балл)

9. Какие виды вкуса различают, какие бывают привкусы у природной воды? (1 балл)

10. Дополните.

К водным объектам относят . . . (1 балл)

11. На графике Роджерса указан химический состав природной воды:



Укажите какие соли присутствуют в природной воде. (2 балла)

12. На графике-квадрате Толстихина укажите т. А, которой соответствует следующий химический состав природной воды: $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-} - 24\%$; $\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- - 76\%$; $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - 68\%$; $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} - 32\%$. (3 балла)

13. Установите соответствие между значением минерализации и характером природных вод:

- пресные; а) до 1⁰/₀₀;
- солоноватые; б) 25 – 30⁰/₀₀;
- рассол; в) 1 – 25⁰/₀₀;
- рапа; г) 50⁰/₀₀;
- с морской соленостью. д) 250⁰/₀₀. (2 балла)

14. Дополните.

Образование аммиака в природной воде за счет разложения азотсодержащих органических веществ называется ... (1 балл)

15. Дополните.

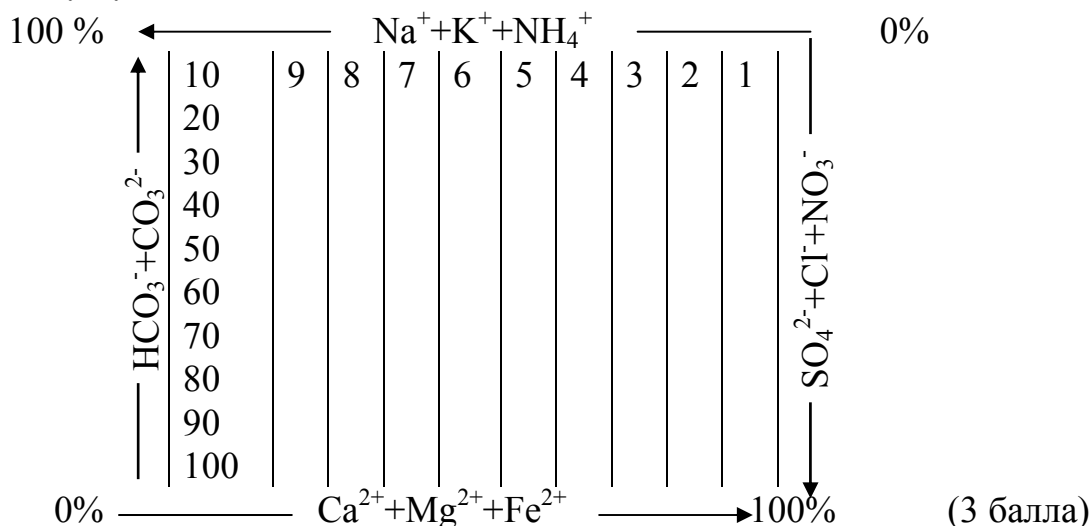
Стратификация – это ... (1 балл)

Вариант 10

1. Укажите порядок распределения главных катионов для соленых озер:

- Ca²⁺ > Mg²⁺ > Na⁺ + K⁺; Mg²⁺ > Na⁺ + K⁺ > Ca²⁺ ;
 Na⁺ + K⁺ > Ca²⁺ > Mg²⁺; Na⁺ + K⁺ < Mg²⁺ < Ca²⁺. (2 балла)

2. На графике-квадрате Толстихина определите химический состав природной воды в т. А:



3. Найдите соответствие между краткой формой записи химического состава и принадлежности к определенному классу, группе и типу прионовых вод: (3 балла)

- сульфатный класс, группа магниевая, тип IU; а) C_{II}^{Ca};
- гидрокарбонатный класс, группа кальциевая, тип II; б) ClS_{III}^{Na, Mg};
- хлоридный класс, группа натриевая тип III; в) Cl_{III}^{Na};
- сульфатнохлоридный класс, группа натриевая и магниевая, тип III. г) S_{IU}^{Mg}. (3 балла)

4. Выберите правильный ответ.

Солоноватые водоемы имеют минерализацию:

до 25⁰/₀₀; до 15⁰/₀₀; свыше 25⁰/₀₀; до 10⁰/₀₀. (2 балла)

5. Дополните.

Общая щелочность воды обусловлена наличием в ней ... (1 балл)

6. Дополните.

В.В. Докучаев выделил 6 природных зон... (2 балла)

7. Дополните.

Источниками поступления кислорода в природные воды являются ...

(1 балл)

8. Найдите соответствие между окисляемостью природных вод и географической (природной) зоной:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| - воды лесостепей, степей и пустынь; | а) 2 – 5 мг O ₂ /л; |
| - воды горных областей; | б) 5 – 10 мг O ₂ /л; |
| - воды северной и южной тайги. | в) 15 – 20 мг O ₂ /л. |

(2 балла)

9. Дополните.

К санитарным показателям качества природных вод относят... (1 балл)

10. Дополните.

Важным физико-географическим условием формирования химического состава природных вод является почвенный покров. Почвы обогащают природную воду ... (1 балл)

11. Доминирующими анионами пресных вод являются:

Cl⁻; HCO₃⁻ + SO₄²⁻; Cl⁻ + SO₄²⁻; HCO₃⁻. (1 балл)

12. Биохимическое потребление кислорода (БПК) определяют за ... сут.

(1 балл)

13. При минерализации воды до 1⁰/₀₀ концентрацию растворенных веществ выражают в ..., более 1⁰/₀₀ - в ... (1 балл)

14. Дополните формулу Курлова:

$$M0.8 \frac{HCO_3 61 SO_4 29 \dots}{Ca 72 Mg 18 \dots}.$$
 (2 балла)

15. Дополните.

Выделяют два вида подземных вод ... (1 балл)

Вариант 11

1. Для гидрохимического состава воды характерно такое соотношение в ионном составе: HCO₃⁻ > Ca²⁺ + Mg²⁺. К какому типу (по Алекину) относятся эти воды и какие? (2 балла)

2. Назовите представленный способ изображения результатов гидрохимического анализа воды, дополните:

$$? \frac{HCO_3 63 \dots}{Ca 46 Mg 34 \dots}$$
 (2 балла)

3. Установите принадлежность природных вод соответствующим гидрохимическим классам:

- | | |
|---------------------|---|
| - хлоридный; | а) водные объекты с промежуточной минерализацией воды; |
| - гидрокарбонатный; | б) высокоминерализованные воды (моря, океаны, подземные воды, соляные озера); |
| - сульфатный. | в) маломинерализованные воды рек, озер, водохранилищ. |

(2 балла)

4. Дополните.

Различают следующие виды жесткости ... (1 балл)

5. На треугольнике Фере изобразите т. В, отражающую следующий химический состав природной воды: HCO_3^- - 32%; Cl^- - 8%; SO_4^{2-} - 10%. (3 балла)

6. Дополните.

При определении содержания растворенного кислорода в природной воде по Винклеру возможны ошибки связанные с ... (1 балл)

7. Дополните.

Аридный климат характерен для следующих геоботанических зон ... (1 балл)

8. Каков порядок распределения главных анионов имеют соленые озера: $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$; $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{HCO}_3^-$; $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$. (2 балла)

9. Дополните.

В природной воде присутствуют растворенные газы ... (1 балл)

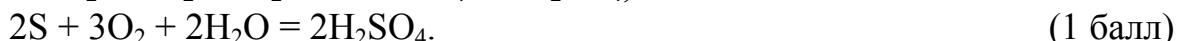
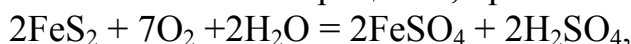
10. Дополните.

Прозрачность природных вод определяется ... (1 балл)

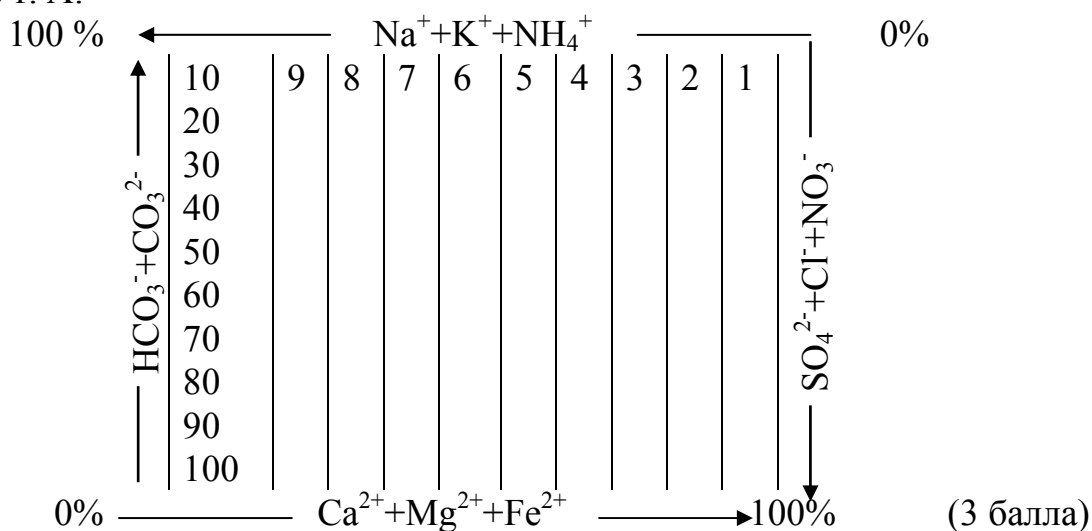
11. Укажите при каком дефиците кислорода в природных водах возможны заморные явления. (1 балл)

12. Почему определение окисляемости природных вод относят к эколого-санитарным показателям качества природных вод. (1 балл)

13. Как называют процессы, протекающие в природных водах:



14. На графике-квадрате Толстихина укажите химический состав природной воды в т. А:



15. Дополните.

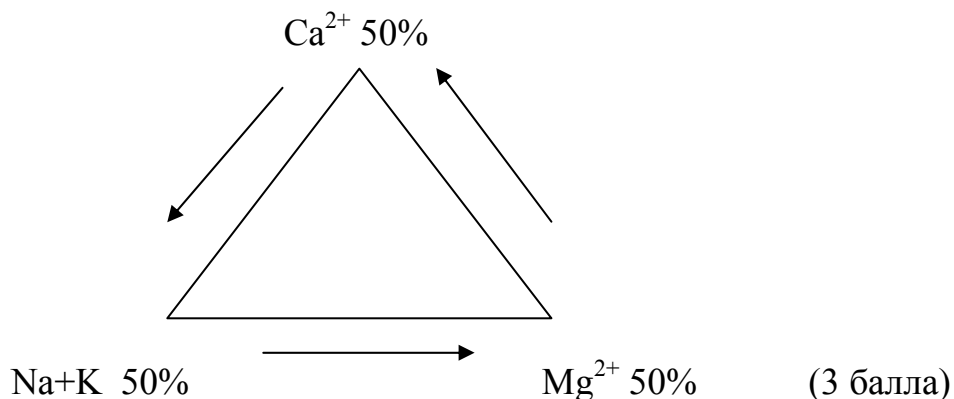
Сезонные колебания содержания углекислого газа в природных водах обусловлены ... (2 балла)

Вариант 12

1. В гидрохимическом составе природной воды найдены следующие компоненты: HCO_3^- - 83%; Ca^{2+} - 47%; Mg^{2+} - 13%. К какому типу (по Алекину) от-

носят природную воду данного химического состава. Оцените ее минерализацию. (2 балла)

2. На треугольнике Фере укажите химический состав воды (содержание катионов) в т. А:



3. Химический состав воды записан следующим образом: $\text{SCl}_{\text{III}}^{\text{Na}}$. Расшифруйте соответствующие обозначения. (3 балла)

4. Существует деление рек по минерализации на 5 групп:

- ультрапресные воды;
- с малой минерализацией;
- со средней минерализацией;
- с повышенной минерализацией;
- с высокой минерализацией.

Укажите значения минерализации. (2 балла)

5. Укажите соответствие между формами соединений железа в природных водах в зависимости от их происхождения:

- | | |
|-----------------------|--|
| - поверхностные воды; | а) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ |
| - болотные воды; | б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
| - подземные воды. | в) комплексные соединения ионов железа с гуминовыми кислотами. |

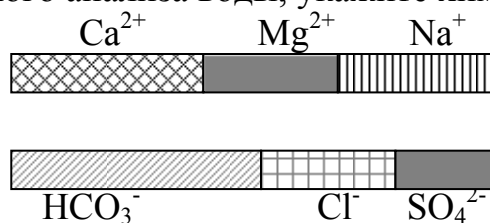
(2 балла)

6. Дополните.

"Цветение" воды – это... является результатом... свидетельствует о...

(1 балл)

7. Назовите представленный способ изображения результатов гидрохимического анализа воды, укажите химический состав воды.



(2 балла)

8. Дополните.

Окисляемость природных вод характеризуется ... Выделяются зоны:

- очень малых значений -
- малых -

- средних -
- повышенных -

Укажите значения окисляемости.

(2 балла)

9. Дополните.

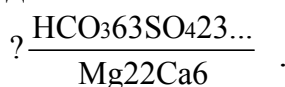
Концентрацию растворенных газов выражают в природных водах в ... ,
в океанических - в ...

(1 балл)

10. Формирование химического состава природных вод обусловлено почвой, живыми организмами, климатом, рельефом, горными породами, гидрологическим режимом водоема, хозяйственной деятельностью человека и др. Выделите прямые и косвенные факторы формирования химического состава природных вод.

(2 балла)

11. Назовите представленный способ изображения результатов гидрохимического анализа воды, дополните:



(2 балла)

12. Дополните.

Биохимическое потребление кислорода определяется за ... сут. Выражается в ...

(1 балл)

13. Среди перечисленных назовите главные катионы: K^+ ; Fe^{3+} ; Zi^+ ; Fe^{2+} ; Mg^{2+} ; Ca^{2+} ; Na^+ ; Cu^{2+} ; Ag^+ .

(1 балл)

14. Дополните.

В зависимости от проточности озера делят на 3 группы...

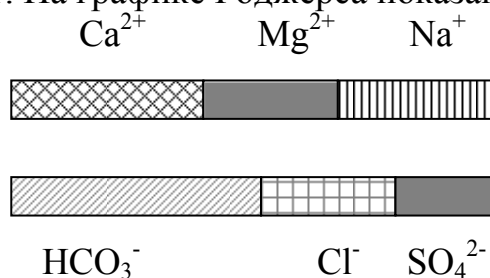
(1 балл)

15. Что понимают под биологическим загрязнением природных вод?

(1 балл)

Вариант 13

1. На графике Роджерса показан химический состав воды:



Укажите, какие соли содержатся в природной воде.

(2 балла)

2. На треугольнике Фере укажите т. А, которой соответствует следующий химический состав природных вод: Na^+ - 32%; Ca^{2+} - 12%; Mg^{2+} - 6%. (3 балла)

3. Найдите соответствие между видом жесткости природной воды и солями, которые определяют эту жесткость:

- некарбонатная; а) гидрокарбонаты кальция и магния;
- карбонатная; б) соли кальция и магния;
- общая жесткость; в) магниевые кальциевые соли других кислот;

- временная или устрани- г) соответствий нет. (2 балла)
мая.

4. Дополните.

В природной воде растворены газы ... (1 балл)

5. Выберите правильный ответ.

Предельно допустимая концентрация нитратов в природных водах составляет: ПДК_В = 4 мг/дм³; ПДК_В = 35 мг/дм³; ПДК_В = 3.5 мг/дм³; ПДК_В = 40 мг/дм³. (1 балл)

6. Найдите соответствие между краткой формой записи результатов и составом природных вод:

- сульфатнохлоридный класс, группа натриевая и магниевая, тип а) $\text{HCO}_3^- = 0$; III;

- сульфатногидрокарбонатный класс, группа кальциевая, тип II; б) $\text{CS}_{\text{II}}^{\text{Ca}}$;

- гидрокарбонатный класс, группа кальциевая, тип II; в) $\text{ClS}_{\text{III}}^{\text{Na, Mg}}$;

- сульфатный или хлоридный класс; г) $\text{C}_{\text{II}}^{\text{Ca}}$.

(2 балла)

7. Укажите порядок распределения анионов в пресных озерах:

$\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$; $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$;

$\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$; $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$.

$\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ или $\text{Cl}^- > \text{Na}^+$. (2 балла)

8. На графике-квадрате Толстихина укажите т. А, которой соответствует следующий состав природных вод: $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-}$ - 35.5%; $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ - 63%; $\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$ - 64.5%; $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ - 27%. (3 балла)

9. Дополните.

Химический состав речной воды зависит от ряда особенностей ... (назвать 5). (1 балл)

10. Выберите правильный ответ.

Для большинства рек характерен следующий порядок распределения главных ионов:

$\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$; $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$;

$\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$; $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$;

$\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$; $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+$;

$\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$; $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$. (2 балла)

11. Выберите правильный ответ.

Солоноватые водоемы имеют минерализацию:

до 25⁰/₀₀; свыше 25⁰/₀₀; до 5⁰/₀₀; до 15⁰/₀₀. (2 балла)

12. Выберите правильный ответ.

Минерализация питьевой воды должна быть:

>10⁰/₀₀; >1⁰/₀₀; >100 мг/дм³; >100 мг/дм³; <1⁰/₀₀. (1 балл)

13. Дополните.

Источником поступления кислорода в природные воды является ...

(1 балл)

14. Как называются процессы:

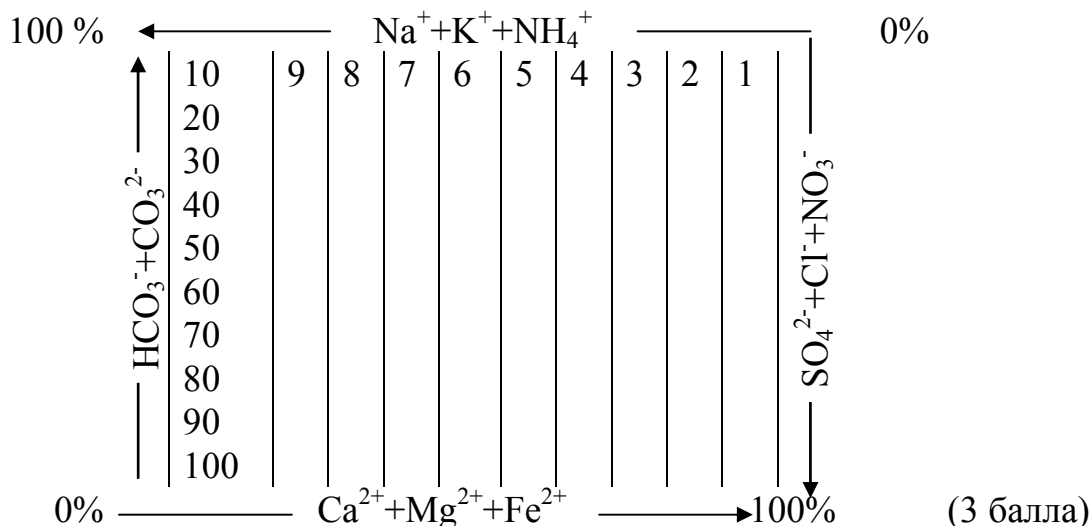
$\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$, $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2$. (1 балл)

15. Дополните.

Различают два вида гидрохимической зональности ... (1 балл)

Вариант 14

1. На графике-квадрате Толстихина определите химический состав в т. А:



2. Выберите правильный ответ.

Доминирующими анионами пресных озер являются: Cl⁻; HCO₃⁻ и SO₄²⁻; Cl⁻ и SO₄²⁻; HCO₃⁻. (1 балл)

3. Дополните.

В.В. Докучаев выделил следующие 6 природных зон ... (1 балл)

4. Дополните.

При минерализации воды до 1⁰/₀₀ концентрация раствора выражается в ..., более 1⁰/₀₀ в ... (1 балл)

5. Выберите правильный ответ.

Предельно-допустимая концентрация нитритов в природных водах составляет: ПДК_В= 2 мг/дм³; ПДК_В= 0.08 мг/дм³; ПДК_В= 0.1 мг/дм³; ПДК_В= 0.01 мг/дм³. (1 балл)

6. Дополните.

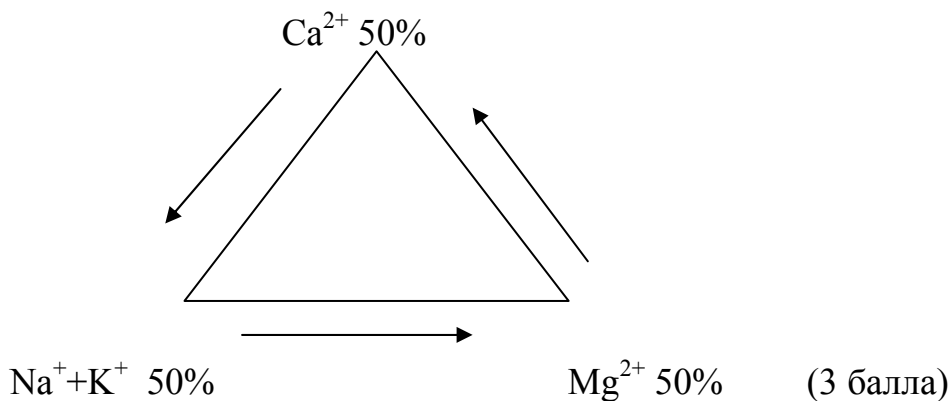
К физико-географическим условиям формирования состава природных вод относят ... (7 видов). (3 балла)

7. Дополните.

При pH=8 формой существования железа в природных водах является ..., при уменьшении кислотности среды в форме ... (1 балл)

8. Как называются химические процессы, протекающие в природных водах: $2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$, $2\text{S} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\text{SO}_4$. (1 балл)

9. На треугольнике Фере укажите химический состав воды (содержание катионов) в т. А:



10. Выберите правильный ответ.

Жесткость питьевой воды должна быть:

- до 0.7 мг/дм^3 ; - $>7 \text{ ммоль/дм}^3$;
- до 7 ммоль/дм^3 ; - питьевая вода не должна иметь солей кальция и магния.

(1 балл)

11. В вертикальной гидрохимической зональности подземных вод выделяют:

- верхняя зона пресных вод с минерализацией -... ;
- средняя - солоноватых вод с минерализацией - ... ;
- нижняя – соленых вод – рассолов с минерализацией - ...

(2 балла)

12. Дополните.

Лечебные минеральные воды - это...

(1 балл)

13. Дополните.

Предельно чистая природная вода имеет минерализацию ..., умеренно загрязненная - ...

(1 балл)

14. Существует деление рек по минерализации на 4 группы:

- до 200 мг/дм^3 ; - $200 - 500 \text{ мг/дм}^3$;
- $500 - 1000 \text{ мг/дм}^3$; - более 1000 мг/дм^3 .

Дайте названия этим группам.

(3 балла)

15. Дополните.

Геоботаническая зона сухих степей, полупустынь и пустынь сформирована ... климатом.

(1 балл)