



## Олимпиадные задания (Районный этап) Химия 9-класс

23.10.2024

### 1-часть: Каждое задание оценивается по 0,9 баллов.

1. Какое из следующих соединений содержит как ионные, так и ковалентные связи?  
A)  $\text{CO}_2$     B)  $\text{NaCl}$     C)  $\text{Na}_2\text{O}$     D)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
2. В окислительно-восстановительной реакции найдите коэффициент перед окислителем и восстановителем:  
 $\text{NaCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$   
A) 2:3    B) 8:6    C) 3:2    D) 3:4
3. В какой из следующих пар перечислены элементы в порядке возрастания электроотрицательности?  
A) Na, F, O, N    B) Na, O, F, N    C) Na, N, O, F    D) N, O, F, Na
4. Пользуясь периодической системой элементов Д. И. Менделеева, укажите, какое из оснований будет диссоциировать сильнее:  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  или  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ .  
A)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$     B)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$     C)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{Sr}(\text{OH})_2$     D) никакой
5. Минерал имеет формулу  $\text{Na}_2\text{Ca}_4\text{X}(\text{PO}_4)_3$ , где X - неуказанный вид. Каким из следующих может быть X?  
A)  $\text{F}^-$     B)  $\text{Ba}^{2+}$     C)  $\text{Ag}^+$     D)  $\text{SO}_4^{2-}$
6. Сколько атомов присутствует в образце  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  массой 1,0 кг?  
A)  $1,4 \times 10^{22}$     B)  $9,6 \times 10^{22}$     C)  $1,4 \times 10^{25}$     D)  $9,6 \times 10^{25}$
7. Один моль неизвестного газа при измерении при 310,0 К и 101,0 кПа имеет объем 25,52 Л. Рассчитайте объем 21,66 гр газообразного азота в этих условиях.  
A) 16,51 л    B) 19,73 л    C) 25,52 л    D) 33,01 л
8. Какой из следующих элементов обладает наибольшей энергией 7-й ионизации?  
A) Mg    B) Cl    C) P    D) S
9. Элемент А имеет 3 валентных электрона, а элемент В - 6 валентных электронов. Элементы А и В находятся в одном и том же периоде Периодической системы. Какова вероятная формула соединения, которое элементы А и В образуют вместе?  
A) АВ    B)  $\text{A}_2\text{B}_3$     C)  $\text{AB}_2$     D)  $\text{A}_2\text{B}$
10. Какая из следующих пар соединений образует осадок при смешивании 0,1 моль\*л<sup>-1</sup> растворов каждого из них?  
A)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$     B)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$     C)  $\text{NaOH}$  и  $\text{CuCl}_2$     D)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

### 2-часть: Каждое задание оценивается по 1,5 баллов

11. При смешивании указанных количеств каждого реагента вместе, какой из перечисленных ниже реагентов выделит наибольшую массу  $\text{CO}_2$ ?  
A) 0,3 моль  $\text{CuCO}_3$  и 0,1 моль  $\text{H}_2\text{SO}_4$     B) 0,2 моль  $\text{CuCO}_3$  и 0,3 моль  $\text{HCl}$   
C) 0,2 моль  $\text{CuCO}_3$  и 0,2 моль  $\text{H}_2\text{SO}_4$     D) 0,3 моль  $\text{CuCO}_3$  и 0,3 моль  $\text{HCl}$



Олимпиадные задания (Районный этап)  
Химия 9-класс

23.10.2024

12. 0,39 моля хлорида магния растворяют в воде для получения раствора объемом 1,5 л. Какова концентрация хлорид-ионов в моль\*л<sup>-1</sup> в этом растворе?

- A) 0,20 моль\*л<sup>-1</sup>    B) 0,26 моль\*л<sup>-1</sup>    C) 0,39 моль\*л<sup>-1</sup>    D) 0,52 моль\*л<sup>-1</sup>

13. Сульфит натрия (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) вступает в реакцию с соляной кислотой с образованием хлорида натрия, диоксида серы и воды. Какой объем (в мл) 10,1 моль\*л<sup>-1</sup> соляной кислоты требуется для полной реакции с 32,6 г сульфита натрия?

- A) 12,8 мл    B) 17,1 мл    C) 25,6 мл    D) 51,2 мл

14. Из 1000 г элемента X. можно получить 1620 г XF<sub>6</sub>. Какой из следующих элементов может быть элементом X?

- A) W    B) Se    C) Mo    D) Rh

15. Монохлорид йода (ICl) вступает в реакцию с углерод-углеродными двойными связями (по одной ICl на двойную связь). Если 0,105 г молекулы с молярной массой 304,5 гр/моль реагирует ровно с 0,224 г ICl, сколько углерод-углеродных двойных связей присутствует в молекуле?

- A) 2    B) 3    C) 4    D) 5

16. Берлинская лазурь - темно-синий пигмент, содержащий ионы Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup> и CN<sup>-</sup>. Он имеет формулу Fe<sub>7</sub>(CN)<sub>18</sub>. Сколько ионов Fe<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup> содержится в единице формулы?

- A) 0 Fe<sup>2+</sup> и 6 Fe<sup>3+</sup>    B) 3 Fe<sup>2+</sup> и 4 Fe<sup>3+</sup>    C) 4 Fe<sup>2+</sup> и 3 Fe<sup>3+</sup>    D) 5 Fe<sup>2+</sup> и 2 Fe<sup>3+</sup>

17. Какие из следующих перечисленных веществ расположены в порядке увеличения температуры кипения?

- A) CO<sub>2</sub>, PCl<sub>3</sub>, CaO    B) PCl<sub>3</sub>, CaO, CO<sub>2</sub>    C) CaO, CO<sub>2</sub>, PCl<sub>3</sub>    D) CaO, PCl<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>

18. При полном сгорании этанамина (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>) образуются углекислый газ, азот и вода. Какое количество кислорода требуется для полного сгорания 1,00 моля этанамина?

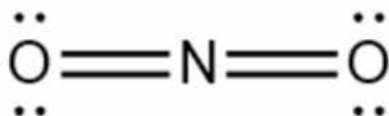
- A) 1,75    B) 3,50    C) 3,75    D) 5,50

19. Смесь карбоната кальция и хлорида натрия содержит 10% углерода по массе. Каково процентное содержание хлорида натрия в образце?

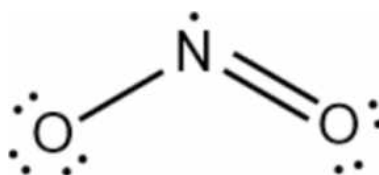
- A) 10%    B) 17%    C) 50%    D) 83%

20. Выберите правильную Льюисовскую структуру NO<sub>2</sub>

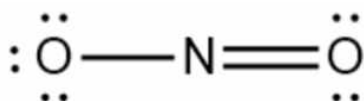
A)



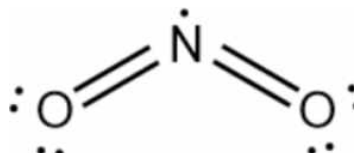
B)



C)



D)



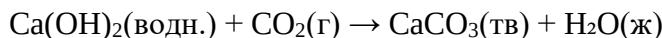


## Олимпиадные задания (Районный этап) Химия 9-класс

23.10.2024

### 3-часть: Каждое задание оценивается по 2,6 баллов

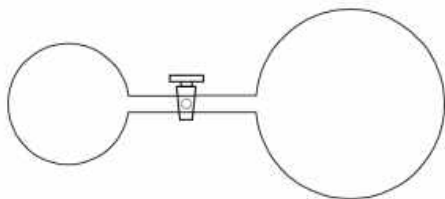
21. Чтобы определить процентное содержание углекислого газа по массе в воздухе, образец воздуха объемом 10,00 л непрерывно барботируют через раствор  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  или известковую воду, при этом образуется белый осадок карбоната кальция, как описано следующим сбалансированным химическим уравнением



После завершения осаждения твердое вещество фильтруют, промывают и сушат, его масса составляет 11,05 г. Рассчитайте процентное содержание  $\text{CO}_2$  по массе в воздухе (плотность воздуха 4,37 гр/л)

22. Чем отличаются тепловые явления, происходящие при растворении серной кислоты, от тепловых явлений при растворении нитрата аммония?

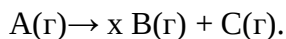
23. Емкость объемом 1 л, содержащая газообразный аргон под давлением 100 кПа, присоединяется с помощью трубки и отвода незначительного объема к емкости объемом 2 л, содержащей газообразный неон под давлением 150 кПа.



Когда кран открыт и газам дают возможность смешаться, каково конечное давление в сосудах?

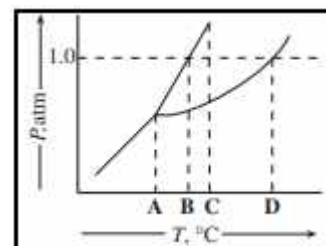
24. Учитывая, что средняя кинетическая энергия молекулы при температуре  $T$  определяется: кинетической энергией  $= kT$ , где  $k = 2,07 \times 10^{-23} \text{ Дж} \cdot \text{K}^{-1}$ , и что кинетическая энергия связана со скоростью: кинетической энергией  $= mv^2/2$ , какова приблизительная скорость средней молекулы воздуха при комнатной температуре?

25. Вещество А разлагается на В и С, о чем свидетельствует следующая реакция:



Определенное количество А помещается в закрытый сосуд фиксированного объема, и система приходит в равновесие. Если мы видим, что давление внутри сосуда увеличилось на 50% после реакции, то каково значение  $x$ ?

26. Какая точка соответствует нормальной температуре кипения?





## Олимпиадные задания (Районный этап) Химия 9-класс

23.10.2024

27. Образец оксида свинца весом 9,736 г полностью восстанавливается избытком монооксида углерода с образованием металлического свинца. Образовавшийся газ пропускали через насыщенную известковую воду, после сушки выпадает в осадок 6,636 г карбоната кальция ( $M=100,09$ ). Какова формула этого оксида свинца (Берите более точные значения и старайтесь не округлять значения)?

28. Молекулы с полярными связями обозначаются следующим образом: где  $\delta+$  и  $\delta-$  обозначают частичные положительные и отрицательные заряды на атомах соответственно. Молекулы с асимметричным распределением заряда называются полярными и имеют суммарный дипольный момент. Определите, истинны или ложны следующие утверждения.

HF имеет дипольный момент. ☐ Правильно ☐ Неправильно

N<sub>2</sub> имеет дипольный момент. ☐ Правильно ☐ Неправильно

29. Плотность воды при 4°C составляет 1,00 г мл<sup>-1</sup>. Плотность льда при 0°C составляет 0,917 г\*мл<sup>-1</sup>. Кубик льда массой 7,92 г, первоначально при температуре 0°C, растаял, образовав жидкую воду с конечной температурой 4 °C. Что происходит с объемом воды?

30. Чтобы самопроизвольная реакция протекала при постоянной температуре и давлении, свободная энергия Гиббса ( $\Delta G$ ) должна быть отрицательной. Свободная энергия Гиббса объединяет два термодинамических параметра в уравнении Гиббса:  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ , где  $\Delta H$  - изменение энтальпии, а  $\Delta S$  - изменение энтропии.

Какие условия  $\Delta H$  и  $\Delta S$  для химической реакции всегда будут приводить к самопроизвольной реакции?