

Очный тур олимпиады учителей по химии “ПРОФИ-2018”

Вариант 2

1. Химический элемент Оганесон имеет ... порядковый номер в Периодической системе химических элементов и относится к электронному семейству

... - элементов:

- | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------|
| 1) 116, р-элемент | 2) 111, d-элемент | 3) 118, р-элемент |
| 4) 117, р-элемент | 5) 112, d –элемент. | |

2. Кому принадлежит данное высказывание?

"Все мы связываем с химической наукой прогресс в познании окружающего мира, новые методы его перестройки и усовершенствования. И не может быть в наши дни специалиста, который мог бы обойтись без знания химии".

- | | | |
|-----------------|------------------|------------------|
| 1) Н.С.Курнаков | 2) А.Н.Несмеянов | 3) А.М. Бутлеров |
| 4) И.А.Каблуков | 5) Н.Н.Семенов. | |

3. Масса гидроксида железа (II) (г), в котором содержится $3,01 \cdot 10^{23}$ атомов водорода, равна:

- | | | | | |
|---------|----------|---------|----------|-----------|
| 1) 0,25 | 2) 22,50 | 3) 0,50 | 4) 18,00 | 5) 45,00. |
|---------|----------|---------|----------|-----------|

4. Соли янтарной кислоты называются ...

- | | | |
|-------------|--------------|-----------|
| 1) цитраты | 2) сукцинаты | 3) малаты |
| 4) малонаты | 5) тартраты. | |

5. Реакция получения озонидов из алкенов, которую часто используют для определения строения алкенов, носит имя:

- | | | |
|---------------|----------------|-----------|
| 1) Вильямсона | 2) Кирхгофа | 3) Савича |
| 4) Гарриеса | 5) Коновалова. | |

6. Даны вещества: хлорид цезия, корунд, медь, алмаз, ромбическая сера, кварц, лед, оксид натрия, йод, "сухой лед" (твердый CO_2), платина, карборунд, нитрид калия, нитрид бора. Среди них число веществ с атомной кристаллической решеткой равно:

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1) 5 | 2) 4 | 3) 3 | 4) 2 | 5) 1. |
|------|------|------|------|-------|

7. Для атома элемента, имеющего электронную формулу: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10}$ число нейтронов в ядре равно:

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) 48 | 2) 56 | 3) 60 | 4) 64 | 5) 81. |
|-------|-------|-------|-------|--------|

8. Какой элемент в конце XVIII века называли "аурум парадоксум"? Он был открыт в 1782 году Рейхенштейном в соединении с серебром и золотом в минерале сильваните.

- | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|------------|
| 1) олово | 2) натрий | 3) калий | 4) теллур | 5) сурьма. |
|----------|-----------|----------|-----------|------------|

9. Какие наборы квантовых чисел характеризуют 5f электроны:

- | | | | |
|------------|---------|-----------------------------------|-----------------|
| 1) $n=5$; | $l=2$; | $m = -2, -1, 0, +1, +2$; | $s = +/- 1/2$; |
| 2) $n=5$; | $l=1$; | $m = -1, 0, +1$; | $s = +/- 1/2$; |
| 3) $n=5$; | $l=3$; | $m = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$; | $s = + 1/2$; |
| 4) $n=5$; | $l=3$; | $m = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$; | $s = +/- 1/2$; |
| 5) $n=5$; | $l=0$; | $m = 0$; | $s = +/- 1/2$. |

10. Тип гибридизации атома бора в молекуле фторида бора:

- 1) sp 2) sp^2 3) sp^3 4) sp^3d^1 5) sp^3d^2 .

11. Угол между связями в гидриде кальция равен:

- 1) 90° 2) $109,5^\circ$ 3) 120° 4) 180° 5) 108°

12. К реакциям конпропорционирования относятся:

- 1) $K_2SO_3 + 2K_2S + 6HCl = 3S + 6KCl + 3H_2O$
2) $MnO_2 + 4HCl = Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$
3) $2AgNO_3 = 2Ag + NO_2 + O_2$
4) $SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = 2HCl + H_2SO_4$
5) $NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$.

- 1) 35 2) 24 3) 15 4) 13 5) 34.

13. Заряд комплексного иона в сульфате гексаамминникеля (II) равен:

- 1) 3+ 2) 2+ 3) 0 4) 2- 5) 3-.

14. В соединении $K_3[Fe(CN)_5H_2O]$ координационное число равно:

- 1) 1 2) 3 3) 5 4) 6 5) 7.

15. Рассчитайте массу (г) глауберовой соли, которую требуется добавить к 300 г 1,5%-ного раствора сульфата натрия, для того, чтобы увеличить массовую долю соли в 3 раза.

- 1) 28,44 2) 20,45 3) 42,61 4) 22,78 5) 26,05.

16. При какой концентрации ионов цинка (моль/л) потенциал цинкового электрода будет на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала?

$(E^0_{Zn|Zn^{2+}} = -0,76 \text{ В})$.

- 1) 0,56 2) 0,78 3) 1,41 4) 2,05 5) 0,31.

17. Вычислите ЭДС (В) гальванического элемента при 25°C , состоящего из пластин никеля и серебра, погруженных в растворы своих солей, если $[Ni^{2+}] = 0,0001 \text{ М}$, а $[Ag^+] = 0,1 \text{ М}$ ($E_{Ni|Ni^{2+}} = -0,25 \text{ В}$; $E_{Ag/Ag^+} = 0,80 \text{ В}$)

- 1) 0,55 2) 0,99 3) 1,11 4) 1,05 5) 0,25.

18. При нарушении двух железных изделий, покрытых а) медью и б) хромом происходит разрушение соответственно:

- 1) железа и меди 2) хрома, меди и железа 3) меди и железа
4) железа, меди и хрома 5) железа и хрома.

19. В 6%-ный раствор сульфата железа (II), объемом 304 мл (плотн. 1,1 г/мл) погрузили цинковую пластину массой 100 г. Затем пластинку вынули, промыли и высушили. Масса пластины (г) после прекращения реакции равна:
 1) 92,608 2) 115,972 3) 107,392 4) 108,580 5) 98,812.

20. Сплав меди с серебром обработали раствором концентрированной азотной кислоты. Масса полученных нитратов составила 55 г. Далее к полученному раствору добавили избыток бромоводородной кислоты. В результате выпало 52 г осадка. Массовая доля меди в сплаве (в %) равна:
 1) 92,3 2) 15,4 3) 47,2 4) 7,7 5) 86,5.

21. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции $\text{Cr} + \text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ равна:
 1) 29 2) 25 3) 17 4) 22 5) 26.

22. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два, которые приводят к увеличению скорости реакции ацетилена с водородом: 1) понижение температуры; 2) увеличение концентрации этана; 3) использование катализатора; 4) увеличение концентрации водорода; 5) понижение давления в системе
 1) 15 2) 23 3) 45 4) 34 5) 24.

23. Равновесие гомогенной системы $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л): $[\text{O}_2] = 0,3$; $[\text{NO}] = 0,2$; $[\text{NO}_2] = 0,4$. Рассчитайте константу равновесия и исходную концентрацию (моль/л) кислорода
 1) $K_c = 0,075$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,45$ 2) $K_c = 0,15$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,25$;
 3) $K_c = 13,33$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,5$; 4) $K_c = 2,67$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,6$;
 5) $K_c = 13,33$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,6$.

24. Масса серебра (г), выделившегося при электролизе водного раствора нитрата серебра с нерастворимым анодом, если время электролиза 25 мин., сила тока 3А, а выход по току составляет 95%, равна:
 1) 2,14 2) 0,48 3) 0,08 4) 5,04 5) 4,80.

25. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами, образующимися на инертных электродах при электролизе его водного раствора:

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1. NiSO_4

1) металл и сера

2. K_2S

2) водород, этан и углекислый газ

3. BaF_2

3) водород и сера

4. CH_3COONa

4) водород и кислород

5) водород и фтор

6) металл, водород и кислород

1) 1354

2) 3352

3) 6342

4) 1164

5) 1352.

26. Одинаковый с нитратом аммония характер среды будет иметь раствор:

- 1) сульфида калия 2) хлорида бария 3) силиката цезия
4) бромида бериллия 5) стеарата натрия.

27. Какой цвет будет иметь индикатор лакмус в растворе с $pOH = 12$?

- 1) фиолетовый 2) бесцветный 3) синий 4) красный 5) желтый.

28. В 1л раствора хлорида бария в сумме содержится 2,64 моль ионов Ba^{2+} и Cl^- . Молярная концентрация (моль/л) хлорида бария в растворе, если степень диссоциации соли составляет 88%, равна:

- 1) 1,00 2) 1,76 3) 2,64 4) 3,04 5) 0,88.

29. Из продуктов спиртового и молочнокислого брожения глюкозы в результате реакции этерификации можно получить сложный эфир, содержащий:

- 1) 5 атомов углерода и 3 атома кислорода
2) 5 атомов углерода и 2 атома кислорода
3) 6 атомов углерода и 3 атома кислорода
4) 6 атомов углерода и 2 атома кислорода
5) 6 атомов углерода и 4 атома кислорода.

30. Как из толуола в две стадии получить бензол?

- 1) прохлорировать толуол в боковой цепи и отщепить хлороформ действием избытка щелочи;
2) окислить толуол до бензойной кислоты и нейтрализовать её;
3) прогидрировать толуол и отщепить метан действием избытка водорода;
4) прохлорировать толуол в присутствии катализатора и нагреть с металлическим натрием;
5) окислить толуол водным раствором перманганата калия и полученный продукт прокалить с избытком щелочи.

31. Коэффициент перед окислителем в реакции окисления дурола (1,2,4,5-тетраметилбензола) перманганатом калия в сернокислой среде составляет:

- 1) 5 2) 15 3) 20 4) 24 5) 36.

32. Продуктом декарбоксилирования щавелевой кислоты является:

- 1) масляная кислота 2) пропионовая кислота 3) уксусная кислота
4) 2-метилпропионовая кислота 5) муравьиная кислота.

33. В составе кофе содержится алкалоид тригонеллин, обладающий антибактериальным действием. Считается, что кофе обязан ему своим неповторимым запахом и вкусом. Тригонеллин понижает уровень глюкозы в крови, является антиоксидантом. Его молекула содержит 61,31 % углерода, 5,11% водорода, 10,22% азота и 23,36% кислорода. Относительная молекулярная масса равна 137. Молекулярная формула этого вещества:

- 1) $C_7H_8O_2N_4$ 2) $C_3N_2H_7O$ 3) $C_7H_7O_2N$ 4) $C_5N_3H_6O$ 5) $C_8N_2H_{12}O_2$.

34. Первой синтетической пластмассой – материалом, который можно отливать в формы, был:

- 1) каучук 2) полиэтилен 3) поливинилхлорид
4) целлюлоид 5) тефлон.

35. Селедочный рассол содержит:

- 1) диметилфениламин и метиламин
- 2) изопропиламин и диметиламин
- 3) фениламин и аммиак
- 4) диметиламин и триметиламин
- 5) дифениламин и изопропиламин.

36. Какие свойства анилина объясняются влиянием фенильного радикала на аминогруппу?

- 1) анилин вступает в реакции замещения легче, чем бензол
- 2) электронная плотность в ароматическом кольце распределена неравномерно
- 3) в отличие от аммиака водный раствор анилина не изменяет окраски лакмуса
- 4) как основание анилин слабее, чем аммиак
- 5) анилин в отличие от бензола реагирует с бромной водой

- 1) 15 2) 34 3) 23 4) 35 5) 14.

37. Кислую среду имеет водный раствор:

- 1) аминокетановой кислоты 2) лизина 3) глутаминовой кислоты
4) аланина 5) валина.

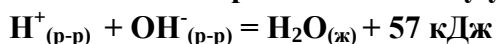
38. Среди продуктов полного гидролиза дезоксирибонуклеиновой кислоты нельзя обнаружить:

- 1) β -дезоксирибозу 2) ортофосфорную кислоту
3) тимин 4) цитозин 5) урацил.

39. Установите соответствие между формулой вещества и реагентом, с помощью которого их можно различить:

ПАРА ВЕЩЕСТВ			РЕАГЕНТ	
1. NH_4Cl (р-р) и NaCl (р-р)			1) KI (р-р)	
2. SO_2 (г) и CO_2 (г)			2) KOH (р-р)	
3. KCl (р-р) и K_2CO_3 (р-р)			3) KMnO_4 (H^+)	
4. ZnSO_4 (р-р) и MgSO_4 (р-р)			4) H_2SO_4 (р-р)	
			5) Cu (тв)	
1) 2415	2) 4234	3) 2342	4) 3241	5) 5142.

40. Согласно термохимическому уравнению реакции



при нейтрализации 8 г едкого натра выделится энергия (кДж) количеством:

- 1) 57 2) 114 3) 5,7 4) 1,14 5) 11,4.