

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРГКОМИТЕТ ВСЕСОЮЗНОЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
И ХИМИЧЕСКОЙ ОЛIMPIADЫ ШКОЛЬНИКОВ

XIII
ВСЕСОЮЗНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛIMPIАДА

РЕШЕНИЯ
заданий теоретического тура, II день
УШ КЛАСС

Душанбе - 1984

РЕШЕНИЕ

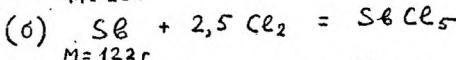
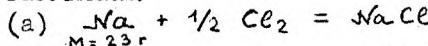
- I. Экабор /скандий/
Экаалюминий /галлий/
Экасилиций /германий/
2. (б); стрелка весов отклонится вправо, левый стаканчик станет тяжелее за счет реакции:
 $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; (NaHCO_3)
3. Суммарная скорость процесса лимитируется наиболее медленной стадией, поэтому
скорость = $k_1 [\text{HBr}] [\text{O}_2]$
4. При н.у. в 5 л CO_2 содержится
$$\frac{5 \text{ л} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул} \cdot 3}{22,4 \text{ л}} = 4,03 \cdot 10^{23} \text{ атомов}$$
5. - I9,I /поглощение теплоты/, т.к. $\text{CaCl}_2 \xrightarrow[+95,1]{\text{Гидротазиц}} \text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

$$Q_x = -Q_{2\text{нзр.}} + Q_{\text{растр. CaCl}_2} = +76,0 \rightarrow p-p \rightarrow Q_x$$

$$= -95,1 + 76,0 = -19,1 \text{ кДж}$$
6. $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow[t^\circ]{\text{Na}_2\text{O}_2}$ /пероксид натрия/
 $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow[t^\circ]{\text{Fe}_3\text{O}_4}$
7. В обоих случаях электронная конфигурация одинакова: $1s^2 2s^2 2p^4$
8. Стадия (б) не является стадией обрыва цепи, т.к. Cl вступает в дальнейшее взаимодействие.
9. $\text{LiH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{H}_2$
 $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$
 Масса $\text{LiH}-x$; тогда $(0,850-x)$ - масса CaH_2
 $1,2 \text{ л при н.у.} = 1,2 / 22,4 = 0,053 \text{ моль H}_2$
 Тогда: $\frac{x}{7,949} + 2 \cdot \frac{0,850}{42,096} = 0,053$
 $x = 0,168 \text{ г LiH} \quad 0,850 - x = 0,682 \text{ г CaH}_2$
 $\% \text{LiH} = \frac{0,168}{0,850} \cdot 100 = 19,7 \% \text{ по массе}$
10. Энергия отрыва внешнего электрона от атома наибольшая у Ca.
 $/ \text{K} - 4,3 \text{ эВ}, \text{Rb} - 4,17 \text{ эВ}, \text{Ca} - 6,1 \text{ эВ}, \text{Sr} - 5,6 \text{ эВ} /$

- II. (а) ; при сгорании 5 г натрия в хлоре.

Рассчитаем:



в случае (а) сгорает $\frac{5}{23} \approx 0,22$ моль натрия, а

в случае (б) сгорает всего $5/122 \approx 0,04$ моль сурьмы.

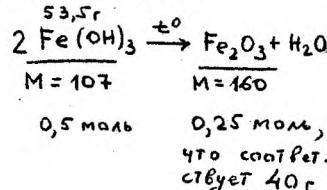
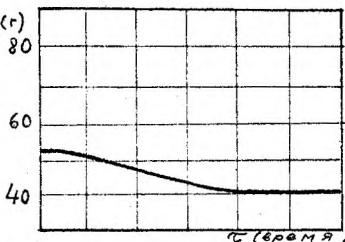
В случае (а) выделяется $0,22 \cdot Q$ теплоты, а

в случае (б) - $0,04 \cdot Q$ теплоты /примерно в 5,5 раз меньше/.

12. $Na_2SeO_3 + Cl_2 + NaOH \rightarrow Na_2SeO_4 + NaCl + H_2O$

продуктом окисления является Na_2SeO_4 /сelenат натрия/, а продуктом восстановления - $NaCl$ /хлорид натрия/.

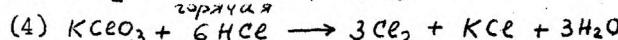
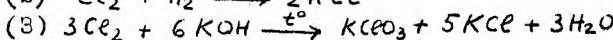
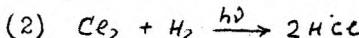
- 13.



14. $^{254}_{99} Es + ^4_2 He \rightarrow ^{258}_{101} Md$

15. (б): температура плавления серы повышается.

16. (I) $4HSe + MnO_2 \xrightarrow{t^o} MnSe_2 + Se_2 \uparrow + 2H_2O$



17. Свойство - плотность. Элемент: галлий (Ga), а его открыл: Лекок де Буабодран

18. Основное: (в), (е)

Возбужденное: (а), (д)

Запрещенное: (б), (г)

19. $0,672 \text{ л, т.к. } 2KSeO_3 \rightarrow 2KSe + 3O_2$

$M=122,5$

$$2,4\text{ г} = 0,02 \text{ моль} \qquad \qquad 0,03 \text{ моль (н.у.)}$$

$$0,03 \cdot 22,4 = 0,672 \text{ л}$$

- $$20. -0,38 \text{ кДж} \quad S_M + O_2 \rightarrow SO_2 + 296,83 \text{ кДж} \\ \text{МОНОКЛИННАЯ} \quad S_P + O_2 \rightarrow SO_2 + 297,21 \text{ кДж} \\ \underline{S_M - S_P = +296,83 - 297,21; \quad S_M = S_P - 0,38 \text{ кДж}}$$

$$21. \quad v = k \cdot P_{NO}^2 \cdot P_{Ce_2}$$

22. (а) калий K - 0,5 эВ; Ca - -1,93 эВ;
 (б) хлор Cl - 3,6 эВ; S - 2,07 эВ;
 (в) водород H - 0,75 эВ; Li - 0,59 эВ.

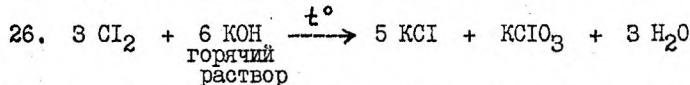
Выводы относительно сродства к электрону учащиеся делают на основании положения элементов в периодической системе элементов Д.И.Менделеева.

23. 0,02 моль сульфата меди.

$$M_{CuSO_4 \cdot 5H_2O} = 249,7 \text{ г} ; \text{ в полученном растворе содержится } \\ 5/249,7 \approx 0,02 \text{ моль}$$

24. + /выделилось/ 75 кДж теплоты

25. C_6H имеет большую ионность химической связи, чем LiH .

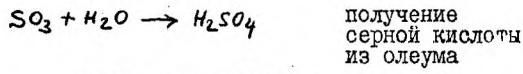
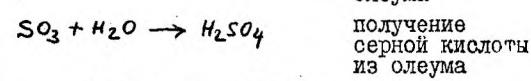
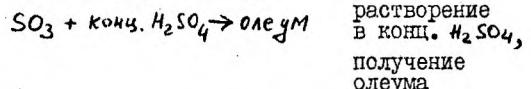


27. Контактный способ: $4FeS_2 + 11O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$

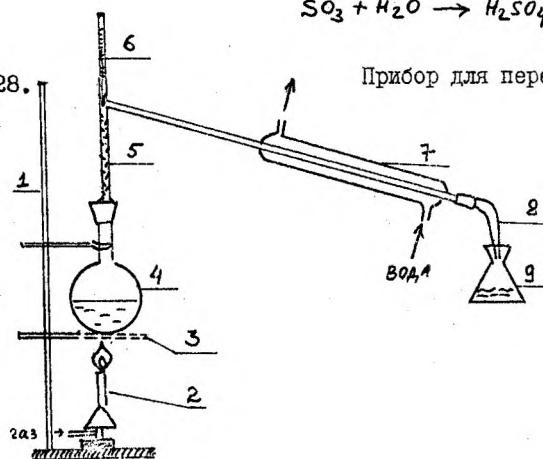
$$2SO_2 + O_2 \xrightleftharpoons[V_{2O_5}, Pt]{t=450^\circ C} 2SO_3$$

$$SO_3 + \text{конц. } H_2SO_4 \rightarrow \text{олеум}$$

получение SO_2
катализитическое окисление
растворение в конц. H_2SO_4



- Прибор для перегонки жидкостей:



1. Штатив
 2. Газовая горелка
 3. Абестовая сетка
 4. Перегонная колба
 5. Дейфлгематор
 6. Термометр
 7. Холодильник
 8. Аллонж
 9. Приемник дистиллята

29. Ca^{2+} имеет наименьший радиус.
30. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14 \text{HCl} = 2 \text{KCl} + 3 \text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 7 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{KMnO}_4 + 3 \text{H}_2\text{S} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5 \text{S} + 8 \text{H}_2\text{O}$.

31. Инертные газы, лантаноиды, актиноиды.

	(I)	(II)
(а) ион		(а) основное
(б) нейтральный атом		(б) возбужденное
(в) нейтральный атом		(в) основное
(г) ион		(г) основное

33. Бериллий

34. H_2O , H_2S

35.



36. Нафталин - молекулярная;
 CsI - ионная;
Сера - молекулярная;
Алмаз - атомная;
 RbBr - ионная;
Лед - молекулярная.

37. Уменьшается.

38. I. Растворение металлов в H_2SO_4 ($\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$)
2. Разложение солей летучих кислот серной кислотой
($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$)
3. Окисление сульфитов и сульфидов
($\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$)
39. $\text{Na}^+ < \text{Ne} < \text{F}^- < \text{O}^{2-}$
40. Абу Али ибн Сина / Авиценна /.

Заказ II7

Бесплатно

Тираж 202 экз.

Ротапринтный участок Ученого методического совета при МИ СССР

