Н. Л. Кайдалова, *учитель английского языка;*
Н. С. Поликарпова, *учитель химии, средняя школа № 57, г. Ижевск*

Интегрированный урок в 11-м классе “Mendeleyev’s Periodic table” (Англо-химическое кафе)

Цель урока: обобщить и углубить знания учащихся о Периодическом законе и Периодической системе Д. И. Менделеева, используя знания химии и английского языка; продолжить формировать умение учащихся работать в группах; развивать умения применять свои знания в нестандартных ситуациях.

Интегрированный урок проводился для учащихся 11-х классов по окончании изучения темы „Строение атома“. В мероприятии принимали участие шесть команд. Оценивались правильность и быстрота применения знаний.

Оборудование: портрет Д. И. Менделеева, Периодическая система Д. И. Менделеева на русском и английском языках, словарь с англо-химическими терминами, раздаточный материал (тексты на английском и русском языках, кроссворд, карточки-задания), штатив с пробирками, спиртовка, лучинка, гранулы Zn, MnO_2, $CaCO_3$, растворы: HCl, H_2O_2

Вступление

Учитель: Д. И. Менделеев — разносторонний ученый, педагог, прогрессивный общественный деятель. Его работы, посвященные химии, физико-химии, физике, технике и промышленности (нефтяное, металлургическое, каменноугольное дело), воздухоплаванию, метрологии, освоению Северо-морского пути, географии, проблемам народонаселения, воспитанию, сельскому хозяйству, лесному делу,— не поместились в 25 объемных томах. Но главное его научное открытие — Периодический закон, осветивший тайное тайных природы и созданная на его основе Периодическая система химических элементов. Сегодня мы с вами продолжим работу с уже знакомой вам таблицей Д. И. Менделеева в немного необычной обстановке. Мы посетим англо-химическое кафе, где подаются блюда для закрепления знаний Периодического закона и Периодической системы. Это кафе необычно еще и тем, что за блюда платят посетителям, а не наоборот. Итак, ознакомьтесь с меню нашего кафе.

Меню

1. Первое блюдо
2. Химическое печенье
3. Английская закуска
4. Коктейль
5. Бутерброды
6. Винегрет
7. Торт „Сюрприз“
8. Десерт „Фантазия“
9. Напиток „ЭЛЕМЕНТарный“
10. Фирменное блюдо

1. Первое блюдо

Необходимо закончить 6 предложений, вписав ответы в приготовленный бланк. На выполнение задания отводится 3 мин. **(6 баллов)**

1. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе численно равен _____ .
2. Порядковый номер химического элемента в Периодической системе совпадает с _____.
3. Номер периода, в котором расположен элемент, указывает на _____ _____ в атоме.
4. Номер группы для элементов главных подгрупп совпадает с _____ _____ .
5. Высшая степень окисления элементов главных подгрупп определяется _____ .
6. Атомы, имеющие одинаковое число протонов в ядре, но различные массовые числа, называются _____ .

2. Химическое печенье

Каждой группе предлагается записать в пустые клетки таблицы соответствующие значения, а также символ указанного на английском языке элемента. На выполнение задания отводится 4 мин. **(6 баллов)**

Группа 1

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{35}Chlorine	^{37}Chlorine
P^+ n^o e^-		

Группа 2

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{16}Oxygen	^{18}Oxygen
P^+ n^o e^-		

Группа 3

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{1}Hydrogen	^{3}Hydrogen
P^+ n^o e^-		

Группа 4

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{39}Potassium	^{40}Potassium
P^+ n^o e^-		

Группа 5

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{14}Nitrogen	^{15}Nitrogen
P^+ n^o e^-		

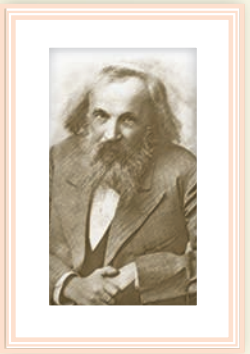
Группа 6

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{28}Silicon	^{30}Silicon
P^+ n^o e^-		

3. Английская закуска

Учащимся дается задание: без использования словаря перевести текст на русский язык. Каждая группа переводит 1 абзац, выступает один представитель от группы. На перевод отводится 2 мин., на выступление — 1 мин. **(5 баллов)**

Periodic Table and Dmitry Ivanovich Mendeleyev



Dmitry Ivanovich Mendeleyev (1834–1907) is a great Russian scientist, talented chemist, best known for his development of the periodic law of the properties of the chemical elements. This law states that elements show a periodicity (regular pattern) of properties when they are arranged according to atomic weight.

Mendeleyev was born in Tobolsk, Siberia. He was the seventeenth child in his family. Dmitry was mother's favourite. Later he studied chemistry at the University of St Petersburg, and in 1859 he was sent to study at the University of Heidelberg. There he met an Italian chemist Stanislao Cannizzaro, whose views influenced his thinking.

Mendeleyev returned to St Petersburg and became the professor of chemistry at the Technical Institute in 1863 and at the University of St Petersburg in 1866. Because no good textbook in chemistry was available, he wrote the two-volume Principles of Chemistry (1868–1870), which became a classic.

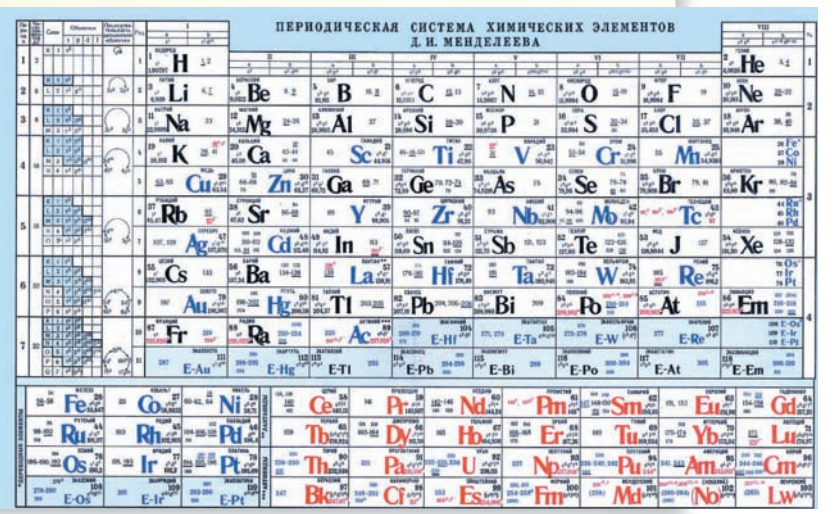
During the writing of his book, Mendeleyev tried to classify the elements according to their chemical properties. In 1869 he published his first version of what became known as the periodic table, in which he demonstrated the periodic law. In 1871 he published the second version, in which he left the gaps for elements that were not yet known.

Periodic table can be represented as a big house. Each element has chemical symbol. This symbol usually originates from its name or its Latin name. The names of chemical elements connect with the names of celestial bodies, the history of ancient Greeks, scientists' names, geographical names and the substances' properties.

In the table each element has its cell. Atomic number and period are the most important information about atomic structure. Periodic table is divided into horizontal seven periods and eight vertical groups. Some of them are named Alkali Metals, Alkaline Earth Metals, Transition Metals, Halogen Gases, Inert Gases (Noble Gases). All the elements are classified as metals and non metals. There are one hundred and nine chemical elements in the table.

Glossary:

alkali — щелочной
alkaline earth — щелочно-земельный
celestial bodies — небесные тела
cell — ячейка
chemical properties — химические свойства
inert — инертный
pattern — система
periodicity — периодичность
substance — вещество
transition — переходный



4. Коктейль

1 часть — химическая

Вы ребята пить хотите?
Коктейль сейчас вы получите.
Но в этом строгом кабинете
Есть серьезные запреты.
Все вы знаете, друзья:
Здесь ни пить, ни есть нельзя!

Каждая команда готовит специальный коктейль: „Шипучий“, „Кислородный“, „Содовый“. Учащиеся должны получить газ из имеющихся на столе реактивов, описать способ его получения, написать уравнение реакции и доказать присутствие газа. Ответы вписать в подготовленный бланк.

На выполнение дается 3 мин., за правильный ответ — **5 баллов.**

2 часть — английская

Группы должны подготовить сообщения о газах на английском языке по данному им плану.

1. История открытия (кем, когда, как).
2. Химическая формула, тип химической связи.
3. Распространение в природе, физические свойства.
4. Способы получения.
5. Химические свойства.
6. Применение.

Перед выступлением группа задает вопрос, на который другие группы отвечают письменно. На выступление отводится 1,5 мин. Оценка: **5 баллов** за сообщение и **1 балл** за ответ на вопрос.

Итого — 11 баллов.

5. Бутерброды

Пользуясь словарем, текстами и Периодической таблицей сделать перевод химических терминов, написанных на английском языке за 3 мин. **(10 баллов)**

1. Periodic table —
2. Boiling point —
3. Alkaline Earth —
4. Chemical symbol —
5. Chemical element —
6. Celestial bodies —
7. Non metal —
8. Inert gases —
9. Periodic law —
10. Vertical groups —

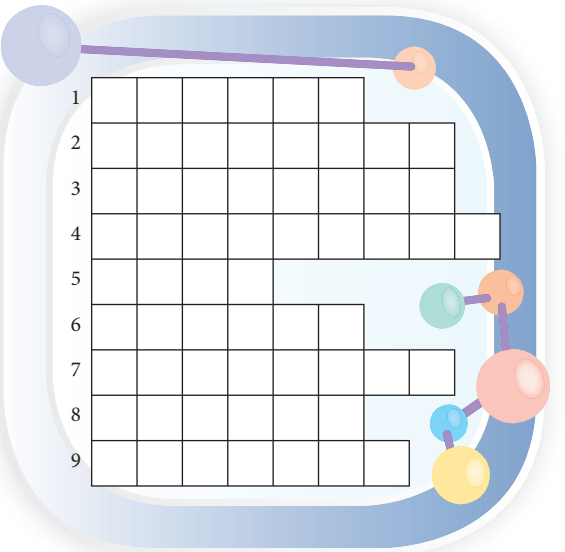
Каждая группа отвечает на один вопрос по данным терминам или понятиям, получая **1 балл** за правильный ответ.

1 группа: Дайте современную формулировку Периодического закона.
2 группа: Какова графическая структура Периодической системы Д. И. Менделеева и закономерности изменения металлических свойств в ней.

3 группа: Назовите положение неметаллов в Периодической системе, особенность строения их атомов, приведите пример газообразного, жидкого и твердого неметалла.
4 группа: Назовите закономерности изменения неметаллических свойств элементов в Периодической системе и их причины.
5 группа: Положение инертных (благородных) газов в Периодической системе. Обоснуйте их название и приведите пример их практического применения.
6 группа: Положение щелочно-земельных металлов в Периодической системе. Объясните их название и приведите примеры соединений и их тривиальное названия для кальция.

6. Винегрет

Учащимся предлагается решить кроссворд, используя Периодическую таблицу. На выполнение отводится 4 мин. **(9 баллов)**



The crossword

1. This element has atomic number of 6
2. It has 1 proton
3. This element is associated with Europe
4. The element's number is 12
5. This element's is 4 period 8 group B
6. This element has atomic mass of 32
7. It is associated with Titan
8. This element has symbol of Ra
9. This element is 5 period 3 group B

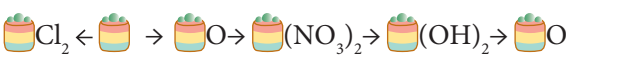
7. Торт „Сюрприз"

"И какой же любитель химии не умеет решать задачи".
Группам предлагается решить задачу **(5 баллов)**.

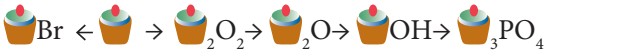
1. Элемент образует высший оксид состава $ЭO_3$. С водородом этот же элемент образует летучее водородное соединение, массовая доля водорода в котором составляет 5,88 %. Рассчитайте относительную атомную массу элемента и назовите его русское и английское названия.
2. Некоторый элемент проявляет в оксиде степень окисления +4. Массовая доля этого элемента в оксиде составляет 71,17 %. Какой это элемент? (русское и английское названия).
3. Простое вещество массой 16 г, взаимодействуя с молекулярным кислородом массой 6,4 г, образует оксид состава ЭО. Определите, что это за элемент (русское и английское названия).

8. Десерт „Фантазия"

Командам предлагается расшифровать неизвестные вещества, выполнить схему превращений, написать уравнения реакций. На выполнение отводится 5 мин. **(5 баллов)**

1. 

2.

3. 

9. Напиток „Элементарный"

Необходимо внести информацию об элементе в таблицу **(9 баллов).** Для выполнения задания использовать Периодическую таблицу. 3 мин. отводится на заполнение таблицы и 1 мин. — на озвучивание ответов.

Название элемента (русское и английское)	Символ элемента	Положение в Периодической системе	Электронная конфигурация
Кислород —			
Водород —			
Железо —			
Кремний —			
Калий —			
Азот —			
Медь —			
Углерод —			
Натрий —			

10. Фирменное блюдо

Требуется ответить на вопросы о жизни и деятельности Д. И. Менделеева. Вопросы задаются на английском языке, ответы даются на русском (**1 балл** за каждый правильный ответ), на обдумывание ответа и непосредственно ответ дается не более 1 мин.

1. Where and when was D. I. Mendeleyev born?
2. How many brothers and sisters did Dmitriy have?
3. In which university and faculty did Mendeleyev study? What was his first profession?
4. When was the periodic law opened? Formulate it.
5. Explain the connection between the Mendeleyevs and A. Blok.
6. What were Mendeleyev's fields of research?

Подведение итогов

Жюри подсчитывает количество баллов, полученных группами. По ходу урока данные вносятся в таблицу, проецируемую на экран.

63–55 баллов — оценка „5" (88–100 %)
54–39 баллов — оценка „4" (62–88 %)
менее 39 баллов — оценка „3" (61–36 %)

Открыты к знаниям пути,
Учитесь всегда с прилежаньем,
Чтоб новые элементы найти,
Нужны талант, уменье, дерзанье.

Фотографии предоставлены авторами статьи

Ответы на задания:

1. Первое блюдо

1) числу протонов в ядре
2) числу электронов в атоме
3) числом энергетических уровней
4) числом электронов на внешнем энергетическом уровне
5) номером группы
6) изотопами

2. Химическое печенье

Группа 1

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{35}Chlorine Cl	^{37}Chlorine Cl
P^+	17	17
n^o	18	20
e^-	17	17

Группа 2

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{16}Oxygen O	^{18}Oxygen O
P^+	8	8
n^o	8	10
e^-	8	8

Группа 3

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{1}Hydrogen H	^{3}Hydrogen H
P^+	1	1
n^o	0	2
e^-	1	1

Группа 4

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{39}Potassium K	^{40}Potassium K
P^+	19	19
n^o	20	21
e^-	19	19

Группа 5

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{14}Nitrogen N	^{15}Nitrogen N
P^+	7	7
n^o	7	8
e^-	7	7

Группа 6

Элементарные частицы	Изотопы	
	^{28}Silicon Si	^{30}Silicon Si
P^+	14	14
n^o	14	16
e^-	14	14

4. Коктейль

Коктейль „Содовый“

1. Способ получения:
   газ тяжелый, поэтому получаем в пробирку дном вниз
2. Уравнение получения газа
   $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$
3. Способ обнаружения газа
   $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow H_2O + CaCO_3$
   Помутнение известковой воды.

Коктейль „Шипучий“

1. Способ получения:
   Газ легкий, поэтому получаем в пробирку, перевернутую дном вверх или плотно закрываем пробкой.
2. Уравнение получения газа
   $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
3. Способ обнаружения газа:
   „хлопок-взрыв“ при поднесении горящей спички.

Коктейль „Кислородный“

1. Способ получения:
   газ тяжелый, поэтому получаем в пробирку дном вниз
2. Уравнение получения газа:
   $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2$
3. Способ обнаружения газа
   $C + O_2 \rightarrow CO_2$
   Тлеющая лучинка вспыхивает.

5. Бутерброды

1. Periodic table — периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева
2. Boiling point — точка кипения
3. Alkaline Earth — щелочно-земельный
4. Chemical symbol — химический знак, химический символ
5. Chemical element — химический элемент
6. Celestial bodies — небесные тела
7. Non metal — металлоид, неметаллический элемент
8. Inert gases — инертные газы
9. Periodic law — Периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева
10. Vertical groups — группы

6. Винегрет

1	c	a	r	b	o	n		
2	h	y	d	r	o	g	e	n
3	e	u	r	o	p	i	u	m
4	m	a	g	n	e	s	i	u	m
5	i	r	o	n				
6	s	u	l	f	u	r		
7	t	i	t	a	n	i	u	m
8	r	a	d	i	u	m		
9	y	t	t	r	i	u	m	

7. Торт „Сюрприз“

1. 32; сера (sulfur)
2. селен (selenium)
3. кальций (calcium)

8. Десерт „Фантазия“

1. — Cu, Zn
2. — Fe
3. — Na

9. Напиток „ЭЛЕМЕНТарный“

Название элемента (русское и английское)	Символ элемента (1 балл)	Положение в Периодической системе (1 балл)	Электронная конфигурация (2 балла)
1 группа			
Кислород — Oxygen	O	VI A, 2 период (малый)	$1s^2\ 2s^2 2\ p^4$
Водород — Hydrogen	H	I A, 1 период (малый)	$1s^1$
2 группа			
Железо — Iron	Fe	VIIIБ, 4 период (большой)	$\ldots 3s^2\ 3p^6\ 4s^2 3\ d^6$
Кремний — Silicon	Si	IV A, 3 период (малый)	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3\ p^2$
3 группа			
Калий — Potassium	K	I A, 4 период (большой)	$\ldots 3s^2 3\ p^6\ 4s^1$
Азот — Nitrogen	N	V A, 2 период (малый)	$1s^2\ 2s^2 2\ p^3$
4 группа			
Медь — Copper	Cu	I Б, 4 период (большой)	$\ldots 3s^2 3\ p^6\ 4s^1 3d^{10}$
Углерод — Carbon	C	IV A, 2 период (малый)	$1s^2\ 2s^2 2\ p^2$
5 группа			
Натрий — Sodium	Na	I A, 3 период (малый)	$1s^2\ 2s^2 2\ p^6\ 3s^1$
Алюминий — Aluminium	Al	III A, 3 период (малый)	$1s^2\ 2s^2 2\ p^6\ 3s^2 3\ p^1$
6 группа			
Кальций — Calcium	Ca	II A, 4 период (большой)	$\ldots 3s^2 3\ p^6\ 4s^2$
Фосфор — Phosphorus	P	V A, 3 период (малый)	$1s^2\ 2s^2 2\ p^6\ 3s^2 3\ p^3$

10. Фирменное блюдо

1. 27 января (8 февраля) 1834 года в г. Тобольске.
2. В семье Менделеевых было 17 детей, Дмитрий — младший из них.
3. В Петербурге Менделеев учится в педагогическом институте на отделении естественных наук физико-математического факультета. После окончания работает учителем естественных наук в гимназии в Крыму, потом в Одессе.
4. 1869 год. Формулировка: свойства химических элементов, а также их соединения находятся в периодической зависимости от их относительных атомных масс.
5. Дочь Менделеева от второго брака — Любовь — стала женой и музой поэта Александра Блока.
6. Менделеев оставил свыше 500 печатных трудов. Он является автором фундаментальных исследований по химии, химической технологии, физике, метрологии, воздухоплаванию, метеорологии, сельскому хозяйству, экономике, народному просвещению, военному делу и т. д.

Итоговая таблица (для жюри)

Меню/ Максимальный баллы	**1 группа**	**2 группа**	**3 группа**	**4 группа**	**5 группа**	**6 группа**
1. Первое блюдо / 6 баллов						
2. Химическое печенье / 6 баллов						
3. Английская закуска / 5 баллов						
4. Коктейль / 11 баллов						
5. Бутерброды / 11 баллов						
6. Винегрет / 9 баллов						
7. Торт „Сюрприз“ / 5 баллов						
8. Десерт „Фантазия“ / 5 баллов						
9. Напиток „ЭЛЕМЕНТарный“ / 4 балла						
10. Фирменное блюдо / 1 балл						
Итого:						