

Очный тур олимпиады учителей по химии “ПРОФИ-2018”

Вариант 1

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

...-элементов:

- | | | |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1) 115, p-элемент | 2) 111, d-элемент | 3) 117, p-элемент |
| 4) 113, p-элемент | 5) 112, d-элемент. | |

2. Кому принадлежит данное высказывание?

"Химия озаряла меня величайшим наслаждением познания ещё неразгаданных тайн природы... И я уверен, что ни один из тех, кто заинтересуется химией, не пожалеет о том, что выберет эту науку в качестве своей специальности".

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1) Д.И. Менделеев | 2) Н.Н. Зинин | 3) Н.Д. Зелинский |
| 4) А.М. Бутлеров | 5) И.А. Каблуков. | |

3. Объем (л) (н.у.) порции бутана, в которой содержится $9,632 \cdot 10^{23}$ атомов углерода, равен:

- | | | | | |
|---------|----------|----------|---------|------------|
| 1) 8,96 | 2) 35,84 | 3) 71,68 | 4) 3,60 | 5) 143,36. |
|---------|----------|----------|---------|------------|

4. Соли яблочной кислоты называются ...

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

5. Из предложенного перечня выберите реакцию, которую используют для получения простых эфиров: 1) реакция Коновалова; 2) реакция Вильямсона; 3) реакция Гофмана; 4) реакция Дильса-Альдера; 5) реакция Кирхгофа

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) 34 | 2) 13 | 3) 25 | 4) 12 | 5) 24. |
|-------|-------|-------|-------|--------|

6. Даны вещества: хлорид калия, оксид алюминия, серебро, алмаз, ромбическая сера, кварц, лед, оксид бария, йод, "сухой лед", сульфид рубидия, сахароза, карборунд, гидрид калия. Среди них число веществ с молекулярной кристаллической решеткой равно:

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

7. Для элемента, имеющего электронную формулу: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$ число нейтронов в ядре равно:

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1) 37 | 2) 49 | 3) 55 | 4) 61 | 5) 78. |
|-------|-------|-------|-------|--------|

8. Известный "автомобильный король" Г.Форд сказал "Если бы не было..., – то не было бы и моего автомобиля". О каком элементе шла речь?

- | | | | | |
|---------|---------|------------|-------------|------------|
| 1) хром | 2) цинк | 3) ванадий | 4) марганец | 5) железо. |
|---------|---------|------------|-------------|------------|

9. Какие наборы квантовых чисел характеризуют 3p электроны:

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

10. Тип гибридизации атома бериллия в его гидриде:

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

11. Угол между связями в хлориде бора равен:

- 1) 90^0 2) $109,5^0$ 3) 120^0 4) 180^0 5) 108^0 .

12. К реакциям конпропорционирования *не* относятся:

- 1) $NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O$
2) $3HNO_2 = HNO_3 + NO + 2H_2O$
3) $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$
4) $SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = 2HCl + H_2SO_4$
5) $2KMnO_4 + 3MnSO_4 + 2H_2O = 5MnO_2 + 2H_2SO_4 + K_2SO_4$

- 1) 14 2) 24 3) 34 4) 12 5) 35.

13. Заряд комплексного иона в хлориде гексааквахрома (III) равен:

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

14. В соединении $[Co(H_2O)(NH_3)_4]Br_2$ координационное число равно:

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

15. Рассчитайте массу (г) железного купороса, который требуется добавить к 400 г 2,5%-ного раствора сульфата железа(II), для того, чтобы увеличить массовую долю соли в 4 раза.

- 1) 33,33 2) 67,11 3) 68,34 4) 55,66 5) 35,42.

16. Марганцевый электрод в растворе соли имеет потенциал -1,23 В.

($E^0_{Mn|Mn^{2+}} = -1,18$ В). Концентрация ионов Mn^{2+} (моль/л) равна:

- 1) $1,40 \cdot 10^{-2}$ 2) $2,0 \cdot 10^{-2}$ 3) $14,0 \cdot 10^{-2}$ 4) $1,05 \cdot 10^{-2}$ 5) $2,5 \cdot 10^{-2}$.

17. Вычислите ЭДС (В) гальванического элемента, состоящего из пластин цинка и серебра, погруженных в растворы своих солей, если $[Zn^{2+}] = 0,0001M$, а $[Ag^+] = 0,1 M$ ($E_{Zn/Zn^{2+}} = -0,76$ В; $E_{Ag/Ag^+} = 0,80$ В)

- 1) 1,560 2) 1,619 3) 0,76 4) 0,040 5) 0,078.

18. При повреждении двух медных изделий, покрытых а) оловом и б) серебром происходит разрушение соответственно:

- 1) меди и олова 2) олова, серебра и меди 3) меди, серебра и олова
4) олова и меди 5) олова и серебра.

19. В 2%-ный раствор нитрата серебра массой 170 г погрузили цинковую пластину массой 10 г. Масса пластины (г) после прекращения реакции равна:

- 1) 4,20 2) 12,14 3) 11,51 4) 12,79 5) 6,34.

20. В сосуде находится раствор, содержащий смесь гидроксидов калия и бария. На полную нейтрализацию 30 г этого раствора израсходовали 12 мл 20%-ного раствора соляной кислоты с плотностью 1,1 г/мл. При добавлении к 30 г этого раствора щелочей избытка раствора сульфата натрия выпало 2,3 г осадка. Массовая доля (в %) гидроксида калия в исходном растворе щелочей равна:

- 1) 6,2 2) 9,3 3) 10,8 4) 12,4 5) 18,6.

21. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции:

$\text{Si} + \text{HF} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ равна:

- 1) 15 2) 34 3) 12 4) 11 5) 20.

22. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два, которые приводят к увеличению скорости взаимодействия растворов хлорида меди (II) и щелочи: 1) увеличение давления в системе; 2) увеличение концентрации щелочи; 3) использование катализатора; 4) разбавление раствора хлорида меди; 5) увеличение температуры

- 1) 15 2) 23 3) 14 4) 35 5) 25.

23. Равновесие гомогенной системы $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л): $[\text{O}_2] = 0,1$; $[\text{CO}] = 0,2$; $[\text{CO}_2] = 0,5$. Рассчитайте константу равновесия и исходную концентрацию (моль/л) кислорода.

- 1) $K_c = 22,5$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,25$; 2) $K_c = 62,5$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,35$;
3) $K_c = 62,5$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,25$; 4) $K_c = 22,5$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,6$;
5) $K_c = 0,016$; $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,35$.

24. Электролиз раствора сульфата железа (II) проводили 12 час при силе тока 50 А. Масса (г) полученного железа, если выход по току составляет 80%, равна:

- 1) 836 2) 627 3) 0,17 4) 501 5) 10,4.

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1. KBr

1) метан, углекислый газ, водород

2. K_2CO_3

2) калий, бром

3. CH_3COOK

3) калий, кислород

4. KOH

4) этан, углекислый газ, водород

5) водород, кислород

6) бром, водород

- 1) 2313 2) 6315 3) 6545 4) 2113 5) 6343.

26. Одинаковый с перхлоратом калия характер среды будет иметь раствор:

- 1) нитрата цинка 2) хлорида магния 3) сульфата меди
4) бромида бария 5) нитрата аммония.

27. Какой цвет будет иметь индикатор метиловый оранжевый в растворе с $\text{pOH} = 2$?

- 1) фиолетовый 2) бесцветный 3) розовый 4) оранжевый 5) желтый.

28. В 1л водного раствора сульфата натрия в сумме содержится 1,38 моль ионов Na^+ и SO_4^{2-} . Степень диссоциации соли составляет 92%. Молярная концентрация (моль/л) сульфата натрия в растворе равна:

- 1) 0,50 2) 1,27 3) 1,38 4) 1,50 5) 3,00.

29. Альдегиды, образующиеся в результате гидратации ацетилена, дегидрирования метанола, каталитического окисления этена, гидролиза 1,1-дихлорбутана, – это соответственно:

- 1) формальдегид, муравьиный альдегид, уксусный альдегид, пропаналь
- 2) ацетальдегид, метаналь, формальдегид, бутаналь
- 3) уксусный альдегид, формальдегид, ацетальдегид, масляный альдегид
- 4) ацетальдегид, уксусный альдегид, этаналь, пропионовый альдегид
- 5) метаналь, пропионовый альдегид, ацетальдегид, валериановый альдегид.

30. Какие ароматические кислоты могут образоваться при окислении всех ароматических углеводородов состава C_9H_{12} ?

- 1) только бензойная
- 2) только бензойная, фталевая и терефталевая
- 3) одна одноосновная, одна двухосновная, одна трехосновная
- 4) одна одноосновная, три двухосновные, три трехосновные
- 5) одна одноосновная, две двухосновные, три трехосновные.

31. Сумма коэффициентов в реакции окисления бутилбензола перманганатом калия в сернокислой среде равна:

- 1) 177 2) 113 3) 89 4) 45 5) 15.

32. Продуктом декарбоксилирования малоновой кислоты является:

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

33. В шоколаде содержится алкалоид теобромин, являющийся гомологом кофеина. Молекула теобромина содержит 46,7 % углерода, 4,4% водорода, 31,1% азота и 17,8% кислорода. Относительная молекулярная масса теобромина такая же, как у глюкозы. Молекулярная формула этого вещества:

- 1) $C_7N_4H_8O_2$ 2) $C_3N_2H_7O$ 3) $C_6NH_{10}O_2$ 4) $C_5N_3H_6O$ 5) $C_8N_2H_{12}O_2$.

34. Реакция сополиконденсации – это получение: 1) капрона; 2) фенолоформальдегидной смолы; 3) белков из аминокислот; 4) поливинилхлорида; 5) бутадиен-нитрильного каучука.

- 1) 15 2) 25 3) 35 4) 23 5) 45.

35. Эта кислота является промежуточным продуктом обмена веществ у теплокровных животных. Запах этой кислоты улавливается кровососущими насекомыми, в частности комарами, на значительном расстоянии. Это позволяет насекомым находить свою жертву. Она также содержится в квашеной капусте, соленых огурцах, образуется при созревании сыра.

- 1) уксусная кислота 2) бензойная кислота 3) молочная кислота
4) масляная кислота 5) пальмитиновая кислота.

36. Какие свойства анилина объясняются влиянием аминогруппы на бензольное кольцо?

- 1) электронная плотность повышена в положениях 2,4,6 бензольного кольца
- 2) анилин в отличие от бензола реагирует с бромной водой
- 3) как основание анилин слабее, чем аммиак
- 4) электронная плотность повышена в мета положениях бензольного ядра
- 5) анилин взаимодействует с кислотами с образованием солей

1) 15 2) 24 3) 12 4) 34 5) 25.

37. Щелочную среду имеет водный раствор:

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

38. Среди продуктов полного гидролиза рибонуклеиновой кислоты нельзя обнаружить:

- 1) урацил 2) цитозин 3) фосфорную кислоту
- 4) β -дезоксирибозу 5) аденин

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

ПАРА ВЕЩЕСТВ

РЕАГЕНТ

1. KCl(p-p) и KOH(p-p)

1) BaCl₂(p-p)

2. O₂(г) и CO₂(г)

2) фенолфталеин

3. HCl(p-p) и HI(p-p)

3) KBr (p-p)

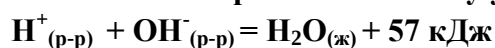
4. MgSO₄(p-p) и Mg(NO₃)₂ (p-p)

4) Ca(OH)₂(p-p)

5) Br₂ (H₂O)

1) 2315 2) 2544 3) 5414 4) 5254 5) 2451.

40. Согласно термохимическому уравнению реакции



при нейтрализации 16,8 г едкого кали выделится энергия (кДж) количеством:

1) 57 2) 17,1 3) 570 4) 1,71 5) 171.