**Общие свойства металлов**

**Вариант № 1**

**№ 1**

**Решение:**

1) Электронная формула невозбужденного атома бериллия:

4Ве: 1s22s2

2) Валентные электроны (подчеркнуты):

4Ве: 1s22s2

3) Бериллий относится к s-семейству

4) Электронная формула иона бериллия (+2):

Ве2+: 1s2

**№ 21**

**Решение:**

Поскольку в группах сверху вниз металлические свойства элементов увеличиваются, то более сильным основанием является гидроксид кальция.

Гидроксид бериллия – Ве(ОН)2

Гидроксид магния – Mg(ОН)2

Гидроксид кальция – Са(ОН)2

**№ 41**

**Решение:**

Рассчитаем стандартное значение энергии Гиббса для процесса промышленного метоа получения бериллия:

BeF2 + Mg = Be + MgF2

∆G0р = ∆G0298(MgF2) – ∆G0298(BeF2) = -1071 – (-941) = -130 кДж

Так как ∆G0р < 0, то данный процесс протекает самопроизвольно при стандартный условиях.

Рассчитаем стандартное значение энергии Гиббса для процесса восстановления оксида бериллия углем:

2BeО + С = 2Be + СО2

∆G0р = ∆G0298(СО2) – 2∙∆G0298(BeО) = -582 – 2∙(-394,38) = 206,76 кДж

Так как ∆G0р > 0, то данный процесс не протекает самопроизвольно при стандартный условиях. То есть данный способ нельзя использовать для получения бериллия в станартных условиях.

**№ 61**

**Решение:**

Так как медь стоит после водорода в ряде напряжения металлов и она не является амфотерным металлом, то она не будет растворяться в разбавленной соляной кислоте и в разбавленном растворе гидроксида натрия. Следовательно, медная пластинка раствориться в растворе концентрированной азотной кислоте:

Cu + 4HNO3конц. = Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

Cu0 – 2 e → Cu+2 1 восстановитель

NO3- + 2Н+ + 1 e → NO2 + H2O 2 окислитель

Cu0 + 4Н+ = Cu+2 + 2NO2 + 2H2O

**№ 81**

**Решение:**

Mg → Mg(OH)2 → MgCO3 → Mg(HCO3)2

1) Mg + 2Н2Опар = Mg(OH)2 + Н2

Mg0 – 2 e → Mg+2 1 восстановитель

2Н+1 + 2 e → H02 1 окислитель

2) Mg(OH)2 + СО2 = MgCO3 + Н2О (все вещества не диссоциируют, ионного уравнения нету)

3) MgCO3 + Н2СО3 = Mg(HCO3)2

MgCO3 + Н2СО3 = Mg2+ + 2HCO3-

Mg(HCO3)2 – гидрокарбонат магния, относится к кислым солям.

**Окислительно-восстановительные процессы**

**Вариант № 1**

**№ 1**

**Решение:**

Na → NaOH → Na2SO4

1) 2Na + 2Н2О = 2NaOH + Н2

Данная реакция является окислительно-восстановительной, так как в процессе реакции изменилась степень окисления у натрия и водорода.

Na0 – 1 е → Na+ 2 восстановитель

2Н+ + 2 е → Н02 1 окислитель

2) 2NaOH + Н2SO4 = Na2SO4 + 2Н2О

**№ 21**

**Решение:**

1) 2NO2- + 8H+ + 6 е → N2 + 4H2O окислитель - восстановление

2NO2- + 4H2O + 6 е → N2 + 8OH- окислитель - восстановление

2) N2 + 4H2O - 6 е → 2NO2- + 8H+ восстановитель - окисление

N2 + 8OH- - 6 е → 2NO2- + 4H2O восстановитель – окисление

**№ 41**

**Решение:**

Ni + 2H2SO4 = NiSO4 + SO2 + 2H2O

Ni0 – 2 е → Ni+2 1 восстановитель - окисление

SO42- + 4Н+ + 2 е → SO2 + 2H2O 1 окислитель - восстановление

Еок. = 0,17 В

Евосст. = -0,25 В

∆Е = Еок. – Евосст. = 0,17 – (-0,25) = 0,42 В

Так как ∆Е > 0, то реакция протекает в прямом направлении.

**№ 61**

**Решение:**

Е0Fe2+/Fe = -0,44 В

ЕFe2+/Fe = Е0Fe2+/Fe + (0,059/2)lgС(FeSO4) = -0,44 + (0,059/2)lg0,01 = -0,499 В

Если свинец является анодом, то материал катода должен иметь потенциал выше потенциала свинца, например медь. Е0Cu2+/Cu = 0,34 В

Схема гальванического элемента:

А(-): Fe|FeSO4(0,01 M)||CuSO4|Cu :(+)К

Уравнения электродных процессов:

А(-): Fe0 – 2 е → Fe2+

К(+): Cu2+ + 2 е → Cu0

Уравнение электрохимического процесса:

Fe + CuSO4 = Cu + FeSO4

ЭДС = 0,34 – (-0,499) = 0,839 В

Стандартная ЭДС:

ЭДС = 0,34 – (-0,44) = 0,78 В

**№ 81**

**Решение:**

Pb(NO3)2 ↔ Pb2+ + 2NO3-

Уравнения электродных процессов:

А(-): 2H2O - 4e → 4H+ + O20 4 1

К(+): Pb2+ + 2e → Pb0 2 2

2Pb2+ + 2 H2O → 2Pb0 + O20 + 4H+

2Pb(NO3)2 + 2 H2O **→** 2Pb+ О2 + 4НNO3

$Q= $F$∙ϑ\_{экв.}$;

F = 96500 ${Кл}/{моль}$ или 26,8 ${А∙ч}/{моль}$;

$$ϑ\_{экв.}= \frac{m}{М\_{экв.}}$$

$$Q= I∙t$$

$$I∙t=\frac{m∙F}{М\_{экв.}}$$

$$m=\frac{I∙t∙М\_{экв.}}{F}$$

$$V=\frac{I∙t∙V\_{m}}{F∙n}$$

$М\_{экв.}(О\_{2})$ = $\frac{32}{4}$= 8 (${г}/{моль-экв.}$)

t = 1 ч

I = 2 А

Масса газа выделившегося на аноде:

$$m\left(О\_{2}\right)=\frac{2∙1∙8}{26,8}=0,597 г$$

Объем газа выделившегося на аноде:

$$V\left(О\_{2}\right)=\frac{2∙1∙22,4}{26,8∙4}=0,418 л$$

**Растворы электролитов**

**Вариант 01**

**№ 1**

**Решение:**

CM(Н3РО4) = ρ∙W(Н3РО4)∙10/M(Н3РО4)

ρ = 1130 г/л

W(Н3РО4) = CM(Н3РО4)∙M(Н3РО4)/ρ∙10

M(Н3РО4) = 98 г/моль

ν(Н3РО4) = mв/M(Н3РО4) = 13,8/98 = 0,141

CM(Н3РО4) = ν(Н3РО4)/V = 0,141/0,1 = 1,41 моль/л

f(Н3РО4) = 1/3

CN(Н3РО4) = CM(Н3РО4)/f(Н3РО4) = 1,41∙3 = 4,23 моль/л

W(Н3РО4) = 1,41∙98/1,07∙10 = 12,91 %

Ответ: CM(Н3РО4) = 1,41 моль/л, CN(Н3РО4) = 4,23 моль/л, W(Н3РО4) = 12,91 %.

**№ 21**

**Решение:**

[Zn(NH3)4](OH)2 ↔ [Zn(NH3)4]2+ + 2OH-

Сильный электролит

[Zn(NH3)4](OH)2 – гидроксид тетраамминоцинката(II)

С([Zn(NH3)4]2+) = С([Zn(NH3)4](OH)2) = 0,1 моль/л

С(OH-) = 2∙С([Zn(NH3)4](OH)2) = 2∙0,1 = 0,2 моль/л

рОН = -lgС(OH-) = -lg0,2 = 0,7

рН = 14 – 0,7 = 13,3

HВO2 ↔ H+ + ВO2-

Слабый электролит

HВO2 – метаборная кислота

Кд = [H+][ВO2-]/[HВO2]

Кд = 7,5∙10-10

[H+] = (Кд∙С(HВO2))0,5 = (7,5∙10-10∙0,1)0,5 = 8,66∙10-6 моль/л

рН = -lg[H+] = -lg8,66∙10-6 = 5,06

**№ 41**

**Решение:**

б) AlCl3 + 3AgNO3 = 3AgCl↓ + Al(NO3)3

~~Al~~~~3+~~ + 3Cl- + 3Ag+ + ~~3NO~~~~3~~~~-~~ = 3AgCl↓+ ~~3NO~~~~3~~~~-~~ + ~~Al~~~~3+~~

3Ag+ + 3Cl- = 3AgCl↓

в) H2CO3 + 2NaOH = Na2CO3 + 2H2O

H2CO3 + ~~2Na~~~~+~~ + 2OH- = ~~2Na~~~~+~~ + CO32- + 2Н2О

 H2CO3 + 2OH- = CO32- + 2Н2О

а) KCl + Н2SO4 =

Реакция не осуществима, так как в результате взаимодействия не образуется осадок, газ или слабый электролит.

**№ 61**

**Решение:**

а) 2OH- + Cu2+ = Cu(OH)2

1) 2NaOH + CuCl2 = Cu(OH)2↓ + 2NaCl

NaOH гидроксид натрия

CuCl2 хлорид меди(II)

Cu(OH)2 гидроксид меди(II)

NaCl хлорид натрия

2) 2KOH + Сu(NO3)2 = Cu(OH)2↓ + 2KNO3

КОН гидроксид калия

Сu(NO3)2 нитрат меди(II)

KNO3 нитрат калия

Данная реакция протекает в прямом направлении за счет образования осадка – Cu(OH)2 гидроксида меди(II).

б) Mg(OH)2 + 2H+ = Mg2+ + 2H2O

1) Mg(OH)2 + 2HNO3 = Mg(NO3)2 + 2H2O

Mg(OH)2 гидроксид магния

HNO3 азотная кислота

Mg(NO3)2 нитрат магния

H2O вода

2) Mg(OH)2 + 2HCl = MgCl2 + H2O

HCl соляная кислота

MgCl2 хлорид магния

Данная реакция протекает в прямом направлении за счет образования слабого электролита – воды.

**№ 81**

**Решение:**

Не будет подвергаться гидролизу соль K2SO4, значение рН раствора той соли будет следующее рН = 7.

NaCN ↔ Na+ + CN-

NaCN + Н2О ↔ HCN + NaOH

CN- + Н2О ↔ HCN + ОН-

рН > 7

CrCl3 ↔ Cr3+ + 3Cl-

I ступень: CrCl3 + Н2О ↔ Cr(OH)Cl2 + HCl

Cr3+ + Н2О ↔ Cr(OH)2+ + Н+

II ступень: Cr(OH)Cl2 + Н2О ↔ Cr(OH)2Cl + HCl

Cr(OH)2+ + Н2О ↔ Cr(OH)2+ + Н+

III ступень: Cr(OH)2Cl + + Н2О ↔ Cr(OH)3 + HCl

Cr(OH)2+ + Н2О ↔ Cr(OH)3 + Н+

рН < 7