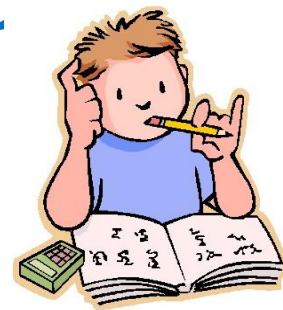


Соединения хрома в заданиях ЕГЭ уровня «С»

Цель занятия:

углубление и систематизация знаний по данной теме для подготовки к ЕГЭ



Период	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H	He						
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Mn	Pt	Au	Hg
8	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra
9	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra
10	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra	Ra

Легенда:
 I группа: щелочные металлы
 II группа: щелочно-земельные металлы
 III-VII группы: переходные металлы
 VIII группа: металлы
 VI-VII группы: неметаллы
 VIII группа: благородные газы
 IX-XII группы: металлы

Окислительные состояния:
 I группа: R₂O
 II группа: RO
 III группа: R₂O₃
 IV группа: RO₂
 V группа: R₂O₅
 VI группа: RO₃
 VII группа: R₂O₇
 VIII группа: RO₂
 IX-XII группы: HR

ЛАНТАНОИДЫ:
 Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu

АКТИНОИДЫ:
 Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr



Д.И. Менделеев
 1834-1907
 химик
 педагог
 публицист
 философ
 политический деятель
 общественно-политический деятель
 журналист
 писатель



«Мыслящий ум не чувствует себя счастливым, пока не удастся связать воедино разрозненные факты, им наблюдаемые»
Д. Хевеши



Поведение соединений хрома в различных средах

Проверка теоретических знаний

Зависимость свойств соединений хрома от степени окисления.

Заполните таблицу.

Степень окисления	+2	+3	+6
Оксид	CrO	Cr ₂ O ₃	CrO ₃
Характер оксида			
Гидроксид			
Характер гидроксида			
Изменение свойств соединений			



Зависимость свойств соединений хрома от степени окисления.

Степень окисления	+2	+3	+6
Оксид	CrO	Cr ₂ O ₃	CrO ₃
Характер оксида	основной	амфотерный	кислотный
Гидроксид	Cr(OH) ₂	Cr(OH) ₃ – H ₃ CrO ₃	H ₂ CrO ₄ H ₂ Cr ₂ O ₇
Характер гидроксида	основной	амфотерный	кислотный

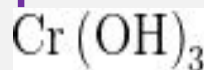
→ ослабление основных свойств и усиление кислотных

Дихромат и хромат - окислители

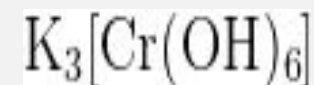
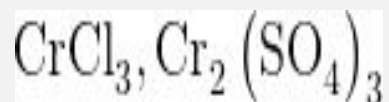
- $K_2Cr_2O_7$ (кислая и нейтральная среда),
 K_2CrO_4 (щелочная среда)

+ **восстановители** → всегда получается Cr^{+3}

кислая среда нейтральная среда щелочная среда



- Соли тех кислот, которые участвуют в реакции:



в растворе

в расплаве



Изменение степени окисления Cr^{+3}

Cr^{+3} + очень сильные окислители \rightarrow (всегда независимо от среды!) образуются соединения ?

Cr_2O_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$
соли,
гидрокси-ком-
плексы

+ очень сильные окислители:
 KNO_3 , Cl_2 , Br_2 , H_2O_2 (в щелочном
растворе), кислородсодержащие
соли хлора (в щелочном расплаве)

Щелочная среда:
Образуется ?

$\text{Cr}(\text{OH})_3$,
соли

+ очень сильные окислители:
в кислой среде (HNO_3)

Кислая среда:
Образуется ?



Изменение степени окисления Cr^{+3}

Cr^{+3} + очень сильные окислители \longrightarrow Cr^{+6} (всегда независимо от среды!)

Cr_2O_3 , $Cr(OH)_3$
соли,
гидроксокомп
лексы

+ очень сильные окислители:
 KNO_3 , Cl_2 , Br_2 , H_2O_2 (в щелочном
растворе), кислородсодержащие
соли хлора (в щелочном расплаве)

**Щелочная
среда:**
Образуется
хромат
 K_2CrO_4

$Cr(OH)_3$,
соли

+ очень сильные окислители:
в кислой среде (HNO_3)

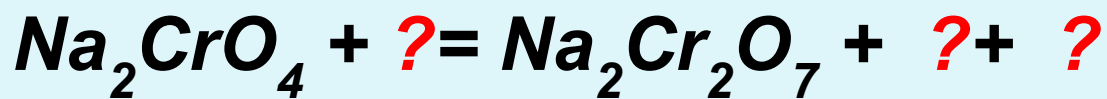
Кислая среда:
Образуется дихромат
 $K_2Cr_2O_7$



Преобразование солей хрома



Дихроматы получаются при действии на **хроматы?**

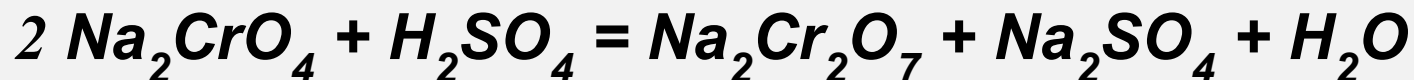


Возможен и **обратный переход** при добавлении ? к растворам **дихроматов**

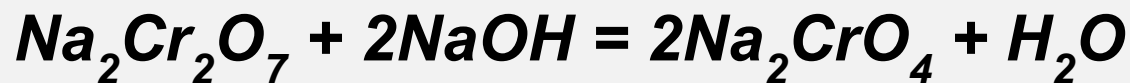


Преобразование солей хрома

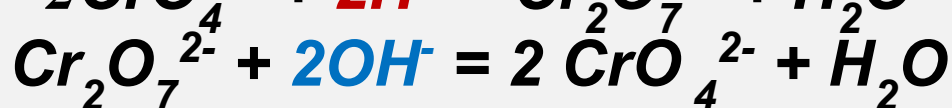
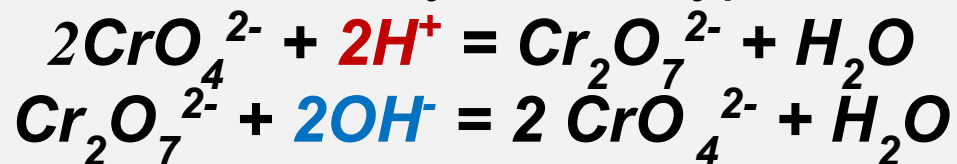
Дихроматы получают при действии
на **хроматы** **кислот**

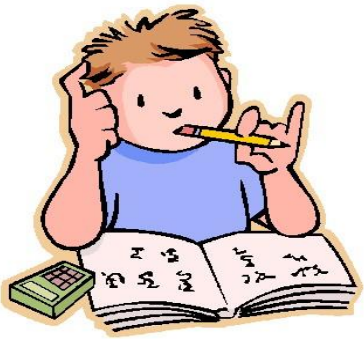


Возможен и **обратный переход** при добавлении
щелочей к растворам **дихроматов**



Равновесие в системе хромат-дихромат можно
представить следующими уравнениями:

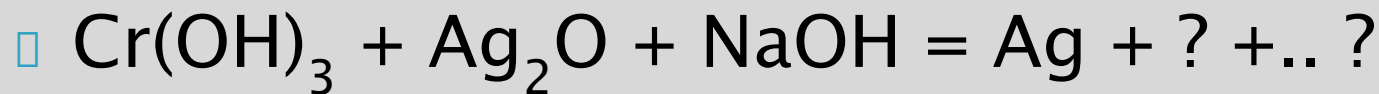
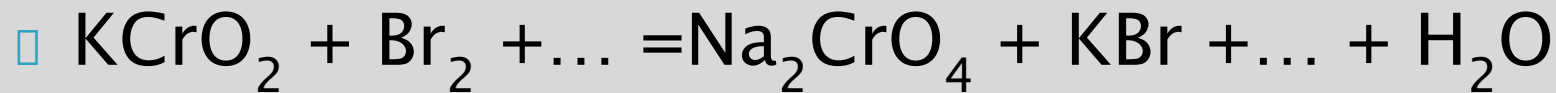
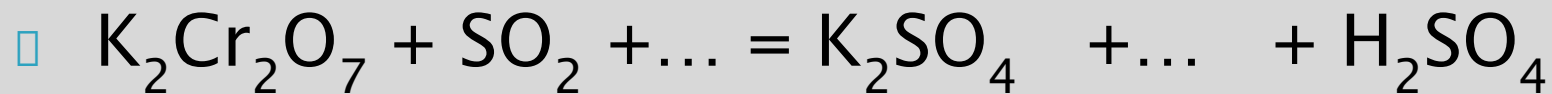
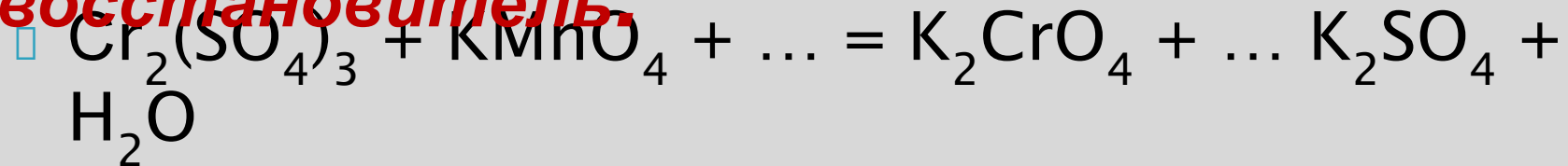




Поведение солей хрома в различных средах

Работа с заданиями уровня С

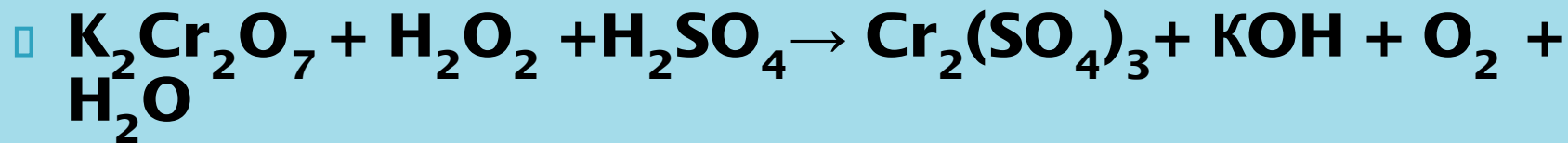
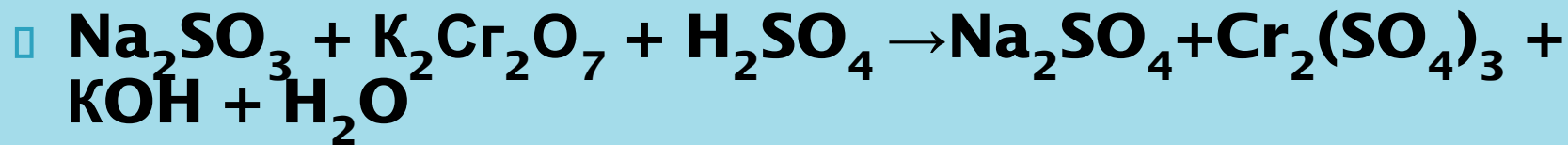
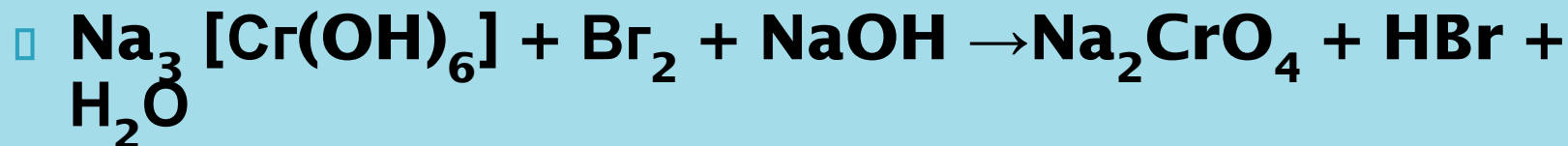
С₁ Используя метод электронного баланса, составьте уравнения реакций, определите окислитель и восстановитель.





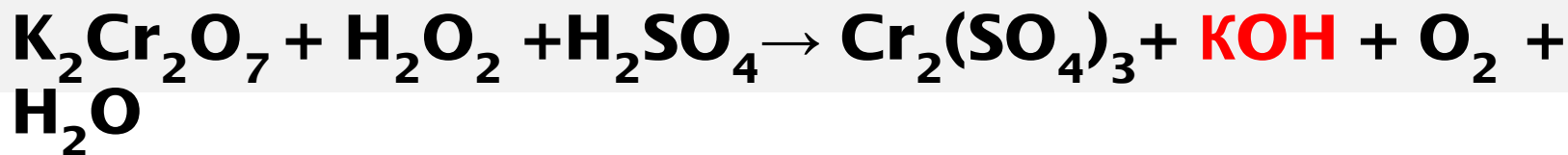
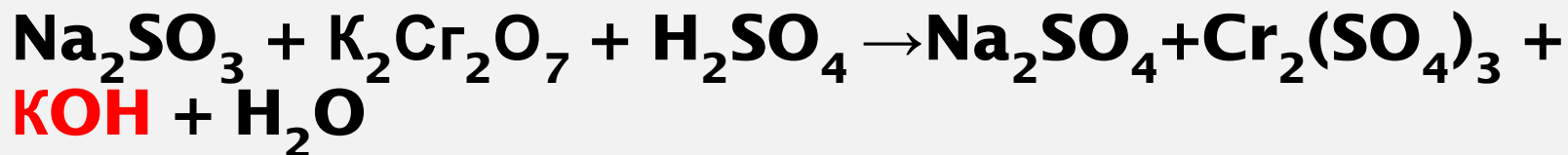
Работа экспертов :

Найдите в реакциях **ошибочные** продукты, объясните, почему они не могут получаться в этих условиях:



Работа экспертов

Найдите в реакциях **ошибочные** продукты, объясните, почему они не могут получаться в этих условиях:



Неверные с химической точки зрения продукты:



- ▣ **не может получиться** такое вещество, которое вступает во взаимодействие **со средой!**
 - а) в ...*среде* не может получиться оксид металла, основание, аммиак;
 - б) в*среде* не получится кислота или кислотный оксид;
 - в) оксид или тем более металл, бурно реагирующие с водой, не образуются в*растворе*.

Неверные с химической точки зрения продукты:



- ▣ **не может получиться** такое вещество, которое вступает во взаимодействие **со средой!**
 - а) в **кислой среде** не может получиться оксид металла, основание, аммиак;
 - б) в **щелочной среде** не получится кислота или кислотный оксид;
 - в) оксид или тем более металл, бурно реагирующие с водой, не образуются в **водном растворе**.



Практическая часть **С**



- Серо-зелёный порошок оксида хрома (III) сплавили с избытком щёлочи, полученное вещество растворили в воде, при этом получился тёмно-зелёный раствор. К полученному щелочному раствору прибавили пероксид водорода. Получился раствор желтого цвета, который при добавлении серной кислоты приобретает оранжевый цвет. При пропускании сероводорода через полученный подкисленный оранжевый раствор он мутнеет и вновь становится зелёным.

- *составьте уравнения 4-х реакций*



Домашнее задание.
ОВР. Соединения хрома.
Закончить уравнения реакций.

- 1. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 2. $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 3. $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
- 4. $\text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 5. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 6. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
- 7. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 8. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

