

Олимпиадные задания Химия 9

1-часть. Каждое задание оценивается 0,9 баллом.

1. Какой из перечисленных оксидов при взаимодействии с водой образует кислоту?

- A) CO
C) N₂O
- B) CaO
D) CO₂

2. Какой из перечисленных оксидов при взаимодействии с водой образует щелочной раствор?

- A) Na_2O B) CrO_3
C) CO_2 D) Cu_2O

3. Определите элемент с наименьшим порядковым номером, в котором общее число p электронов в 2 раза меньше общего числа s -электронов.

- A) Na
B) B
C) C
D) S

4. Дана электронная формула молекулы:



Какому веществу она соответствует?

- A) H_2O
C) CO_2
- B) N_2O
D) OF_2

5. Газообразный фторид селена в 4,84 раза тяжелее газообразного кислорода (при одинаковых условиях). Сколько атомов фтора входит в состав молекулы фторида?

- A) 2
C) 5
- B) 4
D) 6

6. Смешали 20 л NO и 30 л O₂. Вещества прореагировали при постоянной температуре и давления, весь NO превратился в NO₂. Чему равен объем полученной смеси газов (в литрах)?

- A) 40
B) 50
C) 60
D) 70

7. В каком из соединений, входящих в состав фосфорных или комплексных удобрений, массовая доля фосфора – наибольшая?

- A) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ B) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$
C) $\text{CaHPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ D) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

8. В процессе $^{10}_5B + ^4_2He \rightarrow ^{13}_7N + X$, частица X - это:

- А) α -частица
В) β -частица
С) электрон
Д) нейтрон

9. Наиболее полярной является связь:

- A) N-Cl
B) P-Cl
C) Br-Cl
D) I-Cl

10. Степень окисления ванадия в минерале пиробелоните $\text{PbMn}_2\text{VO}_4\text{OH}$ равна:

- A) +1
C) +3
- B) +2
D) +5

Олимпиадные задания

Химия 9

2-часть. Каждое задание оценивается 1,5 баллом

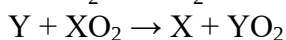
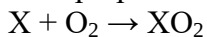
11. К 200 мл 0,2 М раствора KOH добавили 300 мл 0,15 М HCl. Найдите pH полученного раствора. Примите, что при смешивании разбавленных растворов их объемы суммируются.

- A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

12. Контейнер содержит 0,064 кг кислорода и 0,084 кг азота при общем давлении 800 мм рт.ст. Парциальное давление азота составляет:

- A) 320 мм рт.ст.
B) 400 мм рт.ст.
C) 480 мм рт.ст.
D) 530 мм рт.ст.

13. Три различных вещества – X, Y и кислород – смешиваются. Реакция протекает в две стадии:



Катализатором в описанном химическом процессе является:

- A) X
B) Y
C) XO_2
D) YO_2

14. В процессе, который описывается реакцией $N_2(г) + 3H_2(г) \rightarrow 2NH_3(г)$, использовали 11,2 дм³ (н.у.) азота и 1,0 г водорода. При этом образовалось 0,25 моль аммиака. Каков выход реакции?

- A) 25%
B) 33%
C) 50%
D) 75%

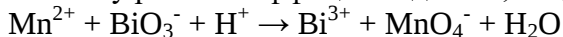
15. При некоторых условиях константа равновесия реакции $N_2O_4(г) \rightleftharpoons 2NO_2(г)$ равна $5,0 \cdot 10^{-2}$. Тогда константа равновесия реакции $NO_2(г) \rightleftharpoons \frac{1}{2} N_2O_4(г)$ при этих условиях равна:

- A) 0,05
B) 4,5
C) 10
D) 20

16. Кристаллогидрат $Mg(NO_3)_2 \cdot xH_2O$ массой 1,00 г прокалили при 550 °C, в результате чего образовался твердый остаток массой 0,217 г. Значение x в формуле кристаллогидрата составляет:

- A) 1
B) 2
C) 4
D) 6

17. Чему равен коэффициент для H^+ , когда уравнение сбалансировано с целыми коэффициентами?



- A) 3
B) 4
C) 7
D) 14

18. Какое твердое вещество реагирует с разбавленной соляной кислотой при 25°C с образованием газа, более плотного, чем воздух?

- A) Zn
B) NaBr
C) $NaHCO_3$
D) $Pb(NO_3)_2$

19. Какова концентрация ионов Na^+ в образовавшемся растворе путем смешивания 20 мл 0,10 М раствора Na_2SO_4 с 50 мл 0,30 М раствора Na_3PO_4 ?

- A) 0,15 М
B) 0,24 М
C) 0,48 М
D) 0,70 М

20. Все эти элементы имеют аллотропы, кроме:

Олимпиадные задания

Химия 9

A) C
C) O

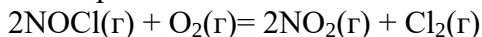
B) Kr
D) S

3-часть. Каждое задание оценивается 2,6 баллом

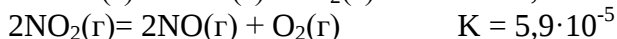
21. Высший оксид некоторого элемента содержит 71,4% кислорода по числу атомов. При растворении оксида в воде образуется кислота, содержащая 52,8% неизвестного элемента по массе. Установите формулу кислоты.

22. Концентрация ионов водорода в 0,1М растворе иодноватистой кислоты составляет $1,42 \cdot 10^{-6}$ М. Определите константу диссоциации иодноватистой кислоты.

23. Определить значение константы равновесия следующей реакции:



из значений К для нижеприведенных реакций:



24. Сколько молей электронов необходимо удалить из 1 моль толуола, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$, при его окислении до бензойной кислоты, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$?

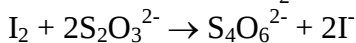
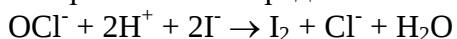
25. Для уравнения скорости $r = k[\text{A}][\text{B}]^2$, в каких единицах выражается константа скорости k, если скорость выражена в $\text{моль} \cdot \text{л}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$?

26. Через водный раствор нитрата никеля (II) пропускают ток силой 0,20 А в течение 45,0 минут. Какая масса металлического никеля (в граммах) образуется?

27. Подкисленные растворы бихромат-иона $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ окисляют Fe^{2+} в Fe^{3+} , образуя Cr^{3+} в процессе. Какой объем 0,175 М $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в мл требуется для окисления 60,0 мл 0,250 М FeSO_4 ?

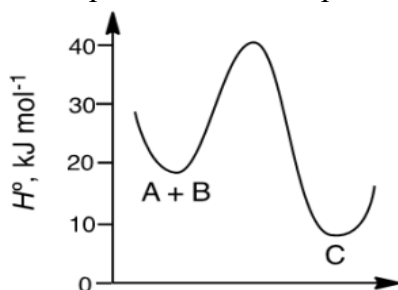
28. Когда $l = 3$, каковы возможные значения магнитного квантового числа m_l ?

29. Активным ингредиентом коммерческого отбеливателя является гипохлорит натрия, NaOCl, который можно определить с помощью йодометрического анализа, как показано в этих уравнениях.



Если для 1,356 г образца отбеливателя требуется 19,50 мл 0,100 М раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, какова массовая доля NaOCl в отбеливателе?

30. Энергетическая диаграмма для реакции $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$:



Определите, реакция эндотермическая или экзотермическая. Для этого определите приблизительный тепловой эффект реакции.