***Е.В Нечепуренко к.х.н, доцент, КазНМУ им. C.Д. Асфендиярова (г. Алматы),***

***Е.В. Злобина к.х.н, доцент, КазНУ им. аль-Фараби (г. Алматы)***

**ИТОГОВЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ**

***В статье обсуждаются вопросы организации проблемно-ориентированного обучения при решении ситуационных задач. Приведён пример подготовки итогового тематического занятия с использованием ситуационной задачи. Показано, что такие занятия позволяют формировать общие и практико-ориентированные компетенции, необходимые для будущей успешной профессиональные деятельности студентов.***

***Ключевые слова: проблемно-ориентированное обучение, ситуационные задачи, компетенции,***

В настоящее время важной задачей образования является не столько приобретение студентами определенного набора знаний, сколько развитие умения находить и использовать информацию, нужную для решения поставленной проблемы. Кроме того, обучение должно быть ориентированным на практику. Это обусловливает необходимость применения методов обучения, направленных на развитие этих навыков, таких как, например, проблемно- ориентированное обучение.

Понятие проблемно-ориентированного обучения (ПОО) определяется как «интерактивное взаимодействие между субъектами учебного процесса, осуществляющееся при оперативном управлении средствами обучения с целью обеспечения творческой самостоятельной работы студентов. Его основой является поисковая учебно-исследовательская деятельность учащихся … ориентированная на овладение методами поиска проблемных ситуаций и решения задач» [1].

Классический метод ПОО предполагает проведение занятия в три этапа [2]. На первом этапе студенты знакомятся с поставленной проблемой, проводится ее первичное обсуждение и выдвижение гипотез. Второй этап проводится через 2-3 дня, студенты обмениваются собранной по вопросу информацией и обсуждают ее. На третьем этапе после детального анализа собранной информации студенты должны прийти к окончательным решениям и сформулировать их.

Для усиления практической направленности процесса обучения необходимо использование ситуационных задач (case-study) на всех этапах. Сущность кейс-метода заключается в том, что обучающимся предлагается «осмыслить реальную ситуацию, описание которой отражает какую-либо практическую проблему и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы» [3].

Предлагаемое нами занятие может быть использовано для обобщения материала по теме «Физико-химические методы анализа». Целью занятия является практическое применение студентами полученных знаний в ситуации, приближенной реальной.

Начать занятие предлагается с индивидуального экспресс-тестирования по изученному материалу, используемому в ситуационных задачах для данного занятия. Оно проводится с целью учета уровня подготовки студента к занятию (дифференциации при оценке знаний). Вклад результатов тестирования в итоговую оценку занятия определяется преподавателем заранее в зависимости от уровня сложности тестов и с учетом когнитивных способностей группы студентов и может составлять 20-40 %.

На втором этапе студенты разработают в группах (3-4 студента) над решением предложенных им учебных ситуационных задач, в которых приводится приближенная к реальной ситуация, требующая решения. В задаче могут быть приведены избыточные данные и незначительные подробности, отвлекающие внимание. Необходимые табличные данные в задаче не приводятся, но студенты имеют возможность пользоваться справочниками для нахождения нужных величин. Таким образом, учащиеся должны будут проанализировать ситуацию и выбрать информацию, необходимую для решения поставленной проблемы, определиться с поиском дополнительной информации и справочных данных, запланировать ход решения задачи.

Все члены группы должны принимать участие в решении проблемы, прислушиваясь к предложениям каждого из участников и обсуждая их. Преподаватель контролирует процесс обсуждения, привлекая малоактивных участников к дискуссии. Результатом работы будет не просто правильное прешение задачи, но и выработка навыка определенного подхода к решению проблемы, а также навыка работы в группе.

Каждая группа представляет решение своей задачи. Решеная задача выносится на обсуждение. Решение может быть записано маркерами на флипчартах, либо представлено на интерактивной доске. Представители остальных групп могут задавать вопросы докладчику, предлагать свои варианты решения, обсуждать их преимущества или недостатки. Преподаватель контролирует и корректирует этот процесс, при необходимости направляя обсуждение по правильному пути.

В завершение занятия преподаватель подводит итоги: оценивает правильность решения задач, характеризует участие обучающихся в решении задачи, дает рекомендации. Обратная связь должна быть эффективной, своевременной и конкретной. Работа преподавателя может быть облегчена использованием программы Microsoft Exel. Имея заранее подготовленную таблицу со списками студентов (Рисунок), поделенных на группы, и указанным вкладом каждого вида деятельности в итоговый балл занятия (пересчитывается в Exel автоматически), преподаватель имеет возможность оценивать работу студентов непосредственно во время занятия. Мы предлагаем оценить вклад индивидуального тестирования в 30%, группового решения ситуационной задачи в 50%, умения работать в группе и равного участия в процессе в 10%. Еще в 10% (дополнительный балл) оценивается участие студентов в обсуждении решения задач других групп; их предложения, замечания, комментарии относительно «не своей» задачи. Таким образом, в конце занятия каждый студент будет знать полученный им балл и понимать, из чего он составляется, и в каком направлении он должен работать для улучшения своей успеваемости.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рисунок – Таблица Microsoft Exel, используемая для оценивания результатов занятия |

**Примерные вопросы экспресс-тестирования**

*1. Метод потенциометрии основан на измерении…*

A) удельной электропроводности раствора

B) количества электричества

C) ЭДС гальванической ячейки, состоящей из индикаторного электрода и электрода сравнения

D) силы тока в зависимости от наложенного напряжения

E) сопротивления раствора

F) потенциала индикаторного электрода

*2. Электрод, для которого справедливо уравнение Нернста*

;

A) стеклянный; B) платиновый; C) хлорсеребряный;

D) ионоселективный; E) ртутный капающий; F) каломельный

*3. Ионоселективными называются электроды…*

A) отзывающиеся на изменение концентрации ионов водорода

B) отзывающиеся на изменение концентрации только одного (или очень ограниченного числа) вида ионов

C) потенциал которых не зависит от состава раствора

D) металлические электроды, опущенные в раствор соли соответствующего металла

E) второго рода

*4. В каких координатах строят градуировочный график в методе прямой потенциометрии, чтобы он был линейным?*

A) E – C; B) lgE – C; C) E – lg a; D) C – E; E) lgE – lga; F) lg a - E

*5. Потенциал цианидоселективного электрода, погруженного в раствор NaCN с концентрацией 1,0 ммоль/л, при 25 °С равен -0,230 В. Значение потенциометрической константы равно*

A) -0,053 В; B) -0,230 В; C) -0,407 В; D) 0,230 В; E) 0,407 В.

*6. Метод фотоколориметрии применим в диапазоне длин волн (нм)*

A) 200–400; B) 350–2500; C) 400–750; D) 150–800; E) 900–3000

*7. Спектр поглощения вещества может представлять собой зависимость оптической плотности раствора от:*

A) длины волны; B) толщины поглощающего слоя

C) пропускания; D) концентрации вещества в растворе

E) значения рН раствора

*8. Что является основным критерием соблюдения основного закона поглощения?*

A) независимость ; B) от концентрации;

C) зависимость ; D) зависимость ;

E) пропорциональная зависимость .

*9. Тангенс угла наклона графика зависимости A = f(C) в случае соблюдения основного закона светопоглощения пропорционален*

A) длине волны в максимуме поглощения; B) интенсивности падающего излучения

C) интенсивности поглощённого излучения; D) пропусканию

E) молярному коэффициенту поглощения; F) удельному коэффициенту поглощения

*10. Приведенный график отражает зависимость*

|  |  |
| --- | --- |
|  | A) A от C; B) A от ε; C) T от *l*;  D) T от C; E) λ от ν; F) A от *l* |

**Ситуационное задание**

В экологическую лабораторию была доставлена проба воды, в которой необходимо проверить соответствие содержания нитрат-ионов санитарным нормам. ПДК(NО3-) = 10 мг/дм3. Два химика исследовали воду разными методами: первый определил содержание NО3- методом прямой потенциометрии, используя нитрат-селективный электрод; второй химик выбрал для анализа фотометрический метод с хромотроповой кислотой. По результатам первого химика вода соответствует санитарным нормам по нитратам, второй химик получил результаты, свидетельствующие о том, что содержание нитрат-ионов в воде превышает ПДК в 2 раза. Заведующий лабораторией разбирался со сложившейся ситуацией, анализируя соответствующие записи в лабораторных журналах своих сотрудников.

Записи в журнале 1 сотрудника

Определение NО3--ионов в воде

1. Приготовление основного стандарта

m(KNO3) = 0,5056 г С(KNO3) = 5,000⋅10-2 М

Vм.к. = 100,0 мл

М(KNO3) = 101,10 г/моль

2. Построение ГГ Vм.к. = 100,0 мл, I = const (0,1 M K2SO4)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | a(NO3), М | рNO3 | Способ приготовления | Е, мВ |
| 1 | 5⋅10-2 | 1,30 | St | 76,7 |
| 2 | 5⋅10-3 | 2,30 | 10,00 мл (р-р№1) → 100,0 мл | 130,4 |
| 3 | 5⋅10-4 | 3,30 | 10,00 мл (р-р№2) → 100,0 мл | 184,3 |
| 4 | 5⋅10-5 | 4,30 | 10,00 мл (р-р№3) → 100,0 мл | 234,1 |
| 6 | 1⋅10-5 | 5,00 | 2,00 мл (р-р№3) → 100,0 мл | 272,5 |
| 5 | иссл.р-р |  |  | 221,6 |

ГГ: y = 52,686x + 8,8974

рNO3 = 4,04 С(NO3-) = 9,18⋅10-5 М С(NO3-) = 5,7 мг/л

С(NO3-) < ПДК, вода соответствует санитарным нормам.

Записи в журнале 2 сотрудника

Определение NО3--ионов в воде

Основной стандарт:

m(KNO3) = 0,5056 г *Т*(KNO3/NO3-) = 0,100 мг/мл

Vм.к. = 200 мл

Построение ГГ: Vобщ. = 10,0 мл, *l* = 3 см, λ = нм

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Проба | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | образец |
| V, см3 | 0,10 | 0,20 | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 2,50 |
| С(NO3-), мкг/мл | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | ? |
| А | 0,095 | 0,202 | 0,390 | 0,610 | 0,835 | 0,550 |

ГГ: y = 0,105x - 0,015

по ГГ С(NO3-) = 5,10 мкг/мл С(NO3-) в образце = 20,4 мг/л

С(NO3-) > ПДК, вода не соответствует санитарным нормам.

***Задания и вопросы для анализа ситуации***

1. К какому заключению пришёл заведующий лабораторией? Какой из химиков-аналитиков допустил ошибку?

2. Для выявления ошибки проанализируйте каждый этап выполненной работы обоими химиками:

А) расчёты при приготовлении основного стандартного раствора;

Б) расчёты при приготовлении градуировочных растворов;

В) правильность построения градуировочного графика (используйте Excel);

Г) расчёты содержания нитратов в анализируемом образце воды.

3. Исправьте ошибку в работе химика и предложите правильную запись в лабораторном журнале. Согласуются ли результаты обоих химиков после исправления ошибки.

4. Какие рекомендации химику, допустившему ошибку, мог бы сформулировать заведующий лабораторией?

*Формируемые компетенции:*

1. Универсальные:

- способность приобретать новые знания в области естественных наук;

- понимать роль охраны окружающей среды для развития и сохранения общества.

2. Профессиональные:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- способность применять методы исследования;

- способность планировать эксперименты с использованием физико-химических методов анализа, проводить обработку их результатов.

Таким образом, использование проблемных ситуационных задач на итоговых, обобщающих занятиях позволяет формировать у студентов понимание возможности применения получаемых теоретических знаний для решения конкретных проблем.

Литературные источники

1. Ларионов В.В., Тюрин Ю.И. Проблемно-ориентированное обучение физике в техническом ВУЗе // Высшее образование в России <https://cyberleninka.ru/article/n/problemno-orientirovannoe-obuchenie-fizike-v-tehnicheskom-vuze>

2. Искренко Э.В. Проблемно-ориентированное обучение: особенности методики преподавания в Великобритании: на примере ST.George university of London, Great Britain / Э.В. Искренко, Т.А. Полтон; Университет СВ. Георга, Лондон // Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. Информатика. - 2008. - №10(50), вып.8.-С. 214-218. <http://dspace.bsu.edu.ru/handle/123456789/10147>

3. Ю.М.Чеботарь Деловые игры и кейсы как методы организации и проведения научных исследований.- М.: Институт МИРБИС, 2013.- 250с.