Хром

1. Электронная конфигурация атома хрома:

1) $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23p^4$;
2) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^1$;
3) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^6$;
4) $1s^22s^23p^63s^23p^63d^44s^2$.

2. Иону Cr^{3+} соответствует электронная конфигурация:

1) $[Ar]3d^54s^1$
2) $[Ar]3d^14s^0$
3) $[Ar]3d^34s^0$
4) $[Ar]3d^44s^0$

3. Верны ли следующие суждения о хроме?

А. Хром находится в периодической системе в VIA группе.
Б. Высшая степень окисления хрома равна +6.

1) Верно только А; 3) верны оба суждения;
2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

4. Верны ли следующие суждения о соединениях хрома?

А. Высший оксид хрома относится к кислотным оксидам.
Б. Гидроксид хрома (III) проявляет амфотерные свойства.

1) Верно только А; 3) верны оба суждения;
2) верно только Б; 4) оба суждения неверны.

5. Верны ли следующие суждения о хроме и его соединениях?

А. Степень окисления хрома в высшем оксиде равна +1.
Б. С увеличением степени окисления хрома кислотные свойства его оксидов усиливаются.

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

6. Верны ли следующие суждения о свойствах оксида хрома (III)?
А. Оксид хрома (III) проявляет амфотерные свойства.
Б. Оксид хрома (III) проявляет только восстановительные свойства.

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

7. Степень окисления хрома повышается в ряду соединений, формулы которых:

1) Cr, K_2CrO_4, Cr_2O_3
2) CrO, $KCr(SO_4)_2$, $K_2Cr_2O_7$
3) Cr, Cr_2S_3, $CrCl_2$
4) Cr_2O_3, K_2CrO_4, $K_2Cr_2O_7$

8. Амфотерный оксид <u>не образует</u> химический элемент:

1) цинк; 3) алюминий;
2) хром; 4) скандий.

9. Оксид хрома (III) является

1) кислотным
2) основным
3) амфотерным
4) несолеобразующим

10. Кислотными свойствами обладает:

1) Cr
2) CrO
3) Cr_2O_3
4) CrO_3

11. Оксиды хрома CrO_3 – Cr_2O_3 – CrO расположены в порядке увеличения

1) степени окисления хрома
2) окислительных свойств
3) основных свойств
4) растворимости в воде

12. С разбавленным раствором гидроксида натрия взаимодействует:

1) цинк; 3) железо;
2) хром; 4) медь.

13. Водород <u>не образуется</u> при взаимодействии хрома:

1) с водяным паром;
2) с раствором щелочи при t = 600—700 °С;
3) с холодной водой;
4) с раствором серной кислоты.

14. Концентрированная серная кислота пассивирует каждый из двух металлов:

1) хром и цинк; 3) медь и цинк;
2) хром и железо; 4) железо и медь.

15. Из перечня веществ, формулы которых

А) $H_2O_{(пар)}$, Г) $F_{2(р-р)}$,
Б) $H_2SO_{4(конц., хол)}$, Д) $KOH_{(р-р)}$,
В) ZnO, Е) HCl,

с хромом взаимодействуют:

1) БГЕ; 2) АГЕ; 3) АВЕ; 4) БДЕ.

16. Хром при н.у. реагирует с:
1) водой
2) соляной кислотой
3) гидроксидом калия
4) концентрированной серной кислотой

17. При взаимодействии хрома с соляной кислотой образуются
1) $CrC1_2$ и H_2
2) $CrC1_3$ и H_2O
3) $CrC1_2$ и H_2O
4) $CrC1_3$ и H_2

18. Оксид хрома (III) реагирует с каждым из веществ
1) HCl и H_2O
2) H_2O и NaCl
3) NaC1 и NaOH
4) NaOH и HCl

19. При прокаливании $Cr(OH)_3$ образуются вода и
1) оксид хрома (II)
2) оксид хрома (III)
3) оксид хрома (IV)
4) хром

20. Соль $NaCrO_2$ получится при нагревании

1) CrO_3 с Na_2O 3) CrO с Na_2O
2) Cr_2O_3 с NaOH 4) $Cr(OH)_2$ с NaCl

21. Хром так же, как алюминий и железо:
1) способен образовывать соединения со степенью окисления +6;
2) пассивируется холодными концентрированными H_2SO_4 и HNO_3;
3) образует оксид со степенью окисления +3 зеленого цвета;
4) образует типичный кислотный оксид.

22. Для осуществления перехода $K_2CrO_4 \rightarrow K_2Cr_2O_7$ потребуется:
1) вода
2) соляная кислота
3) гидроксид калия
4) дихромат натрия

23. В схеме превращений $CrO_3 \xrightarrow{H_2O} A \xrightarrow{Б} BaCrO_4$ вещества А и Б — это соответственно
1) $Cr(OH)_3$, K_2CrO_4
2) H_2CrO_4, $Ba(OH)_2$
3) $CrCl_3$, BaO
4) $H_2Cr_2O_7$, $Ba(NO_3)_2$

24. В схеме превращений
$Cr(OH)_3 \xrightarrow{1} Cr(NO_3)_3 \xrightarrow{2} Cr(OH)_3 \xrightarrow{3}$
$\xrightarrow{3} Na_3[Cr(OH)_6] \xrightarrow{4} CrCl_3$ требуется добавление избытка кислоты на этапах

1) 1 и 2 3) 3 и 4
2) 2 и 3 4) 1 и 4

25. В цепочке превращений $Cr_2O_3 \xrightarrow{Al} X \xrightarrow{Cl_2} Y$ веществами X и Y соответственно являются
1) Cr; $CrCl_2$
2) CrO; $CrCl_2$
3) Cr; $CrCl_3$
4) CrO; $CrCl_3$

26. В цепочке превращений
$CrCl_3 \xrightarrow{NaOH_{(нед.)}} X \xrightarrow{NaOH_{(изб.)}} Y$
веществами X и Y соответственно являются
1) $Cr(OH)_3$; $NaCrO_2$
2) $Cr(OH)_3$; $Na_3[Cr(OH)_6]$
3) $Na_3[Cr(OH)_6]$; $NaCrO_2$
4) $NaCrO_2$; $Na_3[Cr(OH)_6]$

27. В цепочке превращений
$Cr_2(SO_4)_3 \xrightarrow{KOH_{(нед.)}} X \xrightarrow{t} Y$
веществами X и Y соответственно являются
1) $K_3[Cr(OH)_6]$; Cr_2O_3
2) $Cr(OH)_3$; Cr
3) $Cr(OH)_3$; Cr_2O_3
4) $KCrO_2$; Cr_2O_3

28. Для увеличения скорости химической реакции

$Cr_{(тв)} + 2H^{+}_{(р-р)} = Cr^{2+}_{(р-р)} + H_{2\,(г)}$

необходимо

1) увеличить количество хрома
2) увеличить концентрацию ионов водорода
3) уменьшить температуру
4) увеличить концентрацию водорода

29. При смешении растворов $Cr_2(SO_4)_3$ и $(NH_4)_2S$ в осадок выпадает:

1) Cr_2S_3
2) $CrOHSO_4$
3) $[Cr(OH)_2]_2SO_4$
4) $Cr(OH)_3$

30. **Установите соответствие между схемой реакции и пропущенной формулой продукта окислительно-восстановительной реакции.**

Схема реакции:	Формула продукта реакции:
А) $Zn + H_2SO_{4(конц)} \longrightarrow ZnSO_4 + \ldots + H_2O$;	1) H_2S;
Б) $Cu + H_2SO_{4(конц)} \longrightarrow CuSO_4 + \ldots + H_2O$;	2) $FeSO_4$, SO_2;
В) $Fe + H_2SO_{4(конц)} \xrightarrow{t} \ldots + \ldots + H_2O$;	3) SO_2;
Г) $Cr + H_2SO_{4(конц)} \xrightarrow{t} \ldots + \ldots + H_2O$.	4) $Fe_2(SO_4)_3$, SO_2;
	5) $CrSO_4$, SO_2;
	6) $Cr_2(SO_4)_3$, SO_2.

31. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$K_2Cr_2O_7 + ... + H_2O \rightarrow Cr(OH)_3 + Na_2SO_4 + ...$

Определите окислитель и восстановитель.

32. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$SO_2 + K_2Cr_2O_7 + \ldots \rightarrow K_2SO_4 + \ldots + H_2O$

Определите окислитель и восстановитель.

33. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$Na_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow \ldots + \ldots + H_2O + Na_2SO_4$

Определите окислитель и восстановитель.

34. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$K_2CrO_4 + (NH_4)_2S + KOH + H_2O \rightarrow \ldots + S + NH_3$

Определите окислитель и восстановитель.

35. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$CrCl_2 + K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow CrCl_3 + \ldots + \ldots$

Определите окислитель и восстановитель.

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$Cr_2(SO_4)_3 + KMnO_4 + \ldots \rightarrow K_2CrO_4 + \ldots + K_2SO_4 + H_2O$

Определите окислитель и восстановитель.

37. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$H_2O_2 + Na_3[Cr(OH)_6] \rightarrow \ldots + H_2O + NaOH$

Определите окислитель и восстановитель.

38. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$P_2O_3 + H_2Cr_2O_7 + \ldots \rightarrow H_3PO_4 + CrPO_4$

Определите окислитель и восстановитель.

39. Серо-зеленый осадок амфотерного гидроксида хрома растворили в избытке щелочи, раствор стал изумрудно-зеленым. Его окислили бромом в щелочной среде. Раствор стал желтым. Когда к нему прилили серную кислоту, раствор стал оранжевым. При пропускании через подкисленный оранжевый раствор сероводорода цвет стал зеленым и выпал осадок. Запишите уравнения описанных реакций.

40. Гидроксид хрома (III) обработали разбавленной серной кислотой. При добавлении в полученный раствор избытка гидроксида калия наблюдали образование осадка зеленого цвета, который растворился в избытке щелочи. Раствор нейтрализовали избытком соляной кислоты. Запишите уравнения описанных реакций.

41. Гидроксид хрома (III) прокалили. Остаток перенесли в горячий концентрированный раствор гидроксида калия, содержащий нитрат натрия. После охлаждения в раствор, имевший желтый цвет, добавили серную кислоту, цвет изменился на оранжевый. Раствор охладили, твердое вещество оранжевого цвета отфильтровали. Кристаллы растворили в воде и добавили раствор гидроксида натрия, при этом восстановилась первоначальная желтая окраска. Запишите уравнения описанных реакций.

42. Дихромат аммония нагрели, в результате цвет вещества изменился с оранжевого на зеленый. Остаток смешали с карбонатом натрия и нагрели. Твердый продукт реакции внесли в горячий концентрированный раствор гидроксида натрия и добавили бром; раствор приобрел желтый цвет. При добавлении хлорида бария выпал осадок желтого цвета. Запишите уравнения описанных реакций.