

«Функциональная грамотность на уроках химии и биологии»

Шиповалова Т.В., учитель биологии
Фирсова Л.Н., учитель химии



Семинар-практикум «Формирование функциональной грамотности обучающихся общеобразовательных учреждений»


План:

1. Ознакомления педагогов с понятием «функциональная грамотность», её составляющими и способами формирования данного образовательного результата. Нормативно- правовая база по формированию ФГ. Сигаева А.А
2. Выступления учителей- предметников, предусматривающие организацию деятельности по формированию ФГ: Шиповалова Т.В, Фирсова Л.Н, Соколова А.А, Симоненко И.А, Полянская Е.В, Кибирев А.А (практическая часть)
3. Работа на РЭШ по формированию ФГ. Толстоногова Н.Н.



**«Научиться познавать.
Научиться жить
вместе.
Научиться делать.
Научиться жить».**
Жак Делор





Естественнонаучная грамотность (ЕНГ) - это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественнонаучная грамотность

От учащихся требуется продемонстрировать компетенции в определенном контексте

Знания и отношение определяют результаты учащихся

Контексты

Личные, местные/ национальные и глобальные проблемы, как современные, так и исторические, которые требуют понимания вопросов науки и технологий.

Компетенции

Способность научно объяснять явления, применять методы естественнонаучного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Отношение

Отношение к науке, которое характеризуется интересом к науке и технологиям, пониманием ценности научного изучения вопросов, там, где это необходимо, и осведомленностью о проблемах окружающей среды, а также осознанием важности их решения.

Знания

Понимание основных фактов, идей и теорий, образующих фундамент научного знания. Такое знание включает в себя знание о природе и технологиях (знание содержания), знание о методах получения научных знаний (знание процедур), понимание обоснованности этих процедур и их использования (методологическое знание).

Условия для формирования ЕНГ:

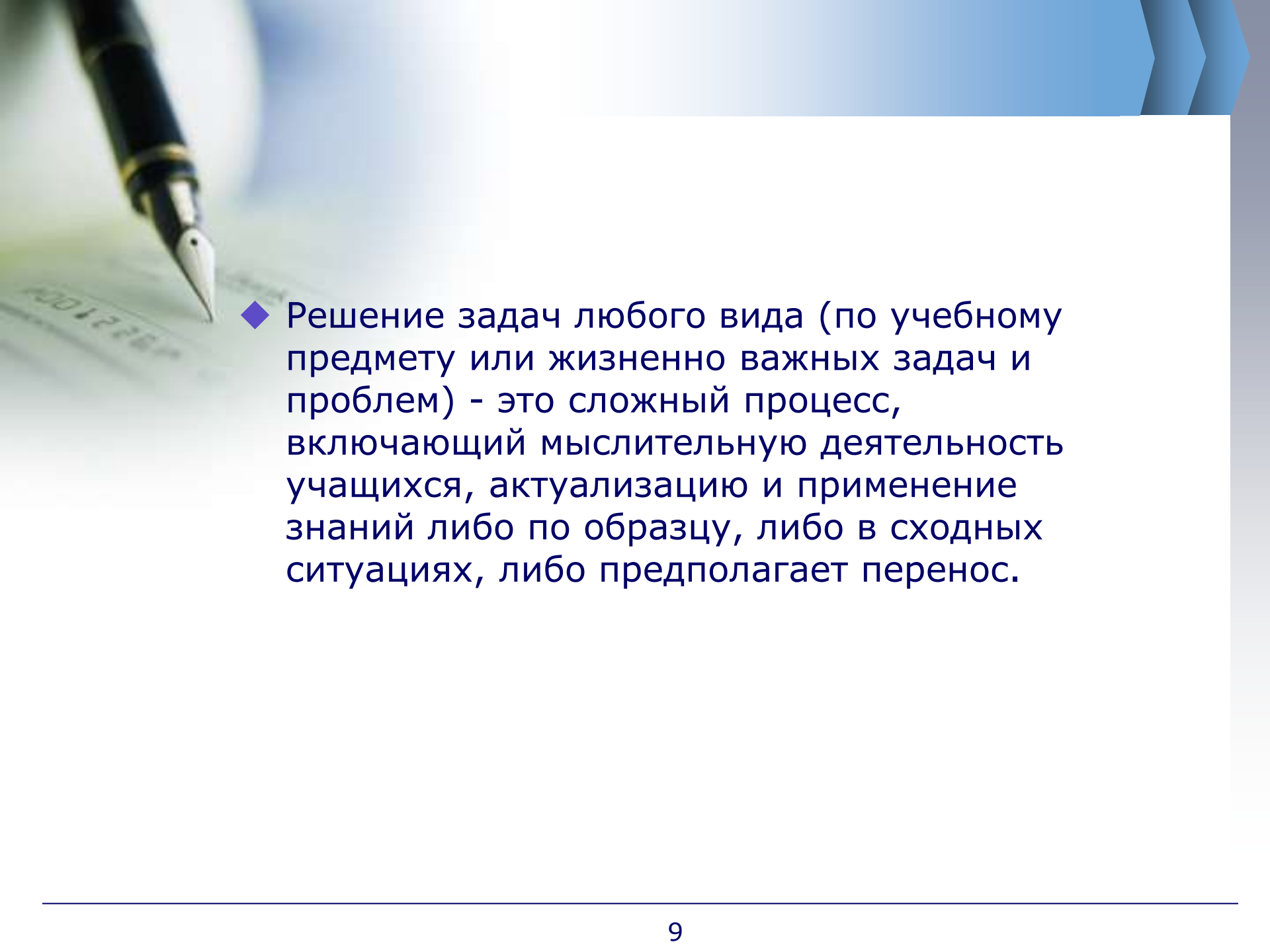
- 1) учебный процесс должен способствовать формированию таких умений, как объяснение явлений, выдвижение и проверка гипотез, прогнозирование событий, постановка вопросов и планирование основных этапов исследования, анализ данных, представленных в разной форме, обоснование и обсуждение результатов экспериментов;
- 2) методический инструментарий должен содержать компетентностные задания, экспериментальные работы исследовательского типа, анализ первичных научных данных и др.:
 - "Что будет, если...?", "Попробуй объяснить"* – задания на объяснение явлений и фактов;
 - "Как узнать?"* – задания на применение методов познания;
 - "Сделай вывод"* – задания на формирование умений делать выводы на основе данных.

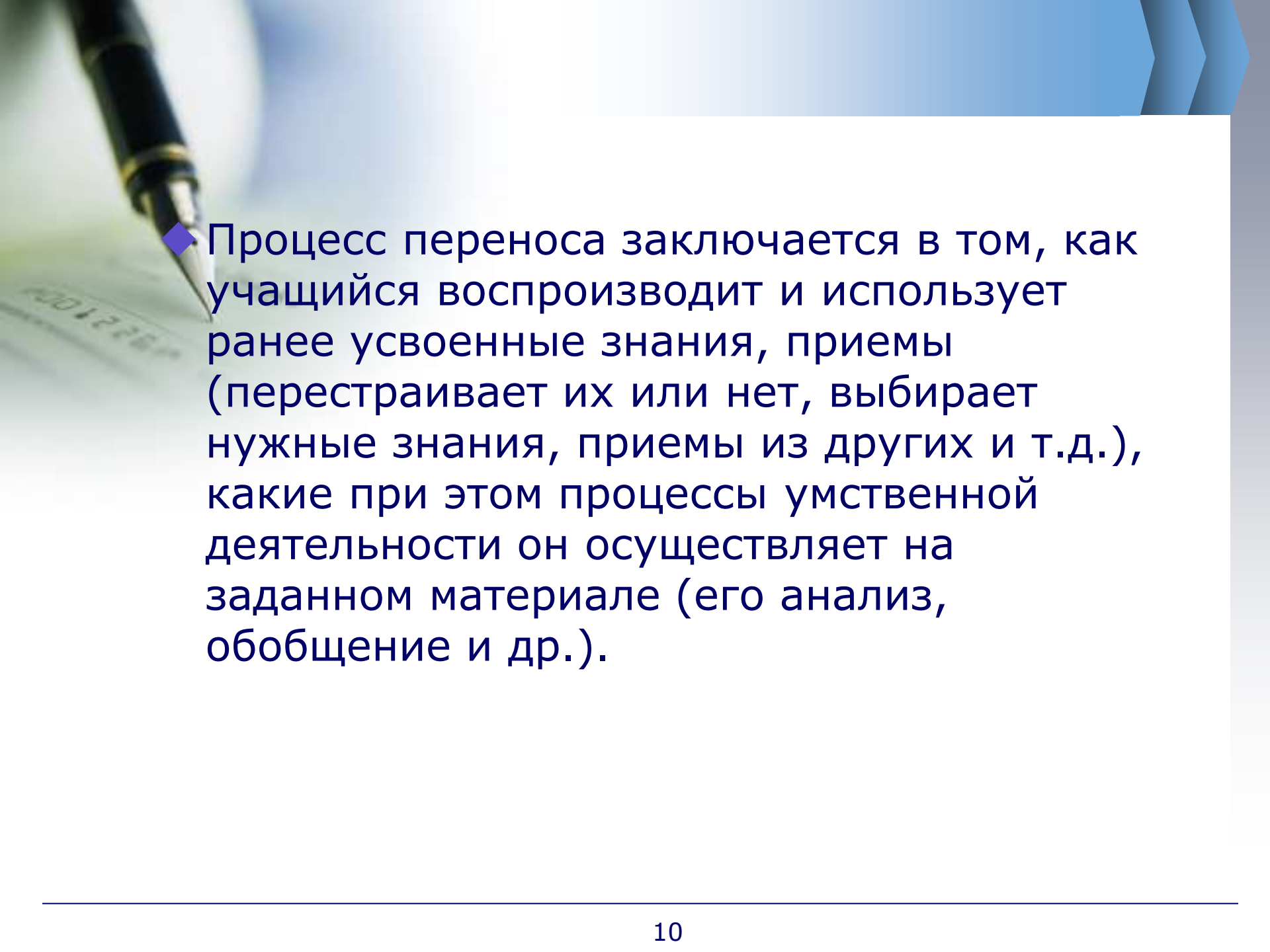
Формирование функциональной грамотности на уроках естественно-научного цикла

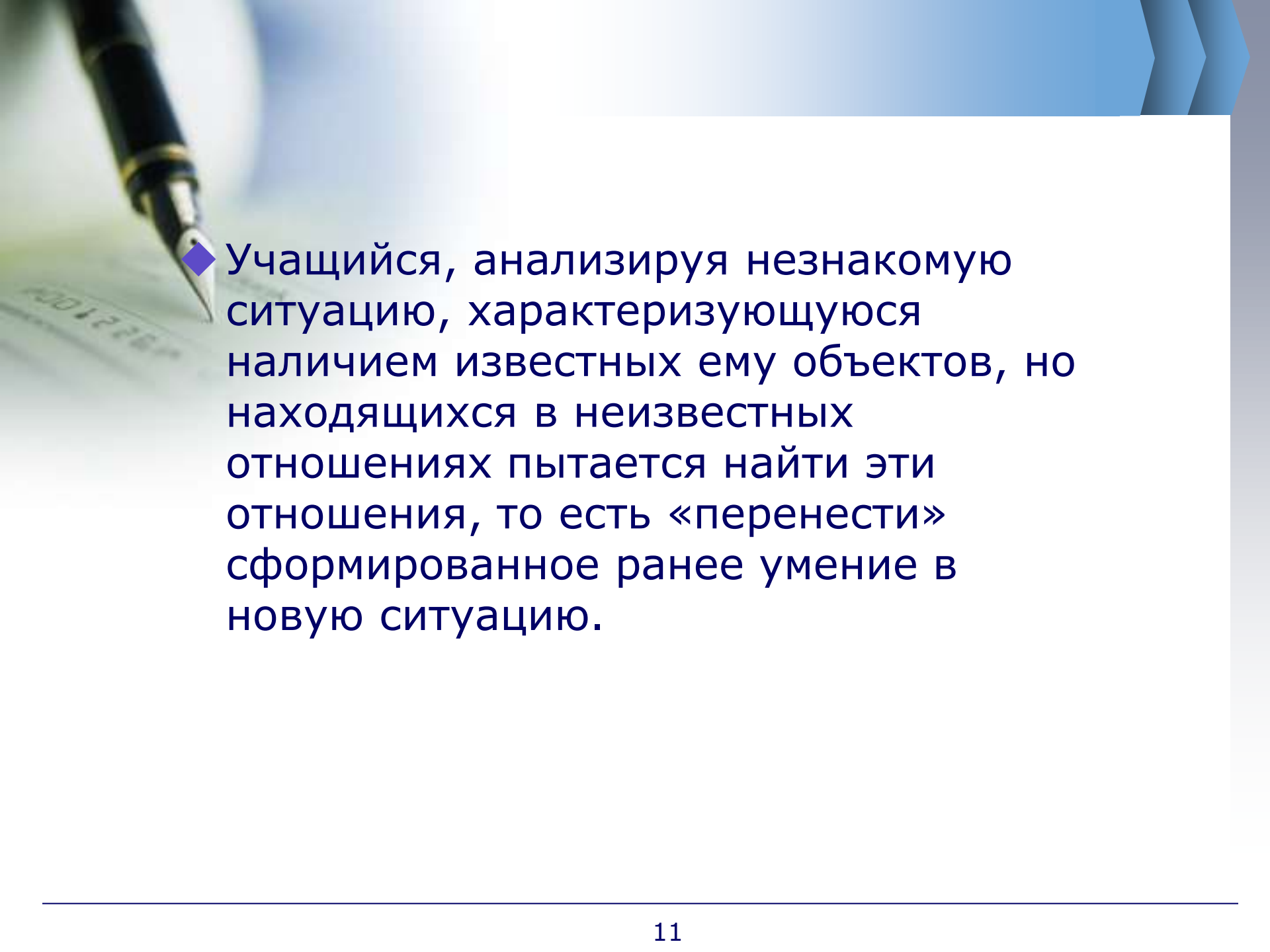
Логические приемы	Примеры заданий
1. уровень - знание	Составить список, выделить, рассказать, показать, назвать
2. уровень - понимание	Описать объяснить, определить признаки, сформулировать по-другому
3. уровень - использование	Применить, проиллюстрировать, решить
4. уровень - анализ	Проанализировать, проверить, провести эксперимент, организовать, сравнить, выявить различия
5. уровень - синтез	Создать, придумать дизайн, разработать, составить план
6. уровень - оценка	Представить аргументы, защитить точку зрения, доказать, спрогнозировать

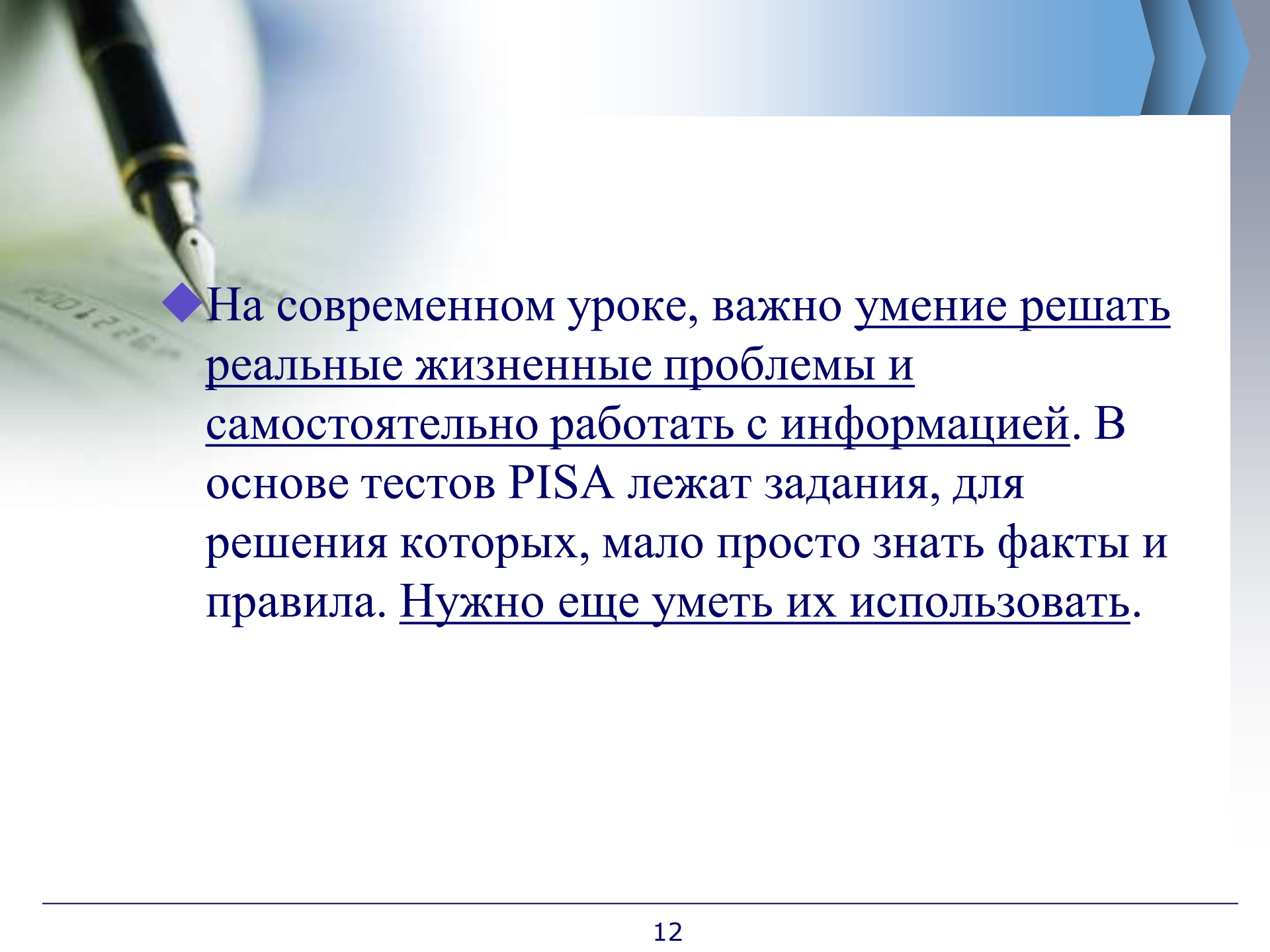


- ◆ У учащихся должно быть сформировано обобщенное умение решать любые практически значимые задачи с использованием естественнонаучных знаний.
- ◆ Навыки формирования решения задач, начинается в процессе решения задач по конкретной теме, затем идет обобщение его и пополнение обобщенной структуры конкретным содержанием.

- 
- ◆ Решение задач любого вида (по учебному предмету или жизненно важным задач и проблем) - это сложный процесс, включающий мыслительную деятельность учащихся, актуализацию и применение знаний либо по образцу, либо в сходных ситуациях, либо предполагает перенос.

- 
- ◆ Процесс переноса заключается в том, как учащийся воспроизводит и использует ранее усвоенные знания, приемы (перестраивает их или нет, выбирает нужные знания, приемы из других и т.д.), какие при этом процессы умственной деятельности он осуществляет на заданном материале (его анализ, обобщение и др.).

- 
- ◆ Учащийся, анализируя незнакомую ситуацию, характеризующуюся наличием известных ему объектов, но находящихся в неизвестных отношениях пытается найти эти отношения, то есть «перенести» сформированное ранее умение в новую ситуацию.

- 
- ◆ На современном уроке, важно умение решать реальные жизненные проблемы и самостоятельно работать с информацией. В основе тестов PISA лежат задания, для решения которых, мало просто знать факты и правила. Нужно еще уметь их использовать.

Ситуационные задачи

- ◆ – это задачи, позволяющие ученику осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией:


ознакомление →

понимание →

применение →

анализ →

синтез → оценка

- 
- ◆ Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для ее решения необходимо конкретное предметное знание.
 - ◆ Зачастую требуется знание нескольких учебных предметов. Кроме этого, такая задача имеет не традиционный номер, а интересное название.
 - ◆ Обязательным элементом задачи является проблемный вопрос, который должен быть сформулирован таким образом, чтобы ученику захотелось найти на него ответ.

Формула успеха

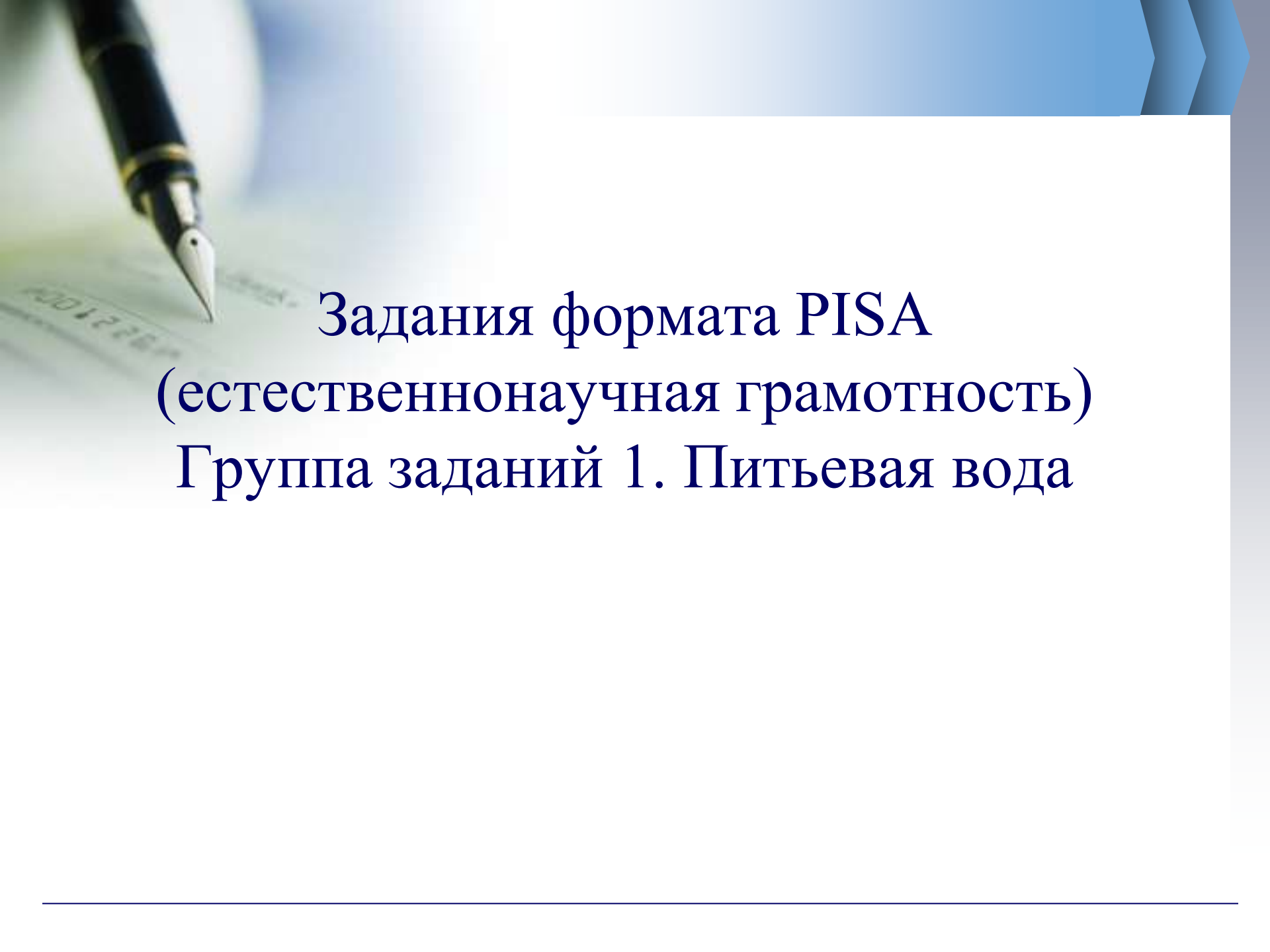
ОВЛАДЕНИЕ =
УСВОЕНИЕ + ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАНИЙ НА
ПРАКТИКЕ



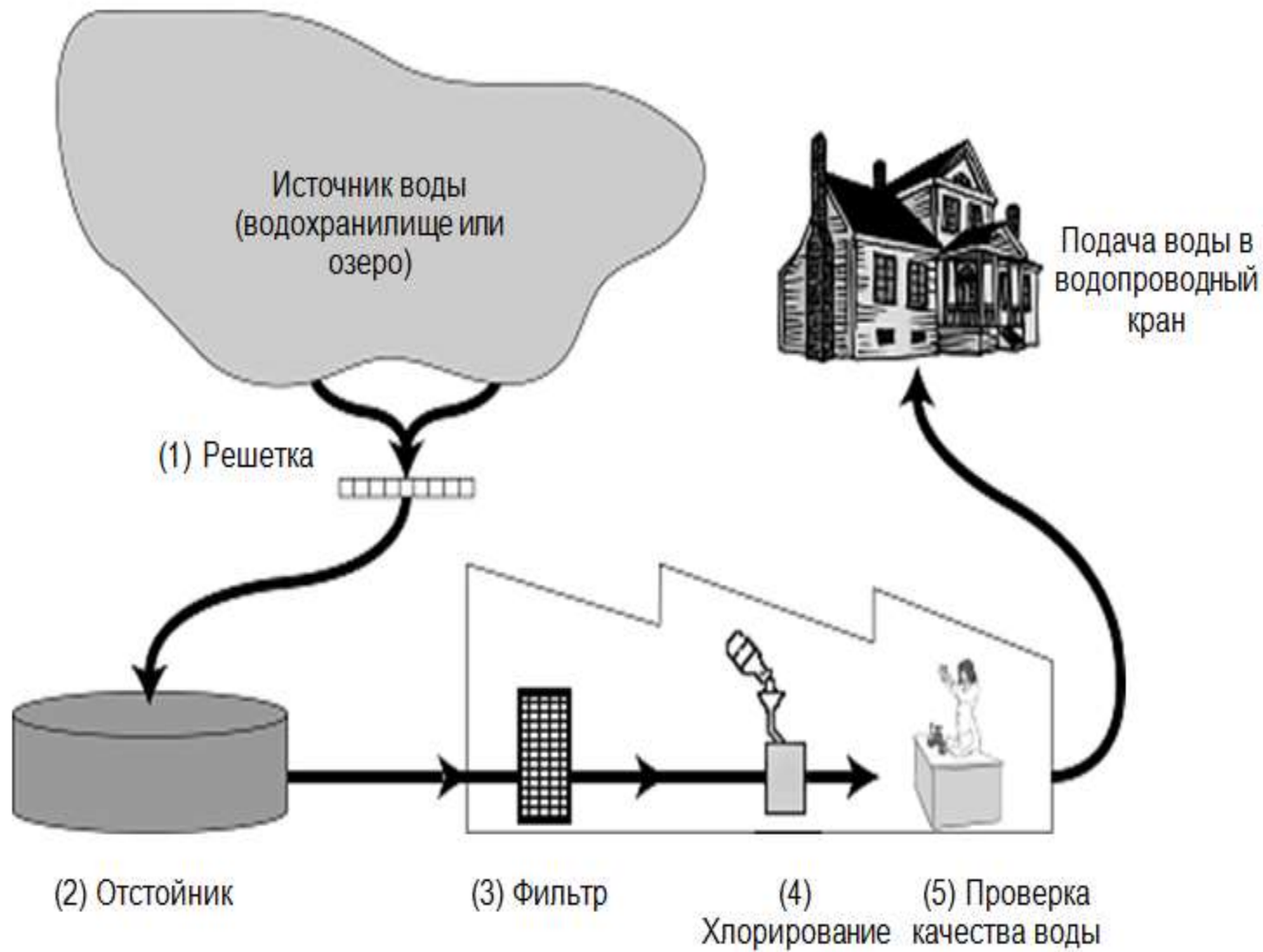


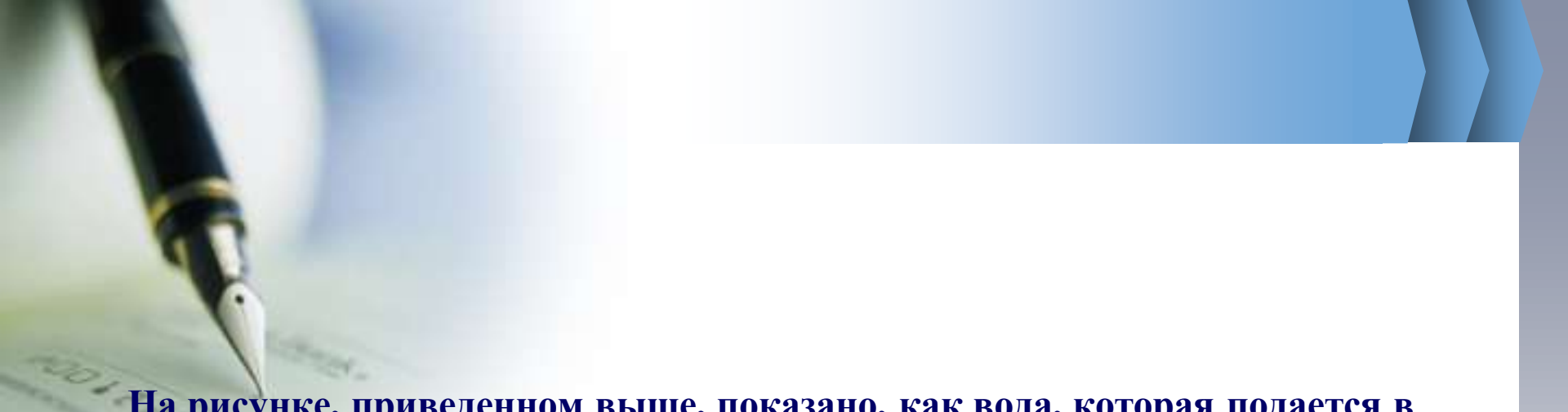
Практические задания

для 8 – 11 классов



Задания формата PISA
(естественнонаучная грамотность)
Группа заданий 1. Питьевая вода





На рисунке, приведенном выше, показано, как вода, которая подается в городские дома, становится пригодной для питья.

Вопрос 1. ПИТЬЕВАЯ ВОДА

Важно иметь источник хорошей питьевой воды. Воды, которые находятся под землей, называются грунтовыми водами.

Назовите одну причину, почему в грунтовой воде меньше бактерий и загрязняющих частиц, чем в воде, взятой из поверхностных источников, таких как озера и реки



Вопрос 2. ПИТЬЕВАЯ ВОДА

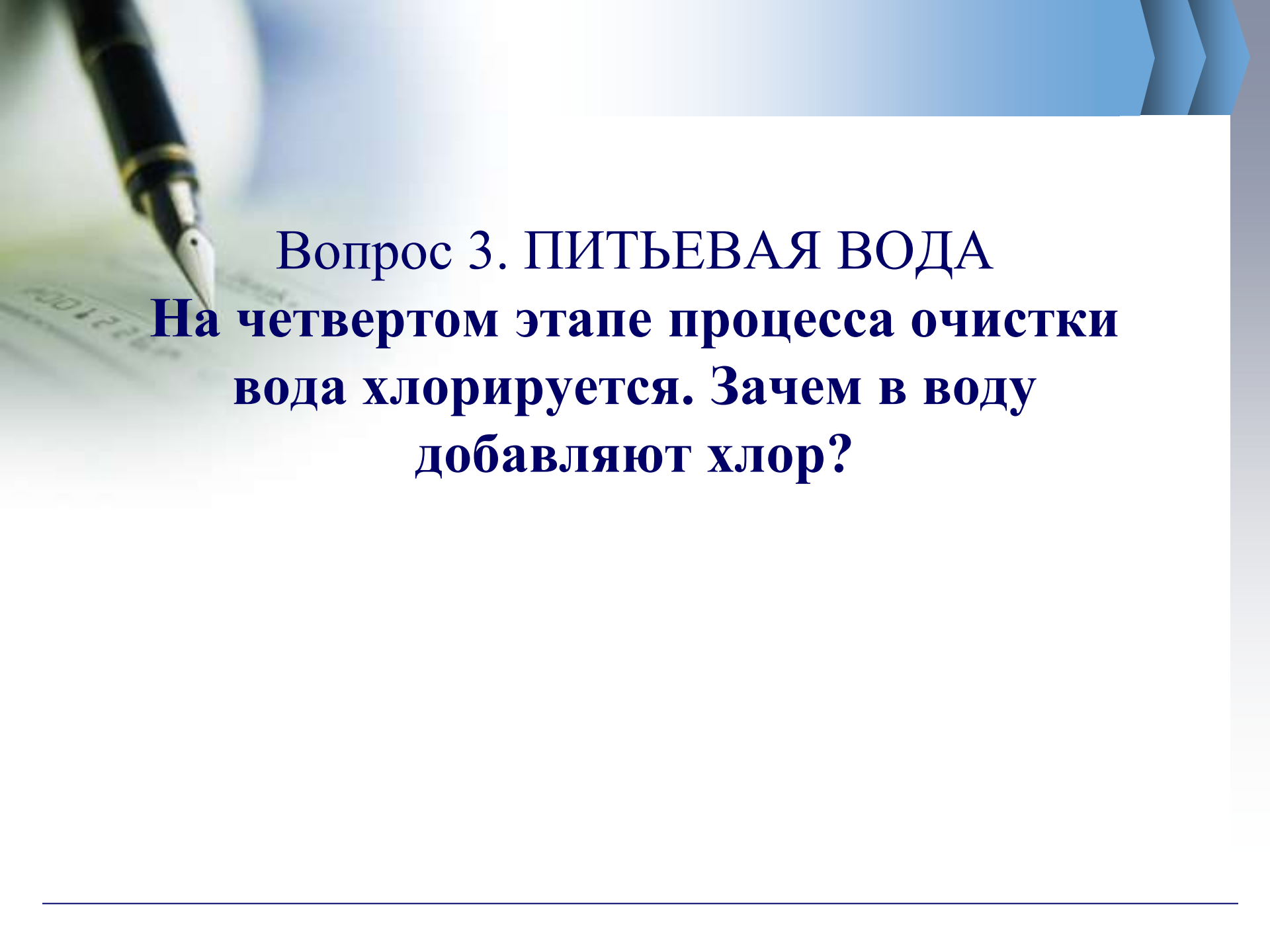
Очистка воды часто осуществляется в несколько этапов, включающих в себя различные способы.

Процесс очистки, показанный на рисунке, включает в себя четыре этапа (пронумерованные 1-4).

На втором этапе вода собирается в отстойнике.

Каким образом происходит очистка воды на этом этапе?

- A. Бактерии, находящиеся в воде, погибают.**
 - B. В воду добавляют кислород.**
 - C. Гравий и песок оседают на дно.**
 - D. Токсичные вещества растворяются.**
-



Вопрос 3. ПИТЬЕВАЯ ВОДА
На четвертом этапе процесса очистки
вода хлорируется. Зачем в воду
добавляют хлор?



Вопрос 4. ПИТЬЕВАЯ ВОДА

Предположим, что сотрудники водоочистительных сооружений, ответственные за контроль качества воды, при сборе очередной пробы обнаружили в воде какие-то опасные бактерии после того, как очистительный процесс уже был завершен.

Что должны сделать в этом случае люди у себя дома перед тем, как пить эту воду?

LOGO

Практические задания

для 8 – 11 классов

ВЫВОД ФОРМУЛ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- ◆ 1. Определите молекулярную формулу вещества, из которого целиком состоит скелет простейших морских животных, если массовые доли элементов в нем составляют: 47,54 % (Si), 17,48 % (S), 34,97 % (O).
- ◆ (Ответ: SrSO_4).
- ◆ 2. Для мечения территории олень использует вещество состава 59,41 % (C), 8,91 % (H), 31,68 % (O). Определите молекулярную формулу вещества.
- ◆ (Ответ: $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_2$).

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ И ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ АТОМОВ

- ◆ 1. Максимальная концентрация этого элемента отмечена в пигментной сетчатке глаза. По электронной формуле внешнего электронного слоя определите этого элемента: $...6s^2 6p^0$. Напишите его названия, символа и порядкового номера, укажите семейство элемента.
- ◆ (Ответ: барий)
- ◆ 2. Северная орхидея венерин башмачок растет на почвах, богатых этим элементом. По электронной формуле внешнего электронного слоя определите этого элемента: $...4s^2 4p^0$. Напишите его названия, символа и порядкового номера, укажите семейство элемента.
- ◆ (Ответ: кальций)

Определение положения элементов в ПСХЭ по электронным формулам:

- ◆ 1. Этот химический элемент преимущественно концентрируется в ногтях. Определите положение этого элемента в периодической системе элементов (период, группа, подгруппа) по электронной формуле:
 - ◆ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$.
 - ◆ (Ответ: ванадий).
- ◆ 2. Розовые лепестки роз при избытке этого элемента становятся голубыми и даже черными. Определите положение этого элемента в периодической системе элементов (период, группа, подгруппа) по электронной формуле:
 - ◆ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$.
 - ◆ (Ответ: медь).

Задания функциональной грамотности на уроках химии

- ◆ 1. Какие химические элементы названы в честь стран? Приведите не менее четырех названий. Укажите количество протонов и нейтронов, содержащихся в ядрах атомов, названных вами элементами (за каждое название и страну - 1б, протоны и нейтроны - 1б)

Ответ:

- ◆ Рутений (Ru) – назван в честь России; протонов 44, нейтронов 57.
- ◆ Полоний (Po) – в честь Польши; протонов 84, нейтронов 37.
- ◆ Франций (Fr) – в честь Франции; протонов 87, нейтронов 35
- ◆ Германий (Ge) – в честь Германии; протонов 32, нейтронов 40.



Задания функциональной грамотности на уроках химии

- ◆ 2. Вы — пилот самолета, летящего из Сибири в Ярославль. Самолет везёт слитки самого распространённого металла в природе. Сколько лет пилоту? (1 балл)
Дополнительный вопрос: какой металл вёз самолет? Почему этот металл в 1827 г. стоил 1200 рублей за 1 кг, а в 1900 г. — 1 рубль? (2 балла)

Ответ:


- ◆ 14 лет(1балл)
- ◆ Алюминий, потому что в 1827 году он был впервые получен. Свойства его - легкий, блестящий металл. (2балла)

Задания функциональной грамотности на уроках химии

- ◆ Вы входите в малоознакомую квартиру, которая затемнена. Электричество отключено, но есть две лампы: газовая и керосиновая. Что Вы зажжете в первую очередь? (1 балл)
Дополнительный вопрос: где еще применяется газ (предположите, какой) и керосин?(2 балла)

Ответ:

- ◆ Спичку(1балл)
- ◆ В газовой лампе- природный газ (применяется как топливо)
- ◆ Керосин (растворитель, дизельное и авиационное топливо, удаление ржавчины)
(2 балла)



Задания функциональной грамотности на уроках химии

- ◆ Чтобы Золушка не смогла поехать на бал, мачеха придумала ей работу: она смешала древесные стружки с мелкими железными гвоздями, сахар и речным песком и велела Золушке очистить сахар, а гвозди сложить в отдельную коробку. Золушка быстро справилась с заданием и успела поехать на бал. Объясните, как можно быстро справиться с заданием мачехи. (3б)

Задания функциональной грамотности на уроках химии

◆ Задача:

Открыв дверь в квартиру, вернувшаяся из гостей семья ощутила «запах больницы». Первым провел расследование глава семьи – отец. На полу он обнаружил осколки флакона от 5%-го спиртового раствора йода, где его до этого было 8 г, а из-под шкафа мерцали две пары шkodливых глаз (кота и щенка). Отец все решил миром, объявив, что состоялась игра в футбол со счетом 1:1. Определите, сколько граммов йода и спирта создали «запах больницы»?

Задания функциональной грамотности на уроках химии

- ◆ Уходя на работу, мама попросила Ксюшу постирать тюль и свести пятно от ржавчины лимонной кислотой. Покопавшись в книге «Домоводство», Ксюша поняла, что нужно приготовить 10%-й раствор кислоты и погрузить туда на 30 мин ткань с ржавым пятном размером с её ладошку.
- ◆ Будь вы Ксюшей, сколько взяли бы воды и кислоты для приготовления раствора?
- ◆ В какой ёмкости выводили бы пятно?

Задания функциональной грамотности на уроках химии


- ◆ Чтобы продемонстрировать детям, пришедшим на экскурсию в аптеку, важность знаний по химии, директор показал на женщину, работающую со склянками, и сказал, что она готовит 5%-й спиртовой раствор борной кислоты, и тут же дал школьникам задачу на 5 мин.
- ◆ Решите: Определите массовую долю воды в 5%-м спиртовом растворе борной кислоты, если использован 96%-й раствор спирта.

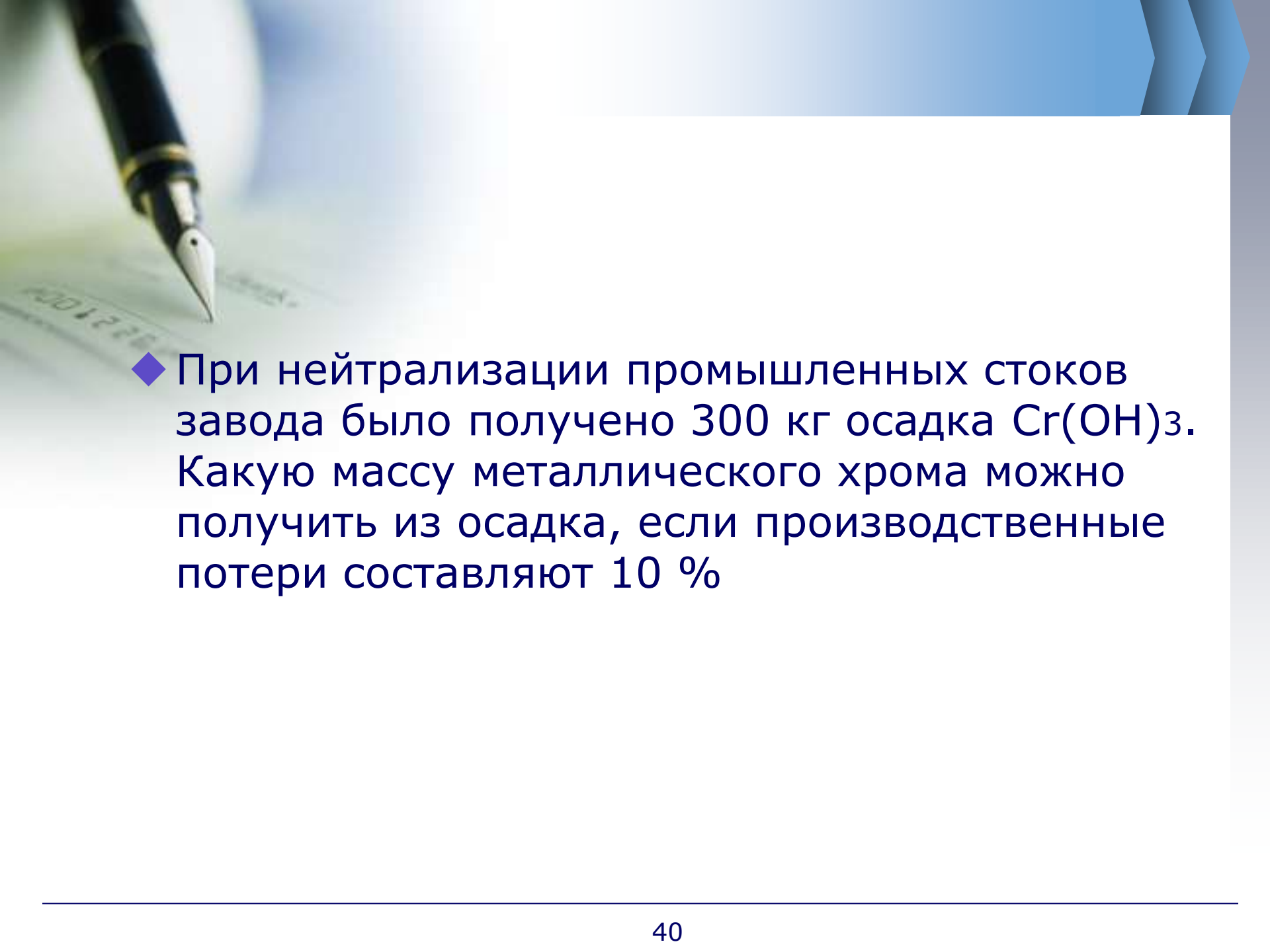



Задания функциональной грамотности на уроках химии


- ◆ Четыре подряд съеденных мороженых обернулись для Насти температурой и ангиной. Врач назначил ей полоскать горло 2%-м раствором фурацилина.
- ◆ Сколько 250-граммовых стаканов этого средства попало в канализацию, если было израсходовано 8 пластинок фурацилина по 10 таблеток каждый? Каждая таблетка весит по 0,5 г.

- 
- ◆ Накопление углекислого газа в атмосфере становится опасным загрязнением – приводит к парниковому эффекту. Какой объем CO_2 попадает в атмосферу при сжигании 100 г полиэтилена ?
 - ◆ Растения поглощают минеральные вещества и углекислый газ и под действием ультрафиолета синтезируют глюкозу, выделяя кислород. Какой объем CO_2 усвоили зеленые листья сахарной свеклы для получения 100 г сахарозы, из которой можно изготовить 10 конфет (одна конфета содержит примерно 10 г сахара)?

- 
- ◆ Для нейтрализации промышленных стоков гальванического участка завода "Энергомаш" потребовалось 60 кг негашеной извести CaO с массовой долей примесей 7%. Какая масса иона никеля Ni^{2+} , содержащегося в стоках была нейтрализована?

- 
- ◆ При нейтрализации промышленных стоков завода было получено 300 кг осадка $\text{Cr}(\text{OH})_3$. Какую массу металлического хрома можно получить из осадка, если производственные потери составляют 10 %

- 
- ◆ Листья растения махорки содержат лимонную кислоту, примерно 3%. Какая масса зеленых листьев этого растения потребуется для получения 1 кг лимонной кислоты, если потери при производстве составляют 15 %?
 - ◆ Большие неприятности доставляет наличие в сточных водах карбоновых кислот и их солей. Предложите физико-химический способ очистки воды от этих загрязнений.

- 
- ◆ В сутки человек вдыхает приблизительно 25 кг воздуха. На каждые 100 км пути автомобиль расходует 1825 кг кислорода. Сколько суток сможет дышать человек воздухом, если одна из машин проедет на 100 км меньше? Используя приведенные факты и результаты ваших расчетов, подготовьте:
 - ◆ а) рекламный проспект автомобилей;
 - ◆ б) текст обращения к президенту о защите природы.



Сясибо