

КОНСПЕКТ
открытого урока-конкурса
«Получение глинозема из нефелиновой руды способом спекания»
по МДК.01.02. Metallургия легких цветных металлов
специальность 22.02.02. Metallургия цветных металлов

Разработчики:

Рылова Раиса Ивановна – преподаватель КГБПОУ «Ачинский колледж
отраслевых технологий и бизнеса»

Чертовских Елена Николаевна – преподаватель КГБПОУ «Ачинский колледж
отраслевых технологий и бизнеса»

Пояснительная записка

«Человек рожден для труда; труд составляет его земное счастье; труд – лучший хранитель человеческой нравственности, и труд же должен быть воспитателем человека»

К.Д. Ушинский

Открытый урок-конкурс по теме «Получение глинозема из нефелинового сырья способом спекания» по МДК.01.02. Metallургия легких цветных металлов разработан для обучающихся третьего курса специальности 22.02.02. Metallургия цветных металлов очной формы обучения.

Урок-конкурс позволяет в игровой форме проверить уровень усвоения знаний обучающихся технологических переделов темы «Получение глинозема из нефелинового сырья способом спекания»: подготовка шихты к спеканию, спекание шихты, выщелачивание нефелинового спека, обескремнивание алюминатных растворов, карбонизация алюминатных растворов и кальцинация гидроокиси алюминия. Урок-конкурс состоит из пяти этапов, включающих в себя теоретические и практические задания.

Цели и задачи занятия:

Образовательные:

- проверка и закрепление знаний обучающихся по теме «Получение глинозема из нефелинового сырья способом спекания» МДК.01.02. Metallургия легких цветных металлов.

- усвоение на информационном, практическом и эмоциональном уровне полученной информации.

Развивающие:

- развивать логическое мышление, внимание, память;
- способствовать формированию умения работать в команде, брать на себя ответственность за работу членов команды и результат выполнения заданий;
- развивать умение организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач;
- развивать умение систематизировать материал, выделять главное в заданиях материала урока;
- формировать умение применять на практике ранее полученные знания.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию культуры умственного труда, воспитанию чувства коллективизма, ответственности;
- способствовать воспитанию интереса обучающихся к изучению междисциплинарных курсов профессиональных модулей; интереса к прохождению производственных практик по профилю специальности, к будущей профессии;
- содействовать воспитанию таких качеств как настойчивость, последовательность достижения цели;
- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, в процессе образовательной, учебно-игровой деятельности;
- содействовать формированию активной жизненной позиции будущих специалистов.

Формируемые компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
 ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
 ПК 1.1. Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке.
 ПК 1.2. Вести технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов (далее - КИП).
 ПК 1.3. Контролировать и регулировать технологический процесс.
 ПК 1.4. Использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами (далее - АСУТП) в производстве цветных металлов и сплавов.
 ПК 1.5. Выполнять необходимые типовые расчеты.

Тип урока: урок проверки и закрепления полученных знаний.

Вид урока: урок-конкурс.

Междисциплинарные связи: представлены в таблице 1(см. ниже).

Таблица 1

Обеспечивающие дисциплины и МДК	Урок-конкурс «Получение глинозема из нефелинового сырья способом спекания»
1. Химия 2. Математика 3. Материаловедение 4. Физическая химия 5. Химические и физико-химические методы анализа 6. Электрооборудование металлургических цехов	

Методы урока: словесный, информационно-коммуникативный, наглядно-демонстрационный, практический, игровой.

Особенности проведения урока-конкурса:

- участвует весь состав учебной группы, которая заранее делится на три команды-участницы;
- членам команды предоставлен выбор: выполнять все задания коллективно или распределить выполнение заданий на конкретных участников.

Список использованных источников:

1. Логинова, И. В. Производство глинозема : учебное пособие / И. В. Логинова, А. В. Кырчиков ; под общей редакцией И. В. Логиновой. — 2-е издание, исправленное и дополненное. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-7996-3125-3. — Текст : электронный. — URL: <http://hdl.handle.net/10995/93441;3>.
2. Минерально-сырьевая база цветной металлургии : учебное пособие: / О. Б. Колмачихина, С. Э. Пылыгалов, В. Г. Лобанов, О. Ю. Маковская; под общей редакцией О. Б. Колмачихиной. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-7996-3428-5. — Текст: электронный. — URL: <http://hdl.handle.net/10995/117122>.
3. Технологическая инструкция. Производство глинозема. АО «Русал Ачинск», ТИ 456.30.01-2022.
4. Технологическая инструкция сырьевого цеха. АО «Русал Ачинск», ТИ 456.30.04-2020.
5. Технологическая инструкция цеха гидрохимии. АО «Русал Ачинск», ТИ 456.30.06-2020.

Перечень используемых наглядных пособий, технических средств, методических указаний, оборудования:

- Посадочные места по количеству участников и болельщиков;
- Компьютер и мультимедиапроектор;
- Раздаточный материал;
- Бланк оценочного листа (для экспертов);
- Калькуляторы.

План урока-конкурса с указанием примерных временных рамок на выполнение каждого пункта плана.

Ход урока-конкурса:

1. **Оrientировочно-мотивационный этап:**

1.1 Организационный момент (1 мин):

- 1.1 Вступительные слова преподавателя (3мин): представление темы урока-конкурса, особенностей проведения; актуальность занятия и мотивация обучающихся к успешному проведению урока-конкурса;
- 1.2 Представление команд-участниц урока-конкурса (1 мин);
- 1.3 Представление экспертов (1 мин).
2. **Операционно-исполнительский этап:**
 - 2.1 Этап 1 Металлургическая разминка (Приложение 1) (8 мин);
 - 2.2 Этап 2 «Черный ящик» (Приложение 2, 2а) (3 мин);
 - 2.3 Этап 3 Терминологический кроссворд (Приложение 3) (10 мин);
 - 2.4 Этап 4 Решение задачи по специальности (Приложение 4, 4а) (8 мин);
 - 2.5 Этап 5 Завершение химических реакций (Приложение 5, 5а) (4 мин).
3. **Рефлексивно-оценочный этап:**
 - 3.1. Подведение итогов урока-конкурса:
 - 3.1.1 Оценка деятельности обучающихся и оценка степени достижения общей цели занятия (2 мин);
 - 3.1.2 Объявление результатов и выставление оценок (2 мин);
 - 3.1.3 Мнение обучающихся о проведенном уроке-конкурсе (3 мин);
 - 3.2 Формулировка домашнего задания (3 мин).

Приложение 1

Этап 1 Металлургическая разминка

На первом конкурсном этапе командам предлагается устно ответить на вопросы металлургической тематики.

Задача команд – первой ответить на вопрос и за каждый правильный ответ заработать 1 балл.

Эксперты фиксируют количество баллов, набранных командами в оценочном листе.

Задание:

1. Зона печи спекания, в которой происходит удаление внешней влаги шихты?
(Зона сушки)
2. Выходной продукт процесса кальцинации гидроксида глинозема?
(Глинозем (оксид алюминия))
3. По какому принципу производится промывка шлама в сгустителях нитки промывки?
(По принципу противотока)
4. По каким двум ветвям производится разложение алюминатного раствора с целью выделения в осадок гидрооксида алюминия?
(Содовая и содощелочная)
5. Как называют спек, прошедший трубчатый выщелачиватель?
(Шлам)
6. Назовите количество стадий приготовления шихты на АО «РУСАЛ Ачинск».
(Четыре стадии)
7. В каком способе выщелачивание спека совмещено с его размолом?
(В агитационном способе выщелачивания)
8. Основные спекообразующие фазы: алюминат натрия и двухкальциевый силикат. Какая из этих фаз растворимая?
(Алюминат натрия)
9. Назовите химическую формулу известняка?
(CaCO_3)
10. Назовите оптимальную продолжительность выщелачивания нефелинового спека?
(20-30 мин)
11. Как называют сумму алюминатной и свободной щелочи алюминатных растворов?

(Каустическая щелочь)

12. Какой газ выделяется при реакции обжига известняка?

(Углекислый газ)

13. Как называют процесс разбавление растворами пульпы для удобства транспортирования по трубопроводам?

(Репульпация)

14. Смесь твёрдых частиц и жидкости, в которой они взвешены?

(Пульпа)

15. Назовите химическую формулу известкового молока.

($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

16. Назовите способы выщелачивания нефелиновых спеков.

(Проточный и агитационный)

17. Расшифруйте аббревиатуру «ППП»

(Потери при прокаливании)

18. Как называют молекулярное отношение CaO к SiO_2 ?

(Кальциевый модуль)

19. В каких дробилках дробят кия-шалтырскую руду (в конусных или молотковых)?

(Конусных)

20. При какой температуре происходит достаточно полное разложение нефелина при спекании?

(Около 1300°C)

Приложение 2

Этап 2 Чёрный ящик

На втором конкурсном этапе командам предлагается, используя подсказки, угадать, что находится в «чёрном ящике».

Если команда дала правильный ответ, используя одну подсказку, то она зарабатывает 3 балла; если правильный ответ дан после второй подсказки, то команде присуждается 2 балла; если правильный ответ дан после использования третьей подсказки, то команде присуждается 1 балл.

Эксперты фиксируют набранное командами количество баллов в оценочном листе.

Задание: Что находится в «чёрном ящике»?

Подсказка 1: Находящееся в «чёрном ящике» белого цвета.

Подсказка 2: Находящееся в «чёрном ящике» получено в результате разложения алюминатного раствора.

Подсказка 3: Находящееся в «чёрном ящике» является исходным продуктом для процесса кальцинации.

Приложение 2а (для экспертов)

Этап 2 Чёрный ящик

На втором конкурсном этапе командам предлагается, используя подсказки, угадать, что находится в «чёрном ящике».

Если команда дала правильный ответ, используя одну подсказку, то она зарабатывает 3 балла; если правильный ответ дан после второй подсказки, то команде присуждается 2 балла; если правильный ответ дан после использования третьей подсказки, то команде присуждается 1 балл.

Эксперты фиксируют набранное командами количество баллов в оценочном листе.

Задание. Что находится в «черном ящике»?

Ответ: В «черном ящике» находится **гидроокись алюминия**.

Приложение 3

Этап 3

Терминологический кроссворд

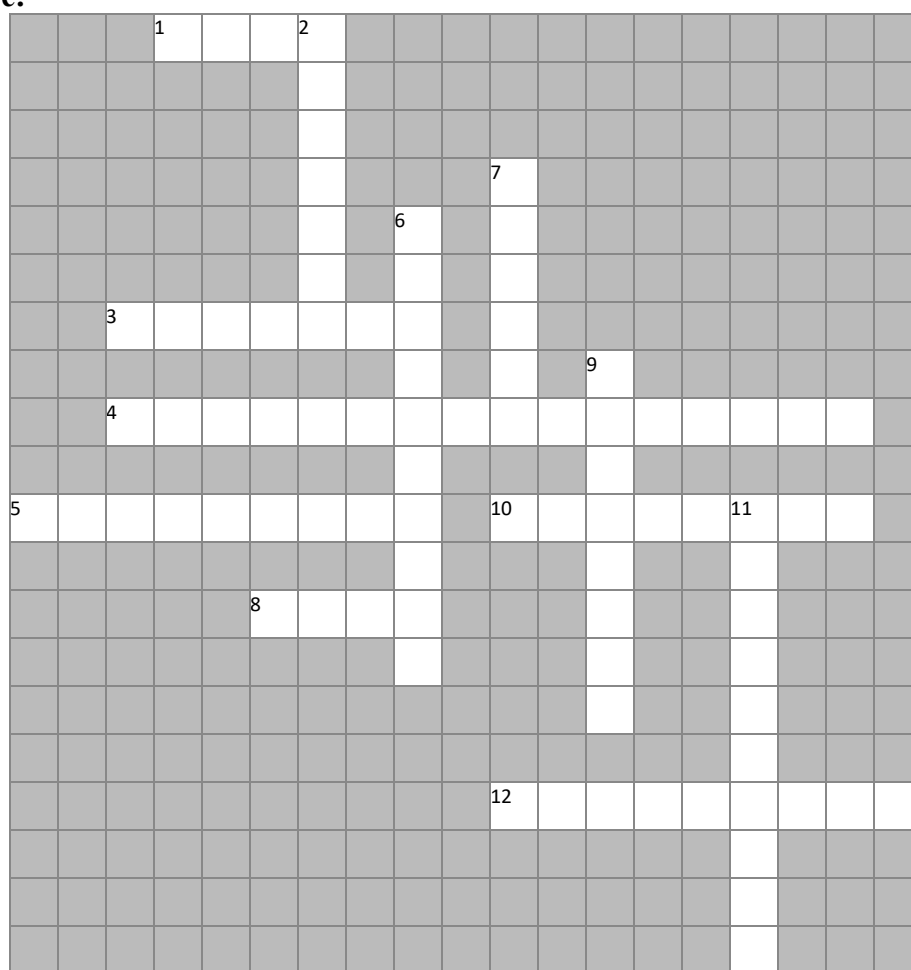
На третьем конкурсном этапе командам предлагается решить кроссворд, в вопросы которого включены различные металлургические термины.

Команда может заработать по 1 баллу за каждый правильный ответ. Максимально каждая команда может заработать 12 баллов.

Выполненное задание предоставляется экспертам в письменном виде.

Эксперты фиксируют количество набранных участниками баллов в оценочном листе.

Задание:



По горизонтали:

1. тонкие классы крупности полезного ископаемого, содержащиеся в пульпе
3. соединение, соответствующее формуле $(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$
4. промышленная добыча или очистка металла с использованием воды или водного раствора
5. вещество, ускоряющее процесс образования хлопьев и увеличивающих их размеры
8. природное минеральное сырье, содержащее металлы или их соединения в количестве и в виде, пригодном для их промышленного использования
10. материал с высокой температурой плавления и свойствами, которые делают его подходящим для футеровки печей
12. защитная внутренняя облицовка печей, топок, труб и т.д.

По вертикали:

2. естественное неорганическое химическое вещество, входящее в состав земной коры
6. продукт обогащения полезных ископаемых, в котором содержание ценного компонента выше, чем в добытой горной массе, поступающей на обогащение
7. смесь твёрдых частиц и жидкости, в которой они взвешены
9. оксид алюминия Al_2O_3
11. мелкие отверстия в твердом теле

Приложение 3а
(для экспертов)

Этап 3
Терминологический кроссворд

Ответы:

			¹ ш	л	а	² м													
						и													
						н													
						е				⁷ п									
						р		⁶ к		у									
						а		о		л									
		³ н	е	ф	е	л	и	н		ь									
								ц		п		⁹ г							
		⁴ г	и	д	р	о	м	е	т	а	л	л	у	р	г	и	я		
								н				и							
⁵ ф	л	о	к	у	л	я	н	т		¹⁰ о	г	н	е	у	¹¹ п	о	р		
								р				о			о				
						⁸ р	у	д	а			з			р				
								т				е			и				
												м			с				
															т				
										¹² ф	у	т	е	р	о	в	к	а	
															с				
															т				
															ь				

Приложение 4

Этап 4
Решение задачи по специальности

Командам выдаются листы с заданием.

Задача команд - решить задачу по специальности. За правильно решенную задачу команда набирает 5 баллов.

Выполненное задание предоставляется экспертам в письменном виде.

За недорешенную задачу эксперты снимают баллы.

Эксперты фиксируют количество набранных баллов в оценочном листе.

Задача. Дан состав алюминатного раствора, г/дм³: 84,9 Al_2O_3 ; 97,8 $Na_2O_{общ}$; 86,2 Na_2O_k ; 0,48 SiO_2 . Плотность раствора 1162 кг/м³. Определить процентный состав раствора.

Этап 4
Решение задачи по специальности

Ответ на решение задачи: Дан состав алюминатного раствора, г/дм³: 84,9 Al₂O₃; 97,8 Na₂O_{общ}; 86,2 Na₂O_к; 0,48 SiO₂. Плотность раствора 1162 кг/м³. Определить процентный состав раствора.

Решение. По соотношению

$$a = \frac{C \cdot 100}{\rho}$$

где C – концентрация соответствующего компонента в растворе, г/дм³;
a – концентрация соответствующего компонента в растворе, % масс.;
ρ – плотность раствора, кг/м³.

находим:

$$\text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{84,9 \cdot 100}{1162} = 7,3 \%$$

$$\text{Na}_2\text{O}_{\text{общ}} = \frac{97,8 \cdot 100}{1162} = 8,42 \%$$

$$\text{Na}_2\text{O}_{\text{к}} = \frac{86,2 \cdot 100}{1162} = 7,42 \%$$

$$\text{SiO}_2 = \frac{0,48 \cdot 100}{1162} = 0,04 \%$$

Этап 5
Завершение химических реакций

Командам выдаются листы с заданием.

Задача команд - в течение 5 минут выбрать из предложенной базы химических соединений и вставить их в уравнения химических реакций.

За каждую правильно «завершенную» химическую реакцию команда набирает по 1 баллу. Максимально команда может набрать 5 баллов.

Выполненное задание предоставляется экспертам в письменном виде.

Эксперты фиксируют количество набранных баллов в оценочном листе.

Задание:

1. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + \text{CO}_2 \uparrow$
2. $\text{Ca(OH)}_2 + \underline{\hspace{2cm}} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3$
3. $\underline{\hspace{2cm}} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{CaO} + \underline{\hspace{2cm}} = \text{Ca(OH)}_2$
5. $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + \text{H}_2\text{O}$

База химических соединений:Приложение 5а
(для экспертов)**Этап 5****Завершение химических реакций****Ответы:**

1. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
2. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3$
3. $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
5. $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Приложение 6
(для экспертов)**Оценочный лист**

№ п.п.	Количество баллов	Команда «Нефелин»	Команда «Алюминат»
1 этап «Металлургическая разминка»	Присуждается по 1 баллу за каждый правильный ответ.		
2 этап «Черный ящик»	Макс. 3 балла		
3 этап «Терминологический кроссворд»	Присуждается по 1 баллу за каждый правильный ответ. Макс. 12 баллов		
4 этап «Решение задачи по специальности»	Присуждается 5 баллов за правильно решенную задачу. Макс. 5 баллов		
5 этап «Завершение химических реакций»	Присуждается по 1 баллу за каждый правильный ответ. Макс. 5 баллов		
Итого			