

У городская олимпиада по химии «Білгір химик»  
9 класс

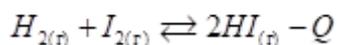
Часть 1.

Тестовые задания

На каждый вопрос выберите только один правильный ответ

1. Соль, при диссоциации 2 моль которой образуется 10 моль ионов:  
А.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
В.  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$   
С.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
D.  $\text{MgSO}_4$   
E.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
2. Металл, с которым соляная кислота взаимодействует с наибольшей скоростью  
А. Zn  
В. Mg  
С. Fe  
D. Al  
E. Cu
3. В растворе одновременно не могут находиться ионы  
А.  $\text{K}^+$  и  $\text{CO}_3^{2-}$   
В.  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$   
С.  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{OH}^-$   
D.  $\text{NO}_3^-$  и  $\text{Al}_3^+$   
E.  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

4. Химическое равновесие реакции, уравнение  $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(г)} + Q$ , сместится вправо в случае  
А. повышение температуры  
В. повышения концентрации кислорода  
С. понижение концентрации оксида азота (II)  
D. понижения давления  
E. введения катализатора
5. Условие, которое не повлияет на смещение равновесия в системе



- А. повышение давления  
В. повышение температуры  
С. увеличение концентрация йода  
D. понижение температуры  
E. уменьшении концентрации водорода
6. Сульфат-ионы образуются при диссоциации  
А. сероводородной кислоты  
В. сульфита натрия  
С. сульфида калия  
D. сернистой кислоты  
E. сульфата магния
7. Масс соли (г), образующейся при взаимодействии 100г 20%-ного раствора гидроксида натрия и 100г 25,2%-ной азотной кислотой, равна  
А. 34  
В. 49  
С. 57  
D. 15  
E. 23

8. Соль раствор которой окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет
- A.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
  - B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
  - C.  $\text{CuSO}_4$
  - D.  $\text{BaCl}_2$
  - E.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
9. Оба сплава содержат цветные металлы
- A. мельхиор и сталь
  - B. сталь и латунь
  - C. дюралюминий и чугун
  - D. чугун и бронза
  - E. бронза и латунь
10. В уравнении реакции горения сероводорода в избытке кислорода коэффициент перед веществом-окислителем равен:
- A. 2
  - B. 5
  - C. 3
  - D. 4
  - E. 6
11. Массовая доля меди в сплаве с алюминием, если при обработке 10г этого сплава избытком соляной кислоты выделилось 5,6л (н.у.) водорода
- A. 90%
  - B. 55%
  - C. 23%
  - D. 45%
  - E. 12%
12. Сумма коэффициентов в уравнении реакция взаимодействия алюминия с водой
- A. 13
  - B. 5
  - C. 11
  - D. 10
  - E. 8
13. Степень окисления хлора в хлорате кальция  $\text{KClO}_3$ , равна
- A. -1
  - B. +3
  - C. +7
  - D. +1
  - E. +5
14. В уравнении реакции  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  кислород
- A. повышает степень окисления
  - B. является восстановителем
  - C. окисляется
  - D. не изменяет степень окисления
  - E. является окислителем
15. Оксид кальция будет реагировать с каждым из веществ
- A. водой и соляной кислотой
  - B. гидроксидом натрия и сульфатом меди(II)
  - C. хлоридом бария и гидроксидом натрия
  - D. оксидом натрия и соляной кислотой
  - E. гидроксидом натрия и серной кислотой

На каждый вопрос выберите один или несколько правильных ответов.

16. Вещества с молекулярной кристаллической решеткой
- A. алмаз
  - B. сероводород
  - C. оксид калия
  - D. лед
  - E. твердый бор
17. Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами:
- A.  $\text{NaCl}$  и  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
  - B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{BaCl}_2$
  - C.  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaOH}$
  - D.  $\text{KNO}_3$  и  $\text{FeSO}_4$
  - E.  $\text{HCl}$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
18. Какие вещества из данных взаимодействуют с раствором нитрата цинка.
- A. хлорид калия
  - B. карбонат кальция
  - C. карбонат натрия
  - D. медь
  - E. сульфид натрия
19. Сильным электролитом является:
- A.  $\text{NaOH}$
  - B.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
  - C.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
  - D.  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
  - E.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
20. Соль, гидролизующаяся только по катиону:
- A. Бромид хрома (III)
  - B. Карбонат лития
  - C. Сульфат железа (II)
  - D. Ацетат алюминия
  - E. нитрат натрия

**Часть 2.**  
**Решение практических задач**

**СЕРОВОДОРОД**

Водородное соединение серы-сероводород-бесцветный газ тяжелее воздуха с характерным неприятным запахом тусклых яиц, очень ядовит.

Интересно, что на дне океана на глубине в несколько тысяч метров вблизи гидротермальных сероводородных источников живут бактерии, питающиеся сероводородом. Для них это ядовитый газ не представляет никакой опасности. Сероводород малорастворим в воде, его раствор –слабая двухосновная кислота. В лаборатории сероводород получают действием соляной или разбавленной серной кислоты на сульфид железа (III). Сероводород и сульфиды –сильные восстановители, так как содержат серу в низшей степени окисления -2.

В природе сероводород содержится в газах, сопутствующих нефти, в минеральных грязях, образующихся на дне соляных озер. Воздух жилых помещений всегда содержит небольшое количество сероводорода, образующегося при гниении органических остатков. Этим объясняется постепенное почернение серебряных изделий. Черная патина, образующаяся на серебре, представляет собой сульфид.

21. Химическая связь в молекуле сероводорода
  - А. металлическая
  - Б. ковалентная полярная
  - В. ионная
  - Г. водородная
  - Д. ковалентная неполярная
22. Свойство, характерное для сероводорода
  - А. проявляет сильные восстановительные свойства
  - Б. не имеет запаха и цвета
  - В. образуется при взаимодействии мрамора с соляной кислотой
  - Г. проявляет сильные окислительные свойства
  - Д. легче воздуха
23. Соли сероводородной кислоты
  - А. сульфиты
  - Б. сульфаты
  - В. сульфиды
  - Г. дисульфиды
  - Д. тиосульфаты
24. Предельно допустимая концентрация сероводорода в  $1\text{ м}^3$  воздуха составляет 0,008 мг. Количество (моль) этой вредной примеси, которое можно вдохнуть за сутки, не подвергая своё- здоровье опасности ( норма потребления воздуха у взрослых - $10\text{ м}^3$  в сутки)
  - А.  $0,08 \cdot 10^{-3}$
  - Б.  $2,35 \cdot 10^{-3}$
  - В.  $2,35 \cdot 10^{-6}$
  - Г.  $1,17 \cdot 10^{-3}$
  - Д.  $1,17 \cdot 10^{-5}$
25. Объем сероводорода(л) при н.у. который можно получить, имея в распоряжении 16 г серы, необходимое количество железа и соляной кислоты
  - А. 5,6
  - Б. 8,96
  - В. 11,5
  - Г. 6,72
  - Д. 22,4

*10 баллов (по 2 балла за каждый ответ)*

## ЗОЛОТО

Золото входит в число наиболее известных и знаменитых металлов. Сверкающие на солнце желтые крупинки этого металла были обнаружены людьми на песчаном дне рек и ручьев еще в глубокой древности. Из золотоносного песка золото намывают, используя как физические, так и химические методы. В Средневековье для извлечения золота использовали метод амальгамации. В настоящее время на смену ртутному методу пришел цианидный. Он основан на способности золота реагировать на воздухе с водным раствором цианида натрия с образованием устойчивого комплексного соединения цианоаурата натрия  $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ . Для выделения золота раствор, содержащий комплексную соль, обрабатывают цинковой пылью. Золото - один из наиболее тяжелых металлов, встречающихся в природе. Чистое золото настолько мягко, что царапается ногтем, это препятствует использованию чистого металла в ювелирном деле. Для придания золоту большей твердости его сплавляют с медью, серебром или другими металлами. Золото химически инертно - оно не окисляется кислородом, не растворяется даже в концентрированных серной и азотной кислотах. При нагревании взаимодействует с хлором, образуя хлорид золота  $\text{AuCl}_3$ , вступает в реакцию с «царской водкой». При охлаждении из раствора выделяются желтые кристаллы гидрата золотохлороводородной кислоты. Подействовав на нее щелочью, удастся осадить гидроксид золота (III), Он амфотерен, но кислотные свойства у него преобладают, поэтому это вещество часто называют золотой кислотой. Высокая электропроводность золота обуславливает его использование в электротехнике, космическом машиностроении, а красивый внешний вид и устойчивость на воздухе - для изготовления драгоценностей.

26. Степень окисления золота в цианоаурате натрия:

- А. +3
- Б. 0
- В. +2
- Г. +1
- Д. -1

27. Масса куба с длиной ребра 10 см, изготовленного из золота (плотность золота  $19,32 \text{ г/см}^3$ ) равна:

- А. 1932 кг
- Б. 1,932 кг
- В. 19,32 кг
- Г. 193,2 кг
- Д. 0,1932 кг

28. Число атомов золота в колье массой 5 г, выполненном из золота 583-й пробы:

- А.  $7,5 \cdot 10^{20}$
- Б.  $8,9 \cdot 10^{21}$
- В.  $6,4 \cdot 10^{20}$
- Г.  $1,5 \cdot 10^{22}$
- Д.  $9,8 \cdot 10^{21}$

29. Формула золотой кислоты:

- А.  $\text{Au}(\text{OH})_3$
- Б.  $\text{H}[\text{Au}(\text{OH})_4]$
- В.  $\text{H}[\text{AuCl}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$
- Г.  $\text{H}[\text{Au}(\text{NO}_3)_4]$
- Д.  $\text{H}[\text{AuCl}_4]$

30. Золото взаимодействует с:

- А.  $\text{HNO}_3$
- Б.  $\text{NaOH}$
- В.  $\text{Cl}_2$
- Г.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Д.  $\text{O}_2$

10 баллов (по 2 балла за каждый ответ)

## СЕРНИСТЫЙ ГАЗ

Диоксид серы (сернистый газ) - самый распространенный загрязнитель воздуха. Он образуется при сжигании некачественного топлива, содержащего органические соединения серы. В атмосфере окисляется до триоксида серы, при этом роль катализатора играет находящаяся в воздухе пыль оксидов металлов. Капли воды превращают в серную кислоту, которая вместе с атмосферными осадками выпадает в виде «кислотных дождей». Они наносят непоправимый вред здоровью людей, особенно тех, кто страдает заболеваниями дыхательных путей, природе, а также произведениям искусства, выполненным из мрамора. Сернистый газ - это бесцветный, тяжелый газ с резким запахом, хорошо растворимый в воде. При незначительном охлаждении он сжижается, превращаясь в подвижную бесцветную жидкость. Жидкий сернистый газ прекрасно растворяет резину и другие пластмассы. Сернистый газ убивает бактерии, поэтому им окуривают овощехранилища, используют при консервировании. В промышленности сернистый газ получают сжиганием серы или обжигом сульфидных руд. В лабораторных условиях его получают действием серной кислоты на сульфиты. Сернистый газ является восстановителем. Он обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия. При взаимодействии с более сильными восстановителями, например, сероводородом, сернистый газ выступает в качестве окислителя.

31. Сернистый газ выступает в качестве окислителя при взаимодействии с:
- А. оксидом кальция
  - Б. фтором
  - В. сероводородом
  - Г. гидроксидом калия
  - Д. кислородом
32. Оксид серы (IV) получают:
- А. действием серной кислоты на сульфит натрия
  - Б. сжиганием серы
  - В. обжигом свинцового блеска
  - Г. обжигом пирита
  - Д. все приведенные выше ответы верны
33. Если концентрация  $SO_2$  и  $[O]$  соответственно равны 0,25 моль/л и 0,6 моль/л, скорость реакции диоксида серы с атомарным кислородом составляет 0,003 моль/л\*с, константа скорости реакции равна:
- А. 0,05 л/моль\*с
  - Б. 0,02 л/моль\*с
  - В. 0,06 л/моль\*с
  - Г. 0,04 л/моль\*с
  - Д. 0,03 л/моль\*с
34. Коэффициент перед формулой восстановителя при взаимодействии сернистого газа с бромной водой:
- А. 4
  - Б. 3
  - В. 2
  - Г. 1
  - Д. 5
35. Оксид серы (IV), как кислотный оксид, реагирует с:
- А. неметаллами, щелочами, водой.
  - Б. основаниями, солями, основными оксидами
  - В. основными оксидами, щелочами, водой
  - Г. амфотерными оксидами, кислотами, основаниями
  - Д. амфотерными оксидами, основными оксидами, кислотами