

Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Самарской области  
«Сызранский медико-гуманитарный колледж»

**Ситуационная задача на тему:**

**«Подгруппа азота. Свойства фосфора»**

по учебной дисциплине

**ОУП «ХИМИЯ»**

---

специальность **34.02.02** Акушерское дело

---

г. Сызрань, 2025 год

## Пояснительная записка

Под ситуационными задачами понимают химические задачи, в содержание которых описаны ситуации из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков использования химических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни.

Решение задач такого типа в большей степени строится на построении модели реальной ситуации, описанной в конкретной задаче, что позволяет выработать свою жизненную позицию в отношении мира, окружающих людей, самого себя и своего будущего.

Данная ситуационная задача разработана по теме **«Подгруппа азота. Свойства фосфора»**.

**Цель:** обобщить и систематизировать знания об аллотропных модификациях фосфора, областях применения фосфора.

**Задачи:**

- *образовательные:* продолжить формирование общеучебных умений и навыков: планирование своего ответа, сравнение фактов, обобщение основных понятий.

- *развивающие:* продолжить развитие логического мышления, умения использовать теоретические знания в новых ситуациях;

активизировать познавательную и творческую деятельность обучающихся, способствовать развитию уверенности в своих знаниях; развивать навыки работы в группе, парами и индивидуально.

- *воспитательные:* продолжить формирование интереса к учению, стремления добиваться успехов в учебе за счет добросовестного отношения к своему труду, создать положительную психологическую атмосферу; воспитывать чувство само-и взаимоуважения в условиях работы в малых группах для максимального раскрытия их способностей на занятии.

**Тип занятия, где применяется ситуационная задача:** обобщения и повторения пройденного материала.

**Методы обучения:** проблемно-развивающий, аналитико-синтетический.

**Формы деятельности:** парная, дифференцированно-групповая.

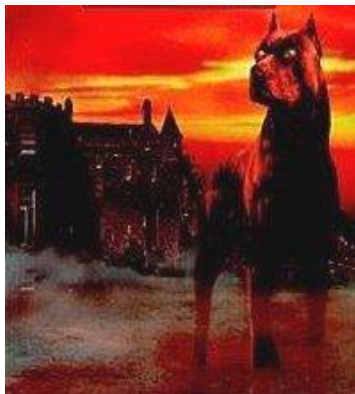
**Оборудование:** мультимедиа, экран, калькулятор, презентация (см. приложение).

В процессе решения учебной ситуационной задачи у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования **общих компетенций ФГОС СПО**.

## СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА

по теме: «Подгруппа азота. Свойства фосфора»

### Условие:



Прочитайте отрывок из произведения К. Дойля «Собака Баскервилей»

“...Да! Это была собака, огромная, чёрная, как смоль. Но такой собаки ещё никто из нас, смертных, не видывал. Из её отверстой пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку мерцал переливающийся огонь. Ни в чьём воспалённом мозгу не могло возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившее

на нас из тумана...

Страшный пёс, величиной с молодую львицу. Его огромная пасть всё ещё светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте.

— Фосфор, - сказал я”.

— Да, и какой-то особый препарат, — подтвердил Холмс, потянув носом. — Без запаха, чтобы у собаки не исчезло чутьё».

### **Вопрос:**

- ☐ Какую аллотропную модификацию фосфора использовал хозяин собаки
- ☐ Определите состав молекулы фосфора, если плотность паров его по воздуху равна 4.28

### **Решение:**

$$D = M(P) / M(\text{воздух})$$

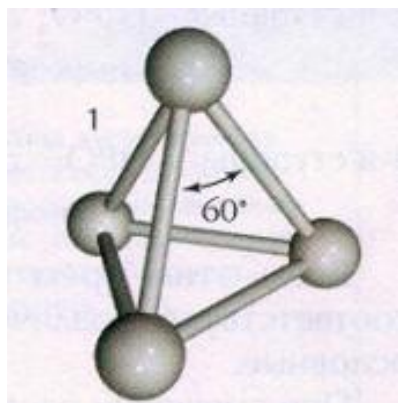
$$M(P) = 4.28 \cdot 29 = 124$$

Ответ: P<sub>4</sub> - белый фосфор

$$M(P) = D \cdot M(\text{воздух})$$

$$Ar(P) = 31$$

$$124 : 31 = 4$$

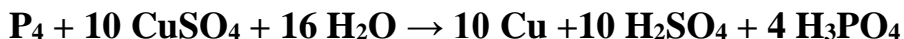


Белый фосфор не только является сильным ядом, при попадании на кожу вызывает долго не заживающие ожоги.

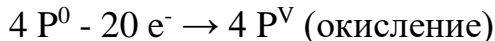
Средством первой помощи при ожоге белым фосфором, служит мокрая повязка, пропитанная 5% раствором CuSO<sub>4</sub>

**Вопрос:**

Напишите уравнение химической реакции, благодаря которой белый фосфор обезвреживается

**Решение:**

Это **окислительно-восстановительная** (редокс) реакция:



$\text{P}_4$  является **восстановителем**,  $\text{CuSO}_4$  является **окислителем**.

**«Фосфор – элемент жизни и мысли»**

А.Е. Ферсман

**Фосфор в организме**

АТФ - аденозинтрифосфорная кислота (носитель энергии).  
Фосфор участвует в передаче наследственных свойств (ДНК и РНК).

**Организм человека** содержит около

1,5 кг фосфора: 1,4 кг – в костях, 130 г – в мышцах и 13 г в нервной ткани. Содержание фосфора в организме человека составляет приблизительно 1% от массы тела.

**Условие:**

Ежесуточная потребность взрослого человека в фосфоре от 1 до 1,2 г. С каждым куском хлеба весом 100 г человек съедает до  $10^{22}$  атомов фосфора.

**Вопрос:**

Сколько граммов хлеба нужно съесть, чтобы восполнить суточную норму в фосфоре?

**Решение:**

$$n = m/M \quad n = 1/31 = 0.032 \text{ моль}$$

$$N = N_A \cdot n \quad N = 6.023 \cdot 10^{23} \cdot 0.032 = 0.1927 \cdot 10^{23}$$

$$100 \text{ г хлеба содержит } \text{----} 1 \cdot 10^{22} \text{ атомов}$$

$$X \text{ г хлеба содержит } \text{---} 0.1927 \cdot 10^{23} \text{ атомов}$$

$$X = 0.1927 \cdot 10^{23} \text{ атомов} \cdot 100 \text{ г} / 1 \cdot 10^{22} \text{ атомов}$$

$$X = 193 \text{ г}$$

**Условие:**

Известны массовые доли фосфора в продуктах питания (в процентах):

- ☐ в мясе-0,204,
- ☐ в яйцах-0,224,
- ☐ в сыре - 0,701.

Вычислите массу каждого продукта, в котором содержится суточная норма фосфора.

**Решение:**

☐ Дано:

$$m(\text{фосфора}) = 1 \text{ г}$$

$$\omega_1(\text{фосфора в мясе}) = 0,204\%$$

$$\omega_2(\text{фосфора в яйцах}) = 0,224\%$$

$$\omega_3(\text{фосфора в сыре}) = 0,701\%$$

☐ Найти:

$$m(\text{мяса}) - ?$$

$$m(\text{яиц}) - ?$$

$$m(\text{сыра}) - ?$$

☐ Решение:

1) Рассчитать массу мяса:

$$m(\text{мяса}) = m(\text{фосфора}) * 100\% / \omega_1(\text{фосфора}) = 1 * 100\% / 0,204\% = 490,196 \text{ г};$$

2) Рассчитать массу яиц:

$$m(\text{яиц}) = m(\text{фосфора}) * 100\% / \omega_2(\text{фосфора}) = 1 * 100\% / 0,224\% = 446,429 \text{ г};$$

2) Рассчитать массу сыра:

$$m(\text{сыра}) = m(\text{фосфора}) * 100\% / \omega_3(\text{фосфора}) = 1 * 100\% / 0,701\% = 142,653 \text{ г}.$$

☐ Ответ: Масса мяса составляет 490,196 г; яиц - 446,429 г; сыра - 142,653 г.

## **Вывод:**

Фосфор является очень важным минералом для человека. Он принимает участие во многих биологических процессах в организме, включая регулирование метаболизма, образование костей и зубов, а также в поддержании нормальной функции многих органов и систем.

Если в организме наблюдается недостаток фосфора, это отражается на биохимических процессах и общем состоянии. Могут развиваться ощущение слабости с недомоганием, перемежающиеся со всплесками интеллектуальной или психической активности. Но при этом быстро наступает истощение, что приводит в итоге к нервному перенапряжению, апатии, истощению и депрессиям. Обычно недостаток фосфора в теле человека вызывается неполноценным рационом питания, а также нарушениями обменных процессов.

К недостатку фосфора могут приводить избыточное потребление или введение в организм алюминия и магния, кальция.

Кроме того, недостаток фосфора может постепенно проявляться при отравлениях и интоксикациях, длительных хронических патологиях (почки, печень, пищеварительный тракт), злоупотреблении алкоголем или наркотическими средствами, приемом газированных сладких напитков, вроде Колы или Фанты.

Не меньше может страдать здоровье человека и **при превышении** нормальных показателей содержания фосфора в плазме крови и тканях.

Подобное состояние грозит формированием камней в почках и поражением печени, от избытка фосфора страдает кроветворение с развитием анемии и лейкопении (понижается гемоглобин и число лейкоцитов). Кроме того, превышение содержания фосфора грозит развитием кровоизлияний и кровотечений, потерей большого объема кальция и, соответственно, остеопорозом. Страдают от нарушений фосфорного обмена сердце и пищеварительный тракт, сетчатка глаза и мозговая ткань.

Повысить фосфор в крови могут газированные напитки с большим количеством ортофосфата, консервированные продукты, белковое переизбыток, а также отравления фосфор-органическими соединениями.

## **Литература**

1. Аликберова Л.Ю., Рукк Н.С. Практико-ориентированные задания по химии. – М., «Экзамен», 2018
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2022
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2021
4. Кукушкин Ю.Н. Что мы знаем о химии. – М., высшая школа, 2003