

Анализ результатов вычислительного эксперимента позволяет сделать ряд выводов:

1. Наилучшего эффекта для  $F_2$  можно достичь в рамках ограниченного времени реализации проекта, используя директивное распределение с большим значением параметра  $c$  в начале реализации и, наоборот, с меньшим значением параметра  $c$  – во второй половине отведенного времени (рис. 3).

2. При неограниченном времени реализации с заданным желательным временем завершения проекта (относительный момент времени  $t^* = 1$ ) в предпочтительном интервале времени ( $0 \leq t \leq 1$ ) наибольший эффект достигается как и для случая ограниченного времени для больших значений параметров  $c$ , а для  $t > 1$ , наоборот, при малых (рис. 4).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лавров С.В. Подход к субоптимальному решению задач системного проектирования / С.В. Лавров, Ю.М. Смирнов, А.А. Турчак // Вопросы радиоэлектроники. Сер. Радиолокационная техника. – вып. 3, 2007. – С. 22-29.
2. Смирнов Ю.М. Системный подход к проектированию сложных систем / Ю.М. Смирнов, А.А. Салангин // Вестник Херсонского национального технического университета. – вып. 2(25). – Херсон : ХНТУ, 2006. – С. 466-472.
3. Салангин А.А. Директивные распределения для задачи разработки проектов / А.А. Салангин // Труды XII Международной научно-практической конференции. – ч. 2. – СПб.: СПбГПУ, 2008. – С. 46.

*Л.П. ФИЛИНА*

### ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ ПО РАЗДЕЛУ КУРСА ХИМИИ «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ»

Приведен материал итогового теста по теме «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы», который может быть использован студентами для подготовки к зачету по данной теме.

Тест по разделу курса общей химии «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы» составлен в соответствии с программой курса как итоговый (зачетный) по данному разделу и предназначен для проверки знаний студентов технических специальностей. В тесте отражены такие темы раздела, как «Окислительно-восстановительные процессы», «Химические свойства металлов», «Электролиз», «Гальванические элементы» и «Коррозия металлов». Материал о воздействии электрического тока на вещество (о превращении электрической энергии в химическую), о химических источниках электрической энергии (о превращении энергии химических реакций в электрическую), о химических свойствах металлов и об электрохимической коррозии очень важен для студентов указанных специальностей. План теста приведен в таблице 1.

Тест содержит несколько вариантов, каждый из которых состоит из 21 вопроса, количественная принадлежность которых к темам раздела отражена в приведенной выше таблице. Все задания теста являются заданиями закрытого типа, то есть заданиями с выбором ответа. К каждому заданию приведено пять ответов, один из которых правильный. Подбор неправильных ответов – дистракторов – проводился по принципу правдоподобности и равной привлекательности для слабоподготовленных студентов. Вес заданий принят одинаковым, хотя среди них есть более легкие и более трудные. Предполагаемое время выполнения теста – 60 минут, что составляет ~3 минуты на одно задание в среднем.

Соотношение заданий в тесте по темам (содержательным линиям) и видам деятельности приведено в таблице 2. Содержательные линии, отраженные в тестовых заданиях, обозначаются так:

1. Окислительно-восстановительные процессы.
2. Химические свойства металлов.
3. Электролиз.
4. Гальванические элементы и электрохимическая коррозия.

Таблица 1

План теста по теме «Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»

	Контролируемое содержание раздела	Число заданий	Номера заданий
1	Определение степени окисления элементов в соединениях, распознавание уравнений окислительно-восстановительных процессов	2	1-2
2	Высшая, низшая и промежуточная степени окисления элемента и его окислительно-восстановительные свойства	2	3-4
3	Процессы окисления-восстановления, расчет числа электронов, участвующих в них	1	5
4	Ряд активности металлов. Химические свойства металлов и их ионов	2	6-7
5	Взаимодействие металлов с растворами кислот и щелочей, продукты их взаимодействия	3	8-10
6	Расстановка коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.	1	11
7	Продукты электролиза растворов солей	4	12-15
8	Законы Фарадея	2	16-17
9	Гальванические элементы. Электрохимическая коррозия металлов	4	18-21

Таблица 2

№	Планируемые к проверке знания и умения	Содержательные линии дисциплины				Сумма
		1	2	3	4	
1	Знание понятий, определений, терминов (14%)	1	1	–	1	3
2	Знание правил и законов (67%)	3	4	4	3	14
3	Умение применять законы и правила для решения задач(19%)	1	1	2	–	4
	Итого	5	6	6	4	21

При формировании параллельных вариантов теста текст заданий либо один и тот же, либо включает противоположные по смыслу понятия, например, высшая степень окисления и низшая степень окисления, окисление и восстановление, окислитель и восстановитель и т. д. Таким образом, трудность вариантов теста можно считать одинаковой.

Ниже приведен один из вариантов теста без указания номеров правильного ответа. Используя его, студенты могут ознакомиться с содержанием теста и подготовиться к проверке знаний по данному разделу.

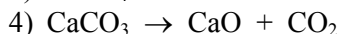
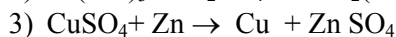
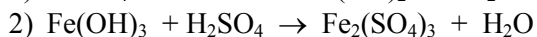
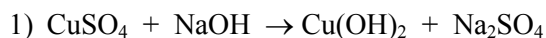
Укажите номер правильного ответа.

*При работе над тестом используйте периодическую систему элементов и ряд активности металлов*

1. Степень окисления марганца в  $K_2MnO_4$

1) +7      2) +4      3) +6      4) +2      5) +5

2. Окислительно-восстановительной является реакция, протекающая по схеме



3. Низшую степень окисления имеет сера в соединении  
1)  $\text{SO}_3$       2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$       3)  $\text{H}_2\text{S}$       4)  $\text{SO}_2$       5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
4. Только окислительные свойства проявляет за счет подчеркнутого элемента соединение  
1)  $\text{K}_2\underline{\text{S}}\text{O}_3$       2)  $\text{H}_2\underline{\text{S}}\text{e}$       3)  $\text{H}_2\underline{\text{S}}\text{O}_4$       4)  $\text{Na}\underline{\text{C}}\text{I}$       5)  $\underline{\text{Mn}}\text{O}_2$
5. Число электронов, участвующих в процессе окисления азота, равно  
 $\text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{HNO}_2$   
 $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$   
 $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2$   
1) 3      2) 6      3) 2      4) 1      5) 5
6. Наиболее сильным окислителем в водных растворах при стандартных условиях является катион  
1)  $\text{Au}^{3+}$       2)  $\text{Fe}^{3+}$       3)  $\text{Zn}^{2+}$       4)  $\text{Co}^{2+}$       5)  $\text{Mg}^{2+}$
7. Железо вытесняет из раствора соли металл  
1) Ag      2) Al      3) Mg      4) Zn      5) Mn
8. В реакции между медью и концентрированной серной кислотой образуется  
1)  $\text{SO}_2$       2)  $\text{H}_2$       3)  $\text{H}_2\text{S}$       4) S      5)  $\text{SO}_3$
9. Не взаимодействует с соляной (хлороводородной) кислотой металл  
1) Ag      2) Cr      3) Zn      4) Fe      5) Mg
10. С растворами щелочей взаимодействует металл  
1) Zn      2) Ag      3) Ni      4) Cd      5) Au
11. Сумма коэффициентов в уравнении реакции взаимодействия меди с разбавленной азотной кислотой равна  
1) 5      2) 20      3) 10      4) 8      5) 11
12. На катоде выделяется только металл при электролизе раствора  
1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       2)  $\text{AgNO}_3$       3)  $\text{K}_2\text{S}$       4)  $\text{AlCl}_3$       5)  $\text{Cs}_2\text{SO}_4$
13. На аноде выделяется кислород при электролизе раствора  
1) NaCl      2)  $\text{K}_2\text{SO}_4$       3)  $\text{Na}_2\text{S}$       4) KBr      5) KI
14. Количество соли не изменяется при электролизе раствора  
1)  $\text{ZnSO}_4$       2)  $\text{NaNO}_3$       3)  $\text{CuCl}_2$       4)  $\text{AgCH}_3\text{COO}$       5) NaI
15. Первым на катоде при электролизе раствора, содержащего смесь катионов  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ , будет выделяться  
1) Zn      2) Ag      3) Mn      4) Cu      5) Sn
16. При прохождении через раствор  $\text{AgNO}_3$  96500 Кл электричества на катоде выделится масса серебра  
1) 170г      2) 85г      3) 96,5г      4) 54г      5) 108г
17. При прохождении через раствор  $\text{NaNO}_3$  193000 Кл электричества на катоде выделится объем газа  
1) 44,8 л      2) 11,2 л      3) 5,6 л      4) 9,65 л      5) 22,4 л
18. Анодом в гальваническом элементе Даниэля-Якоби является металл  
1) Al      2) Mn      3) Cu      4) Ag      5) Zn

19. В качестве протектора для защиты железа от коррозии может быть использован металл

- 1) Cu      2) Cd      3) Ag      4) Ni      5) Zn

20. При нарушении никелевого покрытия на железе во влажном воздухе в качестве конечного продукта окисления образуется

- 1) Ni(OH)<sub>2</sub>   2) NiO      3) FeO      4) Fe(OH)<sub>2</sub>      5) FeO(OH)

21. Анодное покрытие на железе образует металл

- 1) Sn      2) Cu      3) Pb      4) Ag      5) Cr

Тест, являясь зачетным по данному разделу курса химии, охватывает материал лабораторного практикума, проверяет усвоение правил и законов, которым подчиняются процессы, рассматриваемые в лекционном курсе. Изучение материала для сдачи зачета в форме теста создаст определенную базу для подготовки к экзамену, где проверяется не только знание определений, правил и законов, но и глубина понимания процессов и их физический смысл.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учебное пособие. – М.: Логос, 2002.
2. Филина Л.П., Павлова Е.В. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы: учебное пособие. – Псков, 1999.
3. Филина Л.П., Павлова Е.В. Химия. Лабораторный практикум. – Псков: Изд-во ППИ. 2007.