

циплины «Анатомия и физиология человека». / И.В. Пьянов // В сборнике: Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии – ФРЭМЭ'2016 Доклады XII Международной научной конференции с научной молодежной сессией. – 2016. – С. 88-91.

3. McCoy, C.E., Rahman, A., Rendon, J.C., Anderson, C.L., Langdorf, M.I., Lotfipour, S., Chakravarthy, B. Randomized Controlled Trial of Simulation vs. Standard Training for Teaching Medical Students High-quality Cardiopulmonary Resuscitation. / C.E. McCoy, A. Rahman, J.C. Rendon, C.L. Anderson, M.I. Langdorf, S. Lotfipour, B. Chakravarthy. // West J Emerg Med. – 2019. – Vol. 20(1). – P. 15-22.

4. Richmond, H., Copsey, B., Hall, A.M., Davies, D., Lamb, S.E. A systematic review and meta-analysis of online versus alternative methods for training licensed health care professionals to deliver clinical interventions. / H. Richmond, B. Copsey, A.M. Hall, D. Davies, S.E. Lamb. // BMC Med Educ. – 2017. – Vol. 17(1). – P. 227.

5. Wild, J., El-Salahi, S., Tyson, G., Lorenz, H., Pariante, C.M., Danese, A., Tsiachristas, A., Watkins, E., Middleton, B., Blaber, A., Ehlers, A. Preventing PTSD, depression and associated health problems in student paramedics: protocol for PREVENT-PTSD, a randomised controlled trial of supported online cognitive training for resilience versus alternative online training and standard practice. / J. Wild, S. El-Salahi, G. Tyson, H. Lorenz, C.M. Pariante, A. Danese, A. Tsiachristas, E. Watkins, B. Middleton, A. Blaber, A. Ehlers. // BMJ Open. – 2018. – Vol. 8(12). – P. 022292.

УДК 372.854

## УЧЕБНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В КЛАССАХ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

*Е.Я. АРШАНСКИЙ*

*ВГУ имени П.М. Машерова, Витебск, Республика Беларусь*

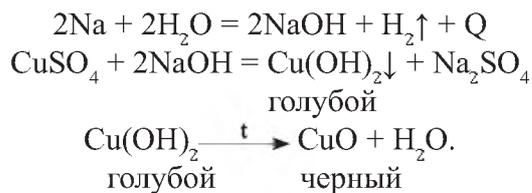
Химия – наука экспериментально-теоретическая. Несомненно, в классах химико-биологического профиля должен быть расширен как демонстрационный, так и ученический химический эксперимент. Роль ученического эксперимента особенно велика, так как он способствует формированию у учащихся практических умений и навыков по химии.

Огромную значимость в классах химико-биологического профиля приобретает проведение проблемного химического эксперимента. Именно такие опыты развивают «химические руки» и «химическую голову» учащихся. Приведем примеры таких опытов.

### *Взаимодействие металлического натрия с водным раствором сульфата меди(II)*

Перед проведением опыта просим учащихся предсказать продукты реакции между металлическим натрием и водным раствором сульфата меди (II). Как правило, учащиеся предполагают, что продуктом реакции являются медь или, в лучшем случае, гидроксид меди (II). Таким образом, верного ответа школьники чаще всего не дают. Затем учитель предлагает проверить ответы учащихся экспериментально и проводит опыт. Опыт проводится в большой пробирке.

В ходе эксперимента учащиеся наблюдают экзотермическую реакцию и образование осадка голубого цвета, который сверху чернеет. В процессе обсуждения учащиеся выясняют, что конечным продуктом реакции является черный оксид меди (II). При этом протекают следующие превращения:



Химико-биологический профиль обучения требует кроме проведения чисто химических опытов использование в таких классах химико-биологического и биохимического эксперимента.

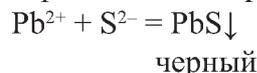
Биологический компонент в школьном химическом эксперименте реализуется в следующих направлениях:

1. Определение химическим путем качественного состава биологических объектов.
2. Выявление взаимосвязи между химическими свойствами веществ и их биологическими функциями.
3. Выявление сущности и моделирование процессов, происходящих в природе и живых организмах [1,2].

### 1. Опыты по определению химическим путем качественного состава биологических объектов

#### *Определение серы и азота в биологических объектах*

*Определение серы.* В пробирку, закрепленную в штативе, поместить раствор яичного белка и 40%-ный раствор гидроксида натрия. Нагреть в пламени спиртовки, затем часть раствора подкислить 80%-ным раствором уксусной кислоты и прибавить раствор ацетата свинца – образуется осадок сульфида свинца черного цвета.

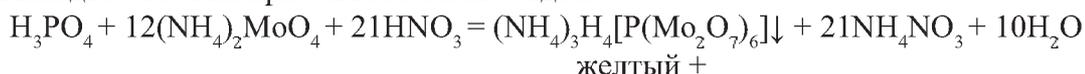


*Определение азота.* Небольшое количество азотсодержащего вещества смешать с таким же количеством твердого гидроксида натрия или с натронной известью. Смесь нагреть в пробирке. Выделяющийся аммиак обнаруживается по запаху или по действию на лакмус.

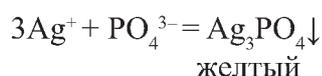
#### *Определение фосфатов, ионов кальция и магния в костной ткани*

В колбу помещают 5 г костной ткани, приливают к ней 25 см<sup>3</sup> 0,5%-ного раствора серной кислоты и оставляют на сутки. Неорганические вещества, находящиеся в костной ткани растворяются. Смесь отфильтровывают. Фильтрат наливают в 4 пробирки.

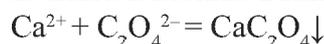
*Обнаружение фосфатов.* В первую пробирку налить 4-5 см<sup>3</sup> фильтрата, добавить 4-5 капель молибдата аммония, подкисленного раствором азотной кислоты, и нагреть смесь. Выпадает желтый кристаллический осадок.



Во вторую пробирку налить 9-10 см<sup>3</sup> фильтрата и добавить 6-7 капель 0,1М раствора нитрата серебра. Выпадает желтый осадок фосфата серебра.



**Обнаружение иона Ca<sup>2+</sup>.** В третью пробирку налить 10-12 см<sup>3</sup> фильтрата, добавить 9-10 капель насыщенного раствора оксалата аммония. Выпадает осадок оксалата кальция.



**Обнаружение иона  $Mg^{2+}$ .** В четвертую пробирку налить 5-7 см<sup>3</sup> фильтрата, добавить 7-8 капель концентрированного раствора аммиака. Образуется двойная соль фосфат магний-аммония, которая выпадает в виде осадка.



Приведенные опыты знакомят учащихся химико-биологических классов профиля с методами качественного анализа (усиление химической подготовки) и одновременно иллюстрируют единство и взаимосвязь естественных наук, развивают исследовательские умения школьников.

## 2. Опыты по выявлению взаимосвязи между химическими свойствами веществ и их биологическими функциями

### Действие буферных систем в организме

При изучении теории электролитической диссоциации важно раскрыть значение электролитов в живых организмах. Они выполняют транспортные функции, влияют на величину осмотического давления, участвуют в водном и минеральном обменах. Важным свойством электролитов является их способность создавать определенную реакцию среды и поддерживать ее на нужном уровне. Здесь полезно рассмотреть действие саморегулирующих (буферных) систем организма, нейтрализующих избыток ионов  $H^+$  и  $OH^-$ .

*Буферными растворами являются такие растворы, рН которых сохраняется относительно постоянным при разбавлении и добавлении кислоты или основания.*

Внутриклеточные и внеклеточные жидкости всех живых организмов, как правило, характеризуются постоянным значением рН, которое колеблется в интервале от 6,8 до 7,8 и поддерживается с помощью различных буферных систем. Среди них карбонатная, фосфатная и белковая буферные системы.

Далее рассматривается действие фосфатной и карбонатной буферных систем при накоплении в организме кислот и щелочей. Действие белковой буферной системы целесообразно рассмотреть в курсе органической химии при изучении темы «Белки».

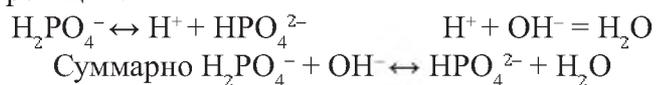


Выясняем с учащимися, какой из ионов буферной системы способен связать ион  $H^+$ . Учащиеся приходят к выводу, что ион  $HPO_4^{2-}$  может связать ион  $H^+$ . Ответ подтверждаем уравнением реакции:



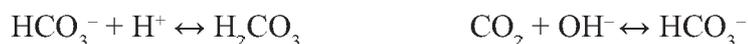
Таким образом, ион  $HPO_4^{2-}$  нейтрализует кислую среду.

Далее обсуждаем, какой ион буферной системы может нейтрализовать ион  $OH^-$ . Учащиеся сравнивают два иона  $HPO_4^{2-}$  и  $H_2PO_4^-$  и приходят к выводу, что легче будет диссоциировать ион  $H_2PO_4^-$ , следовательно именно он будет нейтрализовывать ион  $OH^-$ . Составляем уравнения реакций:



Таким образом, ион  $H_2PO_4^-$  нейтрализует щелочную среду.

Аналогично рассматриваем действие карбонатной буферной системы



Для подтверждения проведенных рассуждений предлагаем учащимся проверить их

экспериментально, проделав опыт, имитирующий действие фосфатной буферной системы.

В три пробирки поместить по 2 см<sup>3</sup> фосфатного буферного раствора (смесь равных объемов 0,1М раствора гидрофосфата натрия и 0,1М раствора дигидрофосфата натрия). С помощью универсальной индикаторной бумаги определить рН раствора. В первую пробирку прилить 2 мл дистиллированной воды. Во вторую пробирку добавить 3-4 капли 0,1М раствора щелочи, а в третью пробирку – 3-4 капли 0,1М раствора соляной кислоты. Затем проверить, изменилась ли рН раствора.

Обобщая все вышесказанное, учащиеся приходят к выводу, что буферные растворы содержат смеси слабой кислоты и ее соли, слабого основания и его солей, смеси кислой и средней соли или просто кислых солей.

### 3. Опыты по выявлению сущности и моделированию процессов, происходящих в природе и живых организмах

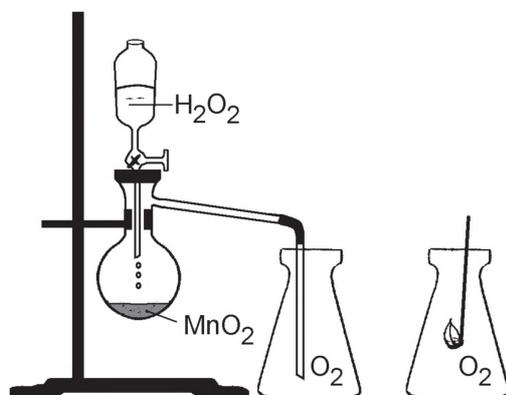
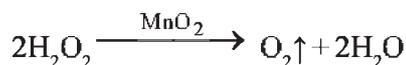


Рис. Прибор для получения кислорода

#### *Каталитическое и ферментативное разложение пероксида водорода*

Первоначально проводится демонстрационный опыт по получению кислорода из пероксида водорода в присутствии катализатора – оксида марганца (IV) (рис.). Выделяющийся газ собирают в колбу и доказывают, что это – кислород .



Далее учитель сообщает, что аналогичные процессы происходят в клетках, под действием биологических катализаторов – ферментов. Однако в клетках эти процессы не происходят так быстро, поскольку иначе бы произошло их отравление.

Учитель предлагает одному из учащихся разрезать клубень картофеля (сырое мясо, печень) на мелкие кусочки и бросить их в стакан с пероксидом водорода. Учащиеся наблюдают выделение газа. Содержимое стакана взбалтывают и ставят на демонстрационный стол. Через несколько минут уже можно наблюдать шапку пены. Опасный для жизнедеятельности клеток пероксид водорода распадается на безвредную воду и кислород.



Комментируя этот опыт, полезно отметить, что в клетках ферментативные реакции происходят строго упорядоченно.

Таким образом, использование проблемного и биолого-химического эксперимента должно стать неотъемлемой частью процесса обучения химии в классах химико-биологического профиля.

### Список литературы

1. Аршанский, Е.Я. Обучение химии в разнопрофильных классах: учеб. пособие / Е.Я. Аршанский. – М.: Центрхимпресс, 2004. – 128 с.
2. Аршанский, Е.Я. Профилизация обучения химии: организационно-методические аспекты / Е.Я. Аршанский // Химия в нехимическом вузе: материалы Третьей Всеросс. конф. с Междунар. участием, М., 10–12 сентября 2015 г. – М.: Изд. дом Академии Естествознания, 2016. – С.13-18.

УДК 378.147:614:338

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ЭКОНОМИКА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ» В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

*С.К. АХЕДЖАК-НАГУЗЕ*

*ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, Краснодар, Россия*

Высокие требования к выпускникам медицинских вузов диктуют необходимость непрерывного повышения качества преподавания дисциплины «Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения», направленного на внедрение системных преобразований в учебный процесс, необходимость поиска новых методов и технологий преподавания с использованием современных технологий и ресурсов усвоения, запоминания материала с мобилизацией всех видов памяти — зрительной, слуховой, образно-подсознательной.

Целью исследования явилось изучение путей повышения эффективности преподавания дисциплины «Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения» в ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Учебный процесс на кафедре общественного здоровья, здравоохранения и истории медицины ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России осуществляется с учетом требований ФГОС ВО 3 плюс, рабочих программ по дисциплине «Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения».

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику медицинского вуза, решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

✓ медицинская деятельность:

проведение сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения различных возрастно-половых групп, характеризующих состояние их здоровья;

проведение экспертизы временной нетрудоспособности и участия в иных видах медицинской экспертизы;