



органическая химия» с большим количеством терминологии, классификаций изучаемых объектов и т.д.

В заключении хочется отметить, что использование данных методов позволяет реализовать преподавателю не только учебные задачи, но и решить ряд таких вопросов как:

- формирование активной образовательной позиции студента, проявляющейся в повышенной мотивации к изучаемой дисциплине, самоуправлении, способности мобильно оперировать способами решения учебных задач и совершать их коррекцию в новых условиях;

- развитие коммуникативной компетентности студента, а именно умение научно правильно формулировать свои мысли и логично обоснованно их излагать и защищать;

- организация смыслов творчества студентов, заключающегося в нахождении студентами нового содержания в рассматриваемых вопросах дисциплины.

УДК 669+620.193

А. ШУЛЬЧУС

Каунасский технологический университет, г. Каунас, Литва

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ»

При изучении различных разделов физики и химии у студентов университетов возникают значительные трудности. Для улучшения изучения и усвоения знаний применяются различные методы [1, с. 83–104; 2]. Одним из таких методов является применения схем [3, 4], в том числе различных алгоритмов [5–8]. Установлено, что визуальные алгоритмические схемы, используемые при изучении теории и практических работ, облегчают обучение учителями и увеличивают усвоение знаний и навыков студентов. Поэтому с 1995 г. на кафедре общей химии Каунасского технологического университета для изучения трудных для усвоения тем «Гальванические элементы» и «Коррозия металлов» применяются алгоритмы.

В данной статье представлен алгоритм, который рекомендуется студентам при изучении темы «Коррозия металлов». При применении алгоритма студентам рекомендуется «шаговый» принцип его использования.

При составлении алгоритма также обращается внимание на один нюанс. Обычно для определения более активного металла используются стандартные потенциалы, как, например, в методических указаниях [9]. Но стандартные потенциалы как характеристику можно использовать только в реакциях металлов:

- с гидратированными ионами водорода;
- с ионами других металлов (когда концентрация ионов 1 моль/л).



Стандартные потенциалы полезны для изучения коррозионных процессов, но они дают только общую картину, так как не оценивают влияние коррозионной среды (кислотности, концентрации кислорода, загрязнений) на активность (потенциал) металлов. Для понимания сущности коррозионных процессов стандартные потенциалы не могут быть использованы в силу двух причин.

Во-первых, часто поверхность металлов быстро покрывается пленкой оксидов или гидроксидов, которая уменьшает активность металла и в некоторой степени защищает металл. Это влияет на значение потенциала.

Во-вторых, концентрация (активность) ионов металла в коррозионном растворе значительно меньше, чем 1 моль/л, что тоже изменяет значение потенциала металла.

Поэтому в Каунасском технологическом университете для изучения тем «Гальванические элементы» и «Коррозия металлов» применяется таблица стационарных потенциалов [10], которая помогает лучше понять коррозионные процессы.

Алгоритм коррозии металлов

Задание: Как происходит коррозия луженой стали при повреждении покрытия в водном растворе, pH которого 8? Напишите электрохимические уравнения процесса коррозии. Составьте схему коррозии.

Решение задания:

I шаг. $pH = 8$ – это означает, что среда слабо щелочная. Из таблицы стационарных потенциалов видно, что $\varphi_{Sn}^{III} = -0,84$ В, $\varphi_{Fe}^{III} = -0,10$ В. Металл, электродный потенциал которого в данной среде отрицательнее, является анодом (Sn), а металл, электродный потенциал которого в данной среде положительнее, является катодом (Fe). На левой стороне условной схемы гальванического элемента записываем анод и отмечаем его знаком \ominus , а на правой стороне – записываем катод и отмечаем его знаком \oplus .

Условная схема
гальванического элемента

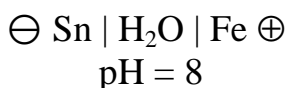
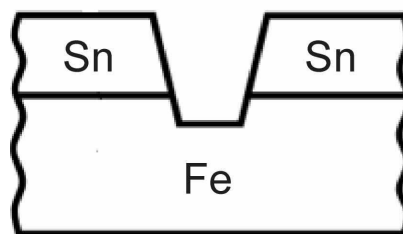
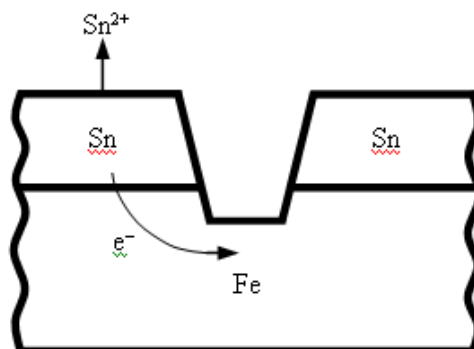
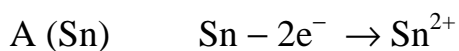


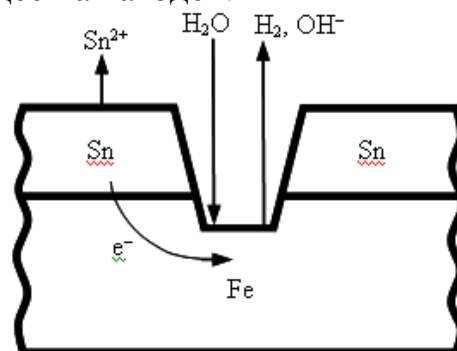
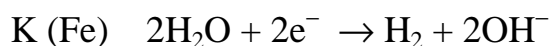
Схема коррозии



II шаг. Записываем электрохимическое уравнение: на аноде корродирует (растворяется) более активный металл (Sn).

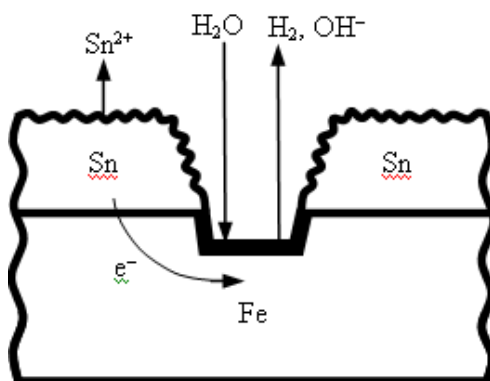


III шаг. Записываем уравнение, протекающее на катоде*:

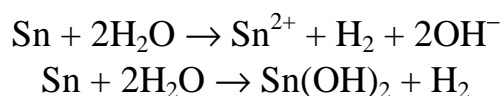


Молекулы воды движутся в сторону катода (Fe) и на его поверхности присоединяют электроны. Водород выделяется на поверхности катода (Fe).

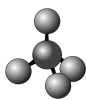
IV шаг. Указываем место деполяризации (это процесс присоединения электронов). Его отмечаем толстой линией (Fe), а место коррозии – волнистой линией (корродирует Sn).



V шаг. Записываем общую реакцию коррозии:



При образовании продукта коррозии $\text{Sn}(\text{OH})_2^{**}$ и его осаждении на поверхности луженной стали, скорость коррозии уменьшается.

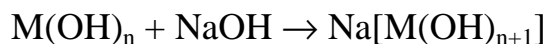


VI шаг. Разность потенциалов между двумя электродами (электродвижущая сила E коррозионного гальванического элемента) вычисляется по уравнению:

$$E = \varphi_{\text{окисл.}} - \varphi_{\text{восст.}} \cong \varphi_{\text{к}} - \varphi_{\text{а}} \cong -0,10 \text{ В} - (-0,84 \text{ В}) = 0,74 \text{ В.}$$

* можно писать реакцию и кислородной деполяризации;

** Если вторичными продуктами коррозии являются гидроксиды амфотерных металлов (Sn, Al, Zn или Pb), то в щелочной среде они растворяются:



Интересно то, что студенты во время лабораторной работы «Гальванические элементы» могут проверить количественную характеристику (электродвижущую силу) такого коррозионного гальванического элемента. Обычно студенты экспериментально определяют, что электродвижущая сила E коррозионного гальванического элемента равна 0,69–0,72 В (в зависимости от аккуратности проведения эксперимента).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Herron, J. The Chemistry Classroom: Formulas for Successful Teaching / J. Dudley Herron. – Washington D.C.: American Chemical Society, 1996. – 320 p.
2. Jonassen, D. Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes / D. Jonassen // Educational Technology: Research and Development. – 1997. – Vol. 45. – No. 1. – P. 65–94.
3. Goodwin, A. The use of various schemas to assist science teaching and learning / A. Goodwin, Y. Orlik / J. Science Education. – 2000. – Vol. 1. – No. 1. – P. 43–47.
4. Orlik, Y. Using of active visual tools in Chemistry teaching / Y. Orlik // Proceedings of 3rd European Conference on Research in Chemical Education: Research in chemical education and its influence on teaching Chemistry at school, Lublin-Kazimierz, Poland, September 25-29, 1995. – Ed. by R.M. Janiuk. – Lublin, 1995. – P. 170–176.
5. Орлик, Ю.Г. Применение схем как реализация системного подхода к представлению учебного материала / Ю.Г. Орлик // Содержание, формы и методы обучения в высшей школе: обзор. информ. / НИИ проблем высшей школы. – Вып.8. – М., 1988. – 36 с.
6. Waddling, R. Pictorial problem solving networks / R. Waddling // J. Chem. Educ. – 1988. – Vol. 65. – No. 3. – P. 260–262.
7. Schrader, C.L. Using algorithms to teach problem solving / C.L. Schrader // J. Chem. Educ. – 1987. – Vol. 64. – No. 6. – P. 518–519.
8. Пак, М.С. Алгоритмика при изучении химии / М.С. Пак. – М.: Владос, 2000. – 112 с.



9. Методические указания к лабораторным и практическим работам курса «Химия» по темам «Химия металлов» и «Коррозия металлов» / П.П. Строкач, В.А. Халецкий, С.В. Басов, Э.А. Тур; БрГТУ – Брест, 2001. – 36 с.

10. Sulcius, A. Interpretation of voltaic cells in chemistry education / A. Sulcius // J. Science Education. – 2008. – Vol. 9. – No. 2. – P. 114–116.

УДК 574:372.8

Н.П. ЯЛОВАЯ, П.П. СТРОКАЧ

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ОТРАСЛЕВОЙ ЭКОЛОГИИ СТУДЕНТАМ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ БРГТУ

К концу XX века особенно сильно стали проявляться признаки глобального экологического кризиса и техногенной эволюции городов. Природная среда уступает натиску антропогенного воздействия, а для восстановления ее экологического равновесия биологи предлагают сегодня только один способ: сократить площадь урбанизированных территорий и вернуть значительную часть антропогенно измененных, загрязненных и застроенных земель в естественное состояние. Однако такой возврат невозможен при наблюдающемся росте урбанизации и возрастании численности человечества. Решение может быть достигнуто только заменой этого возврата биопозитивной реконструкцией мест расселения, зданий и инженерных сооружений, применением экологичных технологий в строительстве, экологизацией урбанизированных территорий. Это создаст принципиально новые биоурбосистемы, родственные природе не отторгаемые ею и включаемые в естественные экосистемы. Природа будет воспринимать биоурбосистему (здания, сооружения, поселения, страны) как естественный природный объект, что постепенно приведет к достижению восстановления нарушенного равновесия экосистем, их устойчивости, и исключению отступления природы под антропогенным давлением человека.

В решении этой проблемы большая роль отводится экологическому образованию и воспитанию выпускников вузов.

В Брестском государственном техническом университете уровень экологического образования и воспитания студентов-выпускников специальностей 1-69 01 01 «Архитектура», 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций», 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью» и 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» рассматривается с учётом особенностей строительной отрасли, в которую они будут направлены по окончании университета. Изучение отраслевой (строительной) экологии делает исключительно актуальной задачу практического применения методов экологизации урбозкосистем, их устойчи-