**Методичка 6580.**

1.)Ядро атома некоторого элемента содержит 16 нейтронов, а электронная оболочка этого атома – 15 электронов. Назовите элемент, изотопом которого является данный атом. Подберите к нему изобары и изотоны.

2.) Пользуясь правилом Гунда, распределите электроны по орбиталям, отвечающим низшему энергетическому состоянию атомов: марганца, азота, кремния.

3.) Рассчитайте энергию ионизации алюминия (кДж/моль), соответствующую отрыву третьего электрона, если потенциал ионизации алюминия равен 28,44 В.

4.) Марганец образует соединения, в которых он проявляет степень окисления +2,+3,+4,+6,+7. Составьте формулы его оксидов и гидроксидов, отвечающих этим степеням окисления. Напишите уравнения реакций, доказывающих амфотерность гидроксида марганца (IV).

5.) **МНОГОВАРИАНТНАЯ ЗАДАЧА**

**Вариант 2!**

По одному из вариантов табл. ответьте на следующие вопросы:

1. Запишите полную электронную конфигурацию элемента по его порядковому номеру в периодической системе;

2. Укажите квантовые числа валентных электронов для элемента с данным символом;

3. Назовите электронные аналоги элемента;

4. Какова окислительно-восстановительная способность элемента относительно водорода (для ответа следует использовать таблицу относительных электроотрицательностей элементов, приведенную в приложении).

###### Таблица исходных данных

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Номер вопроса | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | Pt | 5*p*6 | F |
| 2 | 54 | Fe | 4*f* 7 | Ba |
| 3 | **77** | Xe | 2*s*1 | La |
| 4 | 12 | Eu | 3*d*6 | Te |
| 5 | 23 | Ku | 6*p*1 | Be |
| 6 | 18 | Ti | 4*s*2 | S |
| **7** | 14 | He | 5*d*1 | Se |
| 8 | 83 | Fr | 2*p*2 | Mn |
| 9 | 38 | Mn | 5*f* 14 | Mg |
| 10 | 56 | Am | 4*d*3 | Cl |
| 11 | 89 | Re | 6*s*2 | C |
| 12 | 53 | Zr | 2*p*3 | Sr |
| 13 | 86 | Ba | 3*d*2 | Te |

**Методичка № 7440.**

6.)Энергия связи в молекуле Н2 равна 436 кДж/моль, а в частице Н2+ – 256 кДж/моль. Сравните длину связи, ответ объясните. Определите, сколько молекул Н2  можно разложить на атомы, затратив 50 кДж энергии.

7.) Каков характер ковалентной связи в молекулах NCl3, CS2, ICl5, NF3, OF2, ClF, CO? Укажите для каждой из них направление смещения общей электронной пары.

8.) Какая из частиц NO+, NO или NO– характеризуется наименьшей длиной связи?

9.) Температуры кипения NF3, PF3, и AsF3  соответственно равны 144, 178, 336 К. Объясните наблюдаемую закономерность.

**Методичка № 7030.**

**Вариант 27.**

10.) По одному из вариантов уравняйте ОВР, используя метод ионно-электронных уравнений. Определите тип реакции и вычислите молярные эквивалентные массы окислителя и восстановителя:

MnO2 + KBr + H2SO4 = Br2 + MnSO4 + H2O

11.) Уравняйте одну из окислительно-восстановительных реакций, используя метод ионно-электронных уравнений. Пользуясь таблицей стандартных окислительно-восстановительных потенциалов, вычислите ЭДС и Δ*G* реакции, а также укажите направление протекания данной ОВР:

MnCl2 + KBrO3 + KOH = MnO2 + KBr + KCl + H2O

12.) Составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из первого и второго металлов, погруженных в растворы с указанной концентрацией ионов металла (табл. 1). Рассчитайте Δ*G* токообразующей реакции.

Таблица 1

**Таблица исходных данных для многовариантного задания № 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Первый  электрод | | Второй  электрод | | Номер варианта | Первый  электрод | | Второй  электрод | |
| Me | *С*Me | Me | *С*Me | Me | *С*Me | Me | *С*Me |
| 1 | Mg | 0,1М | Cd | 0,01 н | 16 | Cu | 0,01 М | Zn | 0,01 н |
| 2 | Zn | 0,01н | Cr | 0,05М | 17 | Mn | 0,02 н | Ag | 0,001 н |
| 3 | Ag | 0,05М | Cu | 0,02 н | 18 | Au | 0,2 н | Mn | 0,1 н |
| 4 | Cu | 0,2 М | Al | 0,03 н | 19 | Cd | 0,03 М | Mg | 0,2 н |
| 5 | Mn | 0,02 н | Zn | 0,1 М | 20 | Sn | 0,02 н | Cu | 0,01 М |
| 6 | Co | 0,05 н | Mg | 0,01 М | 21 | Cr | 0,03 М | Ti | 0,1 М |
| 7 | Cr | 0,03 н | Mn | 0,2 М | 22 | Ag | 0,2 н | Hg | 0,02 М |
| 8 | AI | 0,03 н | Sn | 0,002 н | 23 | Mg | 0,01 М | Cr | 0,03 н |
| 9 | Sn | 0,2 М | Pb | 0,02 н | 24 | Co | 0,05М | Fe | 0,001 н |
| 10 | Pb | 0,1 н | Ag | 0,01 н | 25 | Mg | 0,2 М | Pb | 0,02 н |
| 11 | Cd | 0,2 н | Fe | 0,05М | 26 | Pb | 0,02 М | AI | 0,03 н |
| 12 | Au | 0,03 н | Co | 0,2 М | 27 | Fe | 0,01 М | Sn | 0,1 н |
| 13 | Ti | 0,02 н | Au | 0,03 н | 28 | Al | 0,2 н | Ni | 0,02 М |
| 14 | Fe | 0,03 н | Zn | 0,02 М | 29 | Zn | 0,03 М | Co | 0,001 н |
| 15 | Hg | 0,01 М | Ni | 0,1 н | 30 | Sn | 0,02 М | Cd | 0,2 н |

13.)Для раствора заданного электролита с известным значением концентрации и рН (табл. 2) при электролизе с графитовыми электродами:

1. Записать реакции на электродах и суммарную реакцию;
2. Рассчитать массы веществ (для газов – объемы), испытавших превращение на электродах при силе тока *I* и времени электролиза τ;

Определить потенциал разложения в стандартных условиях.

**Вариант 27.**

Таблица 2

##### Таблица вариантов к заданию № 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Электро-лит | *С*М, | *I*,  А | τ,  ч | рН | № п/п | Электро-лит | *С*М, | *I* , А | τ, ч | рН |
| 1 | MgSO4 | 0,1 | 5 | 1 | 7 | 16 | K3PO4 | 0,01 | 10 | 0,5 | 5 |
| 2 | KI | 0,2 | 10 | 2 | 10 | 17 | CdSO4 | 0,02 | 15 | 2 | 7 |
| 3 | CuNO3 | 0,3 | 20 | 0,5 | 5 | 18 | Pb(NO3)2 | 0,03 | 55 | 0,2 | 5 |
| 4 | NaBr | 0,4 | 15 | 1,5 | 8 | 19 | MgCl2 | 0,04 | 45 | 0,5 | 10 |
| 5 | K2S | 0,5 | 25 | 1 | 7 | 20 | Na2SO4 | 0,05 | 30 | 1 | 8 |
| 6 | KClO3 | 0,6 | 2,5 | 3 | 8 | 21 | BaCl2 | 0,06 | 7 | 3 | 7 |
| 7 | CuSO4 | 0,7 | 3 | 5 | 5 | 22 | MnBr2 | 0,07 | 30 | 2 | 5 |
| 8 | Na3PO4 | 0,8 | 7 | 1 | 7 | 23 | ZnSO4 | 0,08 | 20 | 1,5 | 10 |
| 9 | AgNO3 | 0,9 | 5,5 | 0,5 | 5 | 24 | NiI2 | 0,09 | 25 | 1 | 12 |
| 10 | CaBr2 | 1,0 | 30 | 1 | 9 | 25 | CrCl3 | 0,10 | 9 | 2 | 7 |
| 11 | ZnCl2 | 1,1 | 40 | 3 | 8 | 26 | FeSO4 | 0,11 | 50 | 0,5 | 5 |
| 12 | Cr2(SO4)3 | 1,2 | 45 | 3,5 | 7 | 27 | FeCl3 | 0,12 | 2 | 5 | 8 |
| 13 | NiSO4 | 1,3 | 35 | 2 | 5 | 28 | Co(NO3)2 | 0,13 | 7 | 2 | 7 |
| 14 | Mn(NO3)2 | 1,4 | 6 | 0,5 | 10 | 29 | SnSO4 | 0,14 | 5 | 1,5 | 5 |
| 15 | SnCl2 | 1,5 | 8 | 3 | 7 | 30 | AI(NO3)3 | 0,15 | 3 | 1 | 7 |

14.) По одному из вариантов для пары металлов (табл. 3), считая первый металл основным, а второй – покрытием:

1. Напишите уравнения анодного и катодного процессов и определите, какие продукты образуются при коррозии во влажном воздухе в случае целостного покрытия и при его нарушении. Укажите, к какому типу относится покрытие;

2. Определите термодинамическую возможность коррозии каждого металла по отдельности в кислой среде при указанном значении рН. Запишите уравнения возможных коррозионных процессов;

3. Предложите для данной пары металлов катодное и анодное покрытие.

Таблица 3

##### Таблица вариантов к заданию № 5

**Вариант 27.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Пары металлов | рН | Номер варианта | Пары металлов | рН | Номер варианта | Пары металлов | рН |
| 1 | Mg – Cr | 10 | 11 | Pb – Cu | 2 | 21 | Pb – Sn | 2 |
| 2 | Zn – Cd | 5 | 12 | Cu – Ag | 3 | 22 | Cd – Mg | 9 |
| 3 | Cd – Fe | 8 | 13 | Cr – Sn | 6 | 23 | Cu – Cr | 12 |
| 4 | Fe – Cr | 5 | 14 | – AI Mn | 8 | 24 | AI – Pb | 5 |
| 5 | Ni – Sn | 3 | 15 | Cu – Fe | 10 | 25 | Cr – Sn | 8 |
| 6 | Ag – Pb | 4 | 16 | Mn – Zn | 6 | 26 | Co – Cu | 5 |
| 7 | Mn – Co | 10 | 17 | Sn – Ag | 7 | 27 | Ag – Mn | 10 |
| 8 | Co – Fe | 12 | 18 | Cu – Zn | 5 | 28 | Mg – Ni | 7 |
| 9 | Sn – Pb | 7 | 19 | Sn – Pb | 3 | 29 | Ni – AI | 3 |
| 10 | Cd – AI | 4 | 20 | Zn – Fe | 5 | 30 | Zn – Sn | 12 |

**Контрольная работа по теме растворы.**

15.) Рассчитайте объемы воды и 10 %-ного раствора хлорида бария (ρ = 1,012 г/см3), которые необходимо взять для приготовления 1 л 2 %-ного раствора хлорида бария (ρ = 1,012 г/см3).

16.) Рассчитайте эквивалентную концентрацию бихромата калия, если в 250 мл раствора содержится 0,74 г этого вещества.

17.) Вычислите температуру кипения и температуру замерзания водного раствора фруктозы с массовой долей 5 % мас. (*К*э = = 0,52 (К · кг/моль); *К*к = 1,86 (К · кг/моль)).

18.) Раствор, приготовленный из 2 кг этилового спирта и 8 кг воды, залили в радиатор автомобиля. Вычислите температуру замерзания раствора.

19.) В 0,1 л раствора содержится 0,62 г CuSO4 при температуре 19 °C. Осмотическое давление этого раствора при данной температуре равно 162·103 Па. Вычислите кажущуюся степень диссоциации соли.

20.) Определите степень диссоциации муравьиной кислоты в 0,01 н растворе, если в 1 мл раствора содержится 6,82·1018 растворенных частиц.

21.) С помощью расчетов докажите, что осадок не образуется при смешивании насыщенного раствора сульфата кальция с равным объёмом раствора с концентрацией хлорида стронция, равной 0,00001 моль/л.

22.) Определите степень гидролиза и рН 0,005Н раствора KCN, если *К*д(KCN)= 4,9 · 10-10.