

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

ХУШ
ВСЕСОЮЗНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА

ЗАДАНИЯ
ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТУРА

УШ КЛАСС

II ДЕНЬ

Душанбе - 1984

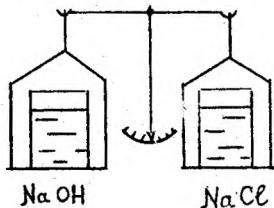
ЗАДАНИЕ 1

8 класс

Ознакомьтесь с каждым вопросом тестового задания, ответьте на него и впишите ответ в выделенные места непосредственно в данном Вам тексте задания.

- I. Д.И.Менделеев предсказал существование и достаточно подробно теоретически описал свойства следующих элементов:

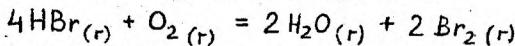
2. На чашках весов уравновешены стаканчики с растворами гидроксида натрия и хлорида натрия:



Через некоторое время стрелка весов:

- (а) отклонится влево
(б) отклонится вправо
(в) не изменит своего положения

3. Окисление газообразного бромоводорода в температурном интервале 400–600°C протекает по уравнению:



и описывается следующим механизмом:

- (а) $\text{HBr} + \text{O}_2 \xrightarrow{k_1} \text{HOBr}$ медленная стадия
(б) $\text{HOBr} + \text{HBr} \xrightarrow{k_2} 2\text{HOBr}$ быстрая стадия
(в) $\text{HOBr} + \text{HBr} \xrightarrow{k_3} \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$ быстрая стадия

Напишите кинетическое уравнение, описывающее скорость реакции окисления бромоводорода:

скорость =

4. В 5,6 л диоксида углерода при н.у. содержится

атомов

5. Растворение 1 моль безводного хлорида кальция происходит с выделением 76,0 кДж теплоты, а реакция гидратации 1 моль хлорида кальция – с выделением 95,1 кДж теплоты. Тепловой эффект реакции растворения 1 моль кристаллогидрата $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ равен:

кДж

6. При сгорании натрия в кислороде образуется вещество состава:
[] , а при сгорании железа в кислороде: []

7. Запишите электронные конфигурации основного состояния атомов:



8. Взаимодействие метана с хлором на свету протекает по реакции
 $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{h}\nu} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$

Механизм этого процесса аналогичен процессу взаимодействия хлора с водородом на свету; в нем принимают участие атомы хлора и метильные радикалы $\cdot\text{CH}_3$. Какая из указанных ниже стадий не является стадией обрыва цепи?

- (а) $\cdot\text{CH}_3 + \cdot\text{Cl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$
(б) $\cdot\text{CH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_4 + \cdot\text{Cl}$
(в) $\cdot\text{CH}_3 + \cdot\text{CH}_3 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
(г) $\cdot\text{Cl} + \cdot\text{Cl} \longrightarrow \text{Cl}_2$

[]

9. Образец, содержащий 0,850 г смеси твердых гидридов лития и кальция при реакции с водой образует 1,200 л водорода /н .у./ Относительное содержание гидрида лития в исходной смеси равно:

[] % по массе

10. У какого из элементов : K , Rb , Ca , Sr энергия отрыва внешнего электрона от атома является наибольшей ? []

- II. Тепловые эффекты реакций образования высших хлоридов натрия и сурьмы практически одинаковы. В каком случае выделится больше теплоты:

- (а) при сгорании 5 г натрия в хлоре, или
(б) при сгорании 5 г сурьмы в хлоре ?

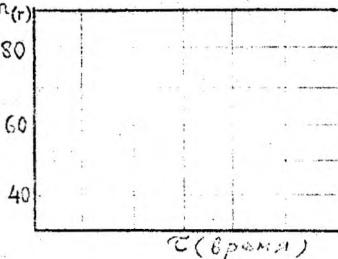
[]

12. В реакции селениита натрия с хлором в щелочной среде

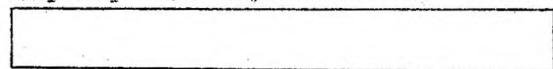
продуктом окисления является [],
а продуктом восстановления - []

[]
[]

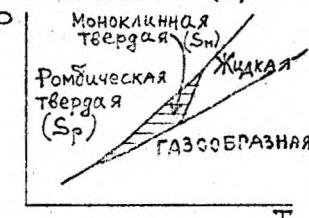
- I3. Навеску гидроксида железа (III) массой 53,5 г внесли в нагретую выше температуры разложение гидроксида печь. Постройте график, отражающий изменение массы навески в зависимости от времени прокаливания:



- I4. Элемент с порядковым номером 101, полученный американскими учеными под руководством Г. Сиборга, был назван "в честь великого русского химика Дмитрия Менделеева, впервые использовавшего периодическую систему для предсказания свойств еще не открытых элементов" МЕНДЕЛЕЕВИЕМ. Для получения этого элемента были использованы ускоренные ядра атомов гелия. Напишите уравнение ядерной реакции получения изотопа ^{258}Md :

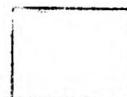


- I5. Рассмотрите диаграмму состояния серы, т.е. условия превращения твердой серы в жидкое и парообразное состояния в зависимости от давления (P) и температуры (T):

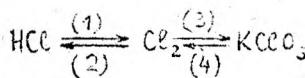


Как изменится температура плавления серы при повышении давления?

- (а) понизится
(б) повысится
(в) не изменится



- I6. Напишите уравнения реакций, описывающие четыре превращения веществ по схеме:



(1)
(2)
(3)
(4)

17. Одно из свойств одного из элементов Д.И.Менделеев теоретически определил на основании предложенной им классификации элементов значительно точнее, чем сам первооткрыватель этого элемента.

Это был элемент:

а его открыл:

18. Ниже записаны электронные конфигурации атома серы:

(а)	
(б)	
(в)	
(г)	
(д)	
(е)	

Укажите, какие из этих конфигураций соответствуют основному, возбужденному или запрещенному /недопустимому/ состоянию:

основное:

возбужденное:

запрещенное:

19. Если 2,45 г бертолетовой соли полностью разложить, объем образовавшегося газа, измеренный при н.у., будет равен:

МОЛЯ

20. Теплоты сгорания моноклинной и моля ромбической серы соответственно равны + 296,83 и + 297,21 кДж. Термодинамический эффект превращения I моль моноклинной серы в ромбическую равен:

Какая, по-вашему, модификация серы более устойчива при обычных условиях: моноклинная или ромбическая ?

21. В реакции взаимодействия хлора с оксидом азота (II) по схеме:



при температуре ее проведения все реагенты и продукт находятся в газообразном состоянии. В результате трех экспериментов, проведенных при одинаковой температуре, получены следующие данные о скорости прямой реакции:

	Эксперименты		
	I	II	III
Начальное давление P_{NO} , атм	0,50	1,00	0,50
Начальное давление P_{Cl_2} , атм	0,50	1,00	1,00
Начальная скорость, атм/с	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$

Экспериментально найденное уравнение для скорости этой газофазной реакции записывается в виде:

22. Укажите, какой из каждого двух указанных ниже атомов имеет большее сродство к электрону:

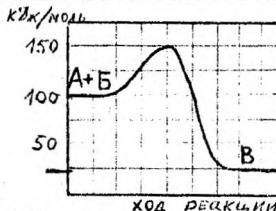
- (а) калий или кальций
(б) сера или хлор
(в) водород или литий

23. В некотором количестве воды растворили 5 г медного купороса и довели объем раствора до 500 см^3 . В 1 л полученного раствора содержится

моль сульфата меди.

24. Чему равен тепловой эффект реакции $A + B \longrightarrow B$?

--



25. У какой молекулы, LiH или C_6H_6 ионность химической связи больше ?

--

26. Как получают в лаборатории хлорат калия ? Напишите уравнение соответствующей реакции и укажите условия, при которых она протекает:

--

27. Приведите уравнения химических реакций получения серной кислоты в промышленности, используя в качестве сырья пирит:

--

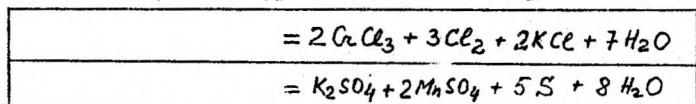
28. Изобразите прибор /со всеми необходимыми деталями/ для дистилляции воды:

--

29. Какой из ионов Cl^- , S^{2-} , K^+ , Ca^{2+} имеет наименьший радиус ?

--

30. Восстановите левые части уравнений химических реакций :



31. Какие естественные семейства элементов появились в таблице Д.И.Менделеева уже после открытия периодического закона ?

--

32. Ниже перечислены электронные конфигурации четырех различных атомов. В каждом случае укажите, относится ли указанная конфигурация к:

(1)

(2)

нейтральному атому или иону; основному или возбужденному состоянию .

(1)	(2)
$_{16}\text{S} \ 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	
$_{6}\text{C} \ 1s^2 2s^1 2p^3$	
$_{21}\text{Sc} \ 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4d^1 4s^2$	
$_{8}\text{O} \ 1s^2 2s^2 2p^3$	

33. Относительную атомную массу одного из элементов Д.И.Менделеев теоретически определил, основываясь на предложенной им классификации элементов, в результате чего элемент переместился в периодической системе на две группы.

Этот элемент называется:

34. Какие из нижеприведенных молекул являются полярными : H_2 , O_2 , H_2O , CO_2 , CH_4 , H_2S ?

35. Изобразите прибор для синтеза серо-водорода из простых веществ:

36. Укажите для каждого из перечисленных веществ тип кристаллической решетки: атомная, молекулярная или ионная :

- (а) нафталин
(б) иодид цезия
(в) сера
(г) алмаз
(д) бромид рубидия
(е) лед

37. Как изменяется радиус атомов в ряду K, Ca, Sc, Ti ?

38. Укажите три принципиально различных способа получения растворимых в воде сульфатов:

1.

2.

3.

39. Изобразите электронную конфигурацию основного состояния для частиц: O^{2-} , F^- , Ne , Na^+ . Расположите их в ряд по увеличению относительных размеров этих частиц:

40. Древний таджикский просветитель, знаменитый врач, живший в конце первого и начале второго тысячелетия нашей эры, автор книги "Канон врачебной науки", давшей сводку медицинских и химико-фармацевтических знаний того времени, противник алхимии и астрологии ...

Его имя:

ЗАДАНИЕ 2

Напишите реферат (не более 4-х страниц) на одну из предложенных тем:

1. Трансуранные элементы и периодическая система Д.И.Менделеева.
2. Металлические конструкционные материалы будущего.
3. Автомобиль и окружающая среда.
4. Получение сверхчистых металлов.
5. Полезные ископаемые Таджикистана и их использование в народном хозяйстве.
6. Расскажите об использовании химии в Вашем крае.

В реферате необходимо:

- а) достаточно полно раскрыть тему;
- б) изложить фактический химический материал (с приведением уравнений химических реакций);
- в) использовать свои знания сверх школьного учебника.

Заказ II6 - - - - - Бесплатно - - - - - Тираж 302 экз.
Ротапринтный участок Ученого методического совета при МИ СССР