|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Э= эквивалент [г/моль] М – мольная масса В-валентность= **Эквивалент оксида** Э= М — мольная масса оксида, В — валентность элемента (или кислорода) n — число атомов этого элемента (или кислорода) в соединении**Эквивалент кислоты (основания)**Эк-ты= Эосн= Эсоли= - число атомов водорода, замещенных в данной реакции на металл= = | **Кинетика**pV=nRTp=(n/V)\*RT=cRTυгом =±∆n/∆t\*V=±∆c/∆t [моль/л\*с]υгетер =±∆n/∆t\*S [моль/cм\*с]Через ЗДМаА + bB = сС + dD υгом=к\*\* (υгом = К )**Вант-гофф****υt2 /υ t1 = kt2 /k t1 = γ υt2= υ t1 \*** lg=(Ea/2.3R)\*(T2-T1/(T1\*T2))**уравнение Аррениуса**K=A\*Ln(kt2 /k t1 )=/R) \* (T2-T1)/(T2\*T1)lnk=lnA-Еа/RTEa=(R\*T1\*T2/(T2-T1))\*ln (kt2 /k t1 ) [кДж/моль]А — предэкспоненциальный множитель (постоянная величина для данной реакции). A=Z\*P Z — число соударений; Р — стерический множитель, учитывающий ориентацию частиц в реакционном пространстве. Численное значение Р находится в пределах 10-9 – 1.**К1/К2=Кс=**\*/\*= **υ**прям / **υ**обрP=cRT, То Кр≠ КсКр=Кс(RT)∆nΔn- изменение числа молей газообразных веществ в результате реакции**уравнение изобары**ΔН= – QdlnKp/dT=∆H/RT2 Ln =(1/T1-1/T2) | **Термодинамика**pV=nRTp=(n/V)\*RT=cRT∆U [кДж/моль]Q =ΔU+A A=PΔV+A'maxQ=ΔU+PΔV+A maxПри **изохорном** процессе А=0 => Q=ΔUДля **изобарного** процесса Q=(U2+PV2)-(U1+PV1)H=U+PV Q=ΔНV = const Q=ΔU ; P = const Q=ΔH=ΔU+PΔV**уравнения состояния Клапейрона – Менделеева** ΔH=ΔU+ΔnRTΔ=Σn’ Δ f(конечн)- Σn'' Δ f(исх)n’, n'' - стехиометрические коэффициенты продуктов реакции и исходных веществ соответственно.**ур-е Кирхгофа**Δ= Δ+ Δ(Т-298) – Δ= Σn’ Δ(конечн)- Σn'' Δ(исх)**ур-е Больцмана** **S=kln(W) энтропия (S)**ΔS=ΔH/T Δ= Δ+ Δ\*Ln(T/298)**свободной энергией Гиббса**Q=ΔU+PΔV+Amax=TΔSAmax=TΔS-ΔH=(TS2-TS1)-(H2-H1)=(H1-TS1)-(H2-TS2)H-TS=G [кДж/моль]ΔG=ΔH-TΔSΔ=Σn’ Δ f(конечн)- Σn'' Δ f(исх)ΔGт(реакции)= ΔНт(реакции)-ТΔ Sт(реакции)ΔGт= -RTlnKp= -2,3RTlgKpДля процессов, идущих при Т = 298 К, Δ=-5,7\*lgKpДля реакций в жидкой фазе (в случае разбавленных растворов) можно использовать соотношениеΔGт=-RTlnKcЕсли ΔGт=0 , то Кр=0, если ΔGт<0, то Кр>1 и прямая реакция практически необратима; если ΔGт>0, то Кр<1 и обратная реакция практически необратима.**уравнением изобары химической реакции**Ln(kрt2 /kр t1 )=/R) \* (1/T1-1/T2)Травновесия= Δ\*10-3**/**(Т**\***Δ) | **Электролиты**J=I/S – плотность тока [A/м квадратный]ω=m1/m2 m2=m1+m(растворителя)m2-масса раствора m1-масса растворённого веществаСm – молярная концентрацияСm=n/V=m1/(M\*V) [моль/л]Cн-эквивалентная концентрация (нормальность)Сн=m1/(Э\*V) [моль-экв/л]α=N/No – **степень диссоциации** (α<=1)числа молекул, распавшихся на ионы (N)общему числу молекул (No)**коэффициент активности (f)**. а±= f± \* С± lgf± =-0,5\*Z2 \* Z — заряд ионов I — ионная сила раствора электролита, вычисляемая по формулеI=1/2 \*Σ\*Ci\* Z2iа±≈ С±в **сильном** электролитеС± = n α СМ, n — число ионов данного вида, на которые распадается одна молекула.**слабых** электролитов АmВn ⇆ mА+ + nВ- Kc=Kд=*-*концентрации ионов в растворе электролита, моль/л *-*концентрация недиссоциированных молекул, моль/л.**закон разбавления Оствальда**:Kд= (α2 \*СM )/1- α СM — молярная концентрация электролита, моль/л.Для слабых электролитов (α << 1) это выражение упрощается:Kд= α2 \*СMКонцентрацию катионов и анионов в **слабом** электролитеС± = α ⋅ СM = моль/л Kд=Kд при 298 К равно 1,86⋅10-16.**константой воды KH20 = 10-14****Водородный показатель (рН)**рН=-LgCH+**Гидроксильный показатель (рОН)****рОН**=-LgCOH- |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Электрохимия** при P = const Кр=Кс=Смеn+Zn – 2e ⇆ Zn2+ — реакция окисления Сu2+ + 2e ⇆ Cu0 — реакция восстановления. Для газовых электродов:H2 – 2e ⇆ 2H+ — реакция окисления;½O2 + H2O +2e ⇆ 2ОH- – реакция восстановления**уравнение Нернста**Металлические электроды: Водородный электрод или -0,059рНКислородный электродИли A'=nFε**= -** ΔGnF — количество прошедшего электричества, Клn — число электронов — участников данной электрохимической реакцииA'max=−ΔG°=RT\*lnKpε=к - а = +0,34-(-0,76) = 1,1 ВAм = -∆GAм = -∆G= R\*T\*lnKc = 2,3\*R\*T\*lgKc, где С1 и С2 – молярные концентрации ионов у анода и катода (С1 < C2)lgKp=(nFε)/(2,3RT)=(n\*ε)/0,059 | **Электролиз** M=V=kQ=kIt k — коэффициент пропорциональности, при этом k = m (k = V), если Q = 1 Кл;K=Э/F=Vэ/F [г/Кл или л/Кл]1–й и 2–й законы Фарадеяm=ItЭ/F V=Vэ/FВт=mпр /mp =Qпр/QрЭ= эквивалент [г/моль] М – мольная масса В-валентность=  |  |  |