

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 23» г. Элисты

Методические рекомендации

по применению технологии

Укрупнения дидактических единиц (УДЕ)

академика РАО П. М. Эрдниева

«Использование матриц при обучении химии»

Использование матриц в обучении химии

В современных условиях главная задача Российской образовательной политики – обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствие актуальным и перспективным потребностям личности, общества, государства. Для решения этой задачи естественно необходимы наиболее эффективные формы организации учебно – воспитательного процесса. Такие технологии, которые не перегружая память обучающихся, способствовали облегчению усвоения знаний и улучшали качество знаний. Лично для меня на протяжении многих лет является технология УДЕ академика П. М. Эрдниева.

Я хочу остановиться на одном из приемов УДЕ – матрицировании учебной информации. Матрица- двухмерно упорядоченная система единиц учебного содержания, расположенных в клетках прямоугольной формы. Матрицирование учебной информации является одним из важнейших приемов укрупнения знаний. Построение матрицы удачно сочетается с другими приемом УДЕ использование химической графики и рисунчатой информации. Поэтому преимущества использования матриц в наглядности, лаконизме записей, в использовании минимума информации.

Матрицирование учебной информации можно использовать на различных этапах учебного материала, закрепление и обобщение знаний, на этапе контроля и проверки знаний обучающихся.

I. Изучение нового материала:

Гидроксиды металлов и неметаллов

Матрица №1

гидроксиды	Me	HeMe
признаки сравнения		
1. Место в классификации	основания	кислота
2. Состав	$Me^{n+} + nOH^-$	$H^+ + KO^{n-}$
3. Классификация	По отношению к воде: растворимые и нерастворимые.	По количеству атомов Н (одно-, двух- многоатомные). По наличию О (кислородосодержащие и бескислородные) По степени электролитической диссоциации (сильные и слабые электролиты)
4. Изменение окраски индикаторов:		
Лакмус 		
Метилоранж 		
Фенолфталеин 		

В целях качественного усвоения свойств 2-х противоположных классов неорганических соединений кислот и оснований предлагаю изучать эти 2 темы совместно в сравнении.

Типы кристаллических решеток

Матрица №2

Типы кристалл. решеток	Молекулярная	Ионная	Атомная	Металлическая
Признаки сравнения				
Частицы, образующие кристаллы	Молекулы	Ионы	Атомы	Ион - атомы
Силы, связывающие частицы	Межмолекулярные	Электростатические	Межатомные электронные пары	Электростатические
Прочность связи	слабая	сильная	Очень сильная	Разной силы
Виды химической связи	ковалентная	ионная	Ковалентная	металлическая
Физические свойства веществ	Легкоплавки, небольшой твердости, многие растворимы	Тугоплавки, тверды, многие растворимы, растворы и расплавы проводят электрический ток	Очень тугоплавки, очень тверды, практически нерастворимы	Очень разные (много разновидностей металлических решеток)
Примеры веществ	I_2 , H_2O , CO_2	KCl, KNO_3 , KOH	Алмаз C Кремний Si	Металлы
Наличие молекул	Малые молекулы	Нет молекул	Большие молекулы (полимерные)	Нет молекул

В 8 классе различные типы кристаллических решеток рассматриваются отдельно в разных параграфах. При одновременном изучении типов кристаллических решеток у обучающихся формируется целостное представление о строении вещества. Используя данную матрицу можно давать характеристику различным типам кристаллических решеток, а также сравнивать каждый тип в целом по отдельным параметрам.

Виды химической связи

Матрица №3

	Ковалентная		Ионная	Металлическая
	неполярная	полярная		
Чем образуется связь	Электронными парами		Разноименными зарядами	Свободными электронами
	Не смещенными ни к одному из атомов	Смещенными к более ЭО атому		
Какие частицы связываются	Атомы неметаллов с одинаковой ЭО	Атомы разных неметаллов и нетипичных металлов с неметаллами	Ионы с разноименными зарядами, образованные типичным металлом с галогенами и водородом	Ион-атомы металлов
Примеры	$H_2, O_2, C_{(n)}$	$HCl, ZnCl_2$	$Na^+ Cl^-, Na^+ OH^-$	Все металлы


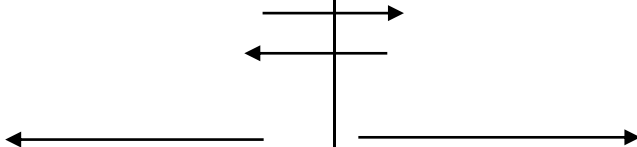

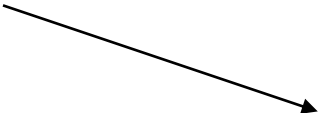


СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

ВИДЫ химической СВЯЗИ ПРИЗНАКИ сравнения	КОВАЛЕНТНАЯ		ИОННАЯ	МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ
	НЕПОЛЯРНАЯ	ПОЛЯРНАЯ		
1. ЭЛЕМЕНТЫ, образующие химическую связь	неметалл + неметалл одинаковой с различной электроотрицательностью		металл + неметалл электроотрицательность элементов резко различается	металлы
2. СХЕМЫ образования	$H + H \rightarrow H_2$ $H \cdot + \cdot H \rightarrow H \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} H$ $H_2 + \uparrow H \rightarrow H \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} H$ S электрон + S электрон \rightarrow S-S связь П связь	$H \cdot + \cdot \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \cdot \rightarrow H \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \cdot$ $H_2 + \uparrow \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \cdot \rightarrow H \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} H$ S электрон + р электрон \rightarrow S-р связь П связь	$Na \cdot - 1e^- \rightarrow Na^+$ $\cdot \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \cdot + 1e^- \rightarrow \cdot \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \cdot$ $Na^+ + \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \cdot \rightarrow Na^+ [\cdot \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \cdot]^-$ $Na^+ + \cdot \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \cdot \rightarrow Na^+ [\cdot \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{ }} C \cdot]^-$	
3. СУЩНОСТЬ химической СВЯЗИ	ОБРАЗОВАНИЕ ОБЩИХ ЭЛЕКТРОННЫХ ПАР за счёт спаривания электронов		переход электронов от элемента с наименьшей электроотрицательностью к элементу с наибольшей электроотрицательностью	обобществление электронов и свободное перемещение
4. СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ вещества	1. Атомы (C, Si) 2. Молекулы (O ₂ , J ₂)	1. Атомы (SiO ₂ , SiC) 2. Молекулы (CO ₂ , H ₂ O)	ИОНЫ (Na ⁺ Cl ⁻ , Ca ⁺² F ₂ ⁻)	ИОН - атомы „электронный газ“
5. ТИП кристаллической решетки	АТОМНАЯ (1) МОЛЕКУЛЯРНАЯ (2)		ИОННАЯ	МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ
6. ФИЗИЧЕСКИЕ свойства вещества	1. нелетучесть, тугоплавкость, высокая твердость 2. летучесть, невысокая твердость, низкая t плавления и t кипения		твердость, нелетучесть, тугоплавкость	пластичность, металлический блеск, высокая теплопроводимость и электрическая проводимость

Для изучения видов химической связи, которые рассматриваются в учебнике 8 класса также отдельно можно использовать матрицы 3 (виды химической связи) и более подробную информацию о видах химической связи в матрице № 4.

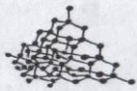
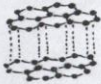


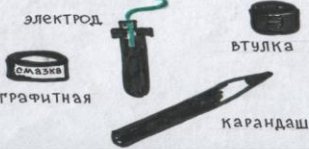
Влияние температуры на смещение химического равновесия

Матрица №5

$+Q, -Q$ t	$+Q$	$-Q$
		
		

Тема «Химическое равновесие» и способы его смещения одна из трудных тем, рассматриваемых в разных классах. Для облегчения изучаемого материала можно использовать матрицу 5 «Влияние температуры на смещение химического равновесия», где без единого слова, с помощью рисунчатой информации представлен механизм смещения химического равновесия под влиянием температурных воздействий.

АЛЛОТРОПНЫЕ ВИДОИЗМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДА

аллотропные признаки	алмаз	графит	фуллерен
состав	C_n	C_n	C_n
строение	ковалентная химическая связь 	ковалентная химическая связь 	неполярная 
свойства	1. очень твердый 2. прозрачный, бесцветный 3. электрический ток не проводит	мягкий, легко расслаивается на отдельные мельчайшие пластинки, непрозрачный, серого цвета с металлическим блеском. электрический ток проводит относительно хорошо	он обладает очень интересными свойствами, которые зависят от того, в том какого элемента внедрить внутрь этого «мяча»
применение	 наконечник бура украшения справа для режки стекла алмазный карандаш	 электрод графитная штулка карандаш	

При изучении в 8, 9 классах аллотропных видоизменений различных элементов (O, C, S, P, N) можно использовать матрицу 6 «Аллотропные видоизменения углерода», в которой наглядно показаны строение и свойства различных возможных аллотропных видоизменений и их взаимосвязь.



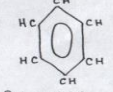
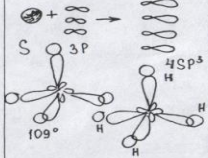
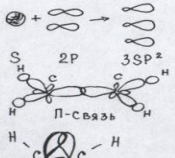
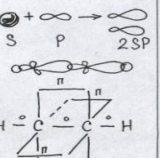
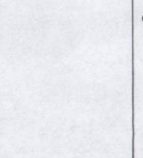
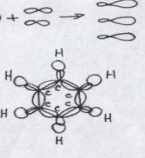
АМФОТЕРНЫЙ ХАРАКТЕР АЛЮМИНИЯ И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ

Матрица №7

ВЕЩЕСТВА АЛЮМИНИЙ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ	КИСЛОТА	ЩЕЛОЧЬ
Al переходный элемент	$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$ $2Al^0 + 6H^+ + 6Cl^- \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cl^- + 3H_2 \uparrow$ $2Al^0 + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2 \uparrow$	$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2 \uparrow$ $2Al + 2Na^+ + 2OH^- + 6H_2O \rightarrow 2Na^+[Al(OH)_4] + 3H_2 \uparrow$ $2Al + 2OH^- + 6H_2O \rightarrow [Al(OH)_4]^- + 3H_2 \downarrow$
Al ₂ O ₃ амфотерный оксид	$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$ $Al_2O_3 + 6H^+ + 6Cl^- \rightarrow 2Al^{3+} + 6Cl^- + 3H_2O$ $Al_2O_3 + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2O$	$Al_2O_3 + 2NaOH \xrightarrow{\text{сплавление}} 2NaAlO_2 + H_2O$ $Al_2O_3 + 2Na^+ + 2OH^- \rightarrow 2Na^+ + 2AlO_2^- + H_2O$ $Al_2O_3 + 2OH^- \rightarrow 2AlO_2^- + H_2O$ $Al_2O_3 + 2NaOH + H_2O \xrightarrow{\text{в растворе}} 2Na[Al(OH)_4]$
Al(OH) ₃ амфотерный гидроксид	$Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$ $Al(OH)_3 + 3H^+ + 3Cl^- \rightarrow Al^{3+} + 3Cl^- + 3H_2O$ $Al(OH)_3 + 3H^+ \rightarrow Al^{3+} + 3H_2O$	$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$ $Al(OH)_3 + Na^+ + OH^- \rightarrow Na^+ + [Al(OH)_4]^-$ $Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow [Al(OH)_4]^-$

Понятие амфотерности, свойств амфотерных соединений трудно усваиваемые для обучающихся. На примере информации заложенной в матрице 7 «Амфотерный характер алюминия и его соединения» можно упростить изучаемый материал и помочь обучающимся лучше его запомнить.

СТРОЕНИЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

углеводороды признаки сравнения	предельные алканы	циклоалканы	непредельные			арены
			алкены	алкины	алкадиены	
состав	$C_n H_{2n+2}$ CH ₄ CH ₃ -CH ₃ CH ₃ -CH ₂ -CH ₃ ⋮ SP ³	$C_n H_{2n}$   SP ³	$C_n H_{2n}$ CH ₂ =CH ₂ CH ₂ =CH-CH ₃ ⋮ SP ²	$C_n H_{2n-2}$ CH≡C-CH ₃ CH≡C-CH ₂ -CH ₃ ⋮ SP	$C_n H_{2n-2}$ CH ₂ =C=C=CH ₂ CH ₂ =C-CH ₂ -CH=CH ₂ ⋮ смешанная в зависимости от положения кратной связи	$C_n H_{2n-6}$  ЕДИННАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА
строение	 109° C-S → 0,154 н/м	Г И Б Р И Д И Э А Ц И Я	 П-связь П-связь ∠ 120°; C=C → 0,134 н/м	 Р замещения	 Р замещения	 Р присоединения и замещения
свойства	реакции замещения	Р замещения	Р присоединения	Р присоединения	Р присоединения и замещения	

В 10 классе различные классы углеводородов рассматриваются отдельно. На изучение каждой группы отводится 7-8 часов, причем подход к изучению один и тот же: состав, строение, свойства, получение, применение. Приступая к изучению Алкенов, и пытаясь сравнить алкены с ранее изученными алканами, обучающиеся затрудняются, уже забыли что учили ранее. Поэтому одновременное изучение всех углеводородов улучшает качество знаний обучающихся. Имея такую учебную информацию в виде матрицы, обучающиеся наглядно представляют строение, свойства всех углеводородов, видят взаимосвязь между составом, строением и свойствами, различие и сходство в их строении, свойствах и сумеют объяснить их причины. Такая наглядная информация развивает логическое мышление обучающихся, дает возможность сравнивать, анализировать, обобщать, делать выводы.

II. Закрепление и обобщение знаний

Зависимость химических свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени окисления.

степень окисления признаки сравнения	+2	+3	+6
1. Формула оксида	CrO	Cr ₂ O ₃	CrO ₃
2. Характер оксида	основной	амфотерный	кислотный
3. Формулы оксида	Cr(OH) ₂	Cr(OH) ₃	H ₂ CrO ₄
4. характер гидроксида	Основание	Амфотерный гидроксид	Кислота

С увеличением степени окисления элемента основной характер оксидов и гидроксидов ослабевает, кислотный усиливается.

Изменение свойств оксидов и гидроксидов элементов в периоде

Элементы Признаки сравнения	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Si</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cl</i>
Строение внешнего энергетического уровня	$3S^1$	$3S^2$	$3S^2P^1$	$3S^2P^2$	$3S^2P^3$	$3S^2P^4$	$3S^2P^5$
Формула высшего оксида	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Cl_2O_7
характер	основный		<u>Амфо- терный</u>	кислотный			
Формула гидроксида	$NaOH$	$Mg(OH)_2$	$Al(OH)_3$	H_2SiO_3	H_3PO_4	H_2SO_4	$HClO_4$
характер	основания		<u>Амфотерн ый гидрокси д</u>	Кислоты			

характеристика элемента по положению
в ПСХЭ Д.И. Менделеева и строению атома

элемент признак	Na	Al	P
положение в ПСХЭ	№11, I ч, An, III пер.	№13, III ч, An, III пер.	№15, V ч, An, V пер.
строение атома	$(+11) 2\bar{e}, 8\bar{e}, 1\bar{e}$ $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$ металл элемент усиливаются	$(+13) 2\bar{e}, 8\bar{e}, 3\bar{e}$ $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$ неметалл р элемент неметаллические	$(+15) 2\bar{e}, 8\bar{e}, 5\bar{e}$ $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$ неметалл р элемент свойства
формула высшего оксида /характер/	Na_2O основной усиливаются	Al_2O_3 амфотерный кислотные	P_2O_5 кислотный свойства
формула гидроксида /характер/	$NaOH$ основание усиливаются	$Al(OH)_3$ амфотерный кислотные	H_3PO_4 кислота свойства

III. Контроль и проверка знаний обучающихся.

Простые вещества

Вещества	Me	неMe
Тип химической связи		
Тип кристаллической решетки		

Виды химических связей

вид хим.связи вещества	ковалентная		ионная	металлическая
	неполярная	полярная		
CO ₂				
Fe				
C				
Ca				
H ₂ O				
Al				
Si				
KCl				

Типы кристаллических решеток

типы крист. решеток вещества	Металлическая	Атомная	Ионная	Молекулярная
CO ₂				
Fe				
C				
Ca				
H ₂ O				
Al				
Si				
KCl				

**Контрольная работа по теме:
«Металлы I – II групп главных подгрупп»**

I вариант

вещества вещества	O₂	H₂O	H₂SO₄	Cl₂	CO₂	AgNO₃
Na						
Na₂O						
NaOH						
NaCl						

II вариант

вещества вещества	O₂	H₂O	HCl	S	P₂O₅	NaOH
Ca						
CaO						
Ca(OH)₂						
CaCO₃						

III вариант

вещества вещества	O₂	H₂O	HCl	S	KOH	AgNO₃
Al						
Al₂O₃						
Al(OH)₃						
AlCl₃						

Заключение.

Использование матриц естественно повышает развивающий характер обучения, вместо пассивного заучивания, запоминания химических фактов. Активная работа мысли по их предсказанию и объяснению.

Как показывает опыт, все это значительно облегчает:

1. Усвоение знаний и улучшает их качество, так как подача учебной информации осуществляется в 4 вариантах: числовом, символическом, рисунчатом, словесном.
2. Позволяет выделить в изучаемом материале главное, существенное, что помогает обучающимся прочнее запомнить изучение фактов, понятий, служит основой для приобретения прочных осознанных знаний.
3. Развивает логическое мышление, обучающиеся приобретают навыки:
 - А) свертывать учебный материал;
 - Б) сравнивать изучаемые объекты по двум и более параметрам;
 - В) анализировать, сопоставлять, делать выводы.