

Задача № 1.

Рассчитать на диаграмме рН-Eh положение полей преобладания растворенных форм углерода при нормальных условиях (25°C, 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	$\text{H}_2\text{CO}_3^\circ$	HCO_3^-	CO_3^{--}	CH_4	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	-623.12	-586.94	-527.98	-34.451	-237.14

$$F=96.487 \text{ кДж/в}\cdot\text{г}\cdot\text{эquiv} \quad R=8.31426 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$$

Примечание: сравнение провести в единицах активности.

Задача № 2.

Рассчитать на диаграмме рН-Eh положение полей преобладания растворенных форм серы при нормальных условиях (25°C, 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	SO_4^{--}	HSO_4^-	H_2S°	HS^-	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	-744.46	-755.59	-27.92	11.966	-237.14

$$F=96.487 \text{ кДж/в}\cdot\text{г}\cdot\text{эquiv} \quad R=8.31426 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$$

Примечание: сравнение провести в единицах активности.

Задача № 3.

Рассчитать на диаграмме рН-Eh положение полей преобладания растворенных форм азота при нормальных условиях (25°C, 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	HNO_3°	NO_3^-	NO_2^-	NH_4^+	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	-110.5	-110.91	-32.217	-79.454	-237.14

$$F=96.487 \text{ кДж/в}\cdot\text{г}\cdot\text{эquiv} \quad R=8.31426 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$$

Примечание: сравнение провести в единицах активности.

Задача № 4.

Рассчитать на диаграмме рН-Eh положение полей преобладания растворенных форм хрома при нормальных условиях (25°C, 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	CrO_4^{--}	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{--}$	Cr^{+++}	H_2O	
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	-727.77	-1301.2	-215.5	-237.14	

$$F=96.487 \text{ кДж/в}\cdot\text{г}\cdot\text{эquiv} \quad R=8.31426 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$$

Примечание: сравнение провести в единицах активности, приняв для всех форм $a = 10^{-6}$.

Задача № 5.

Определить положение на диаграмме рН-Eh поля устойчивости кристаллической серы при нормальных условиях (25°C, 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	SO ₄ ²⁻	HSO ₄ ⁻	H ₂ S°	HS ⁻	S _{кр}	H ₂ O
Δ _f G° кДж/моль	-744.46	-755.59	-27.92	11.966	0	-237.14

ΣS=0.01 моль/кг

Примечание: принять активности равными концентрациям (γ=1).

F=96.487 кДж/в·г-экв

R=8.31426 Дж/моль·К

Задача № 6.

Определить положение на диаграмме рН-Eh поля устойчивости кристаллической серы при нормальных условиях (25°C, 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	SO ₄ ²⁻	HSO ₄ ⁻	H ₂ S°	HS ⁻	S _{кр}	H ₂ O
Δ _f G° кДж/моль	-744.46	-755.59	-27.92	11.966	0	-237.14

ΣS=10⁻⁴ моль/кг

Примечание: принять активности равными концентрациям (γ=1).

F=96.487 кДж/в·г-экв

R=8.31426 Дж/моль·К

Задача № 7.

Определить положение на диаграмме рН-Eh поля устойчивости графита.

Исходные данные:

Вещество	H ₂ CO ₃ °	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	CH ₄	графит	H ₂ O
Δ _f G° кДж/моль	-623.12	-586.94	-527.98	-34.451	0	-237.14

ΣC=0.01 моль/кг, условия - 25°C, 1 бар.

Примечание: принять активности равными концентрациям (γ=1).

F=96.487 кДж/в·г-экв

R=8.31426 Дж/моль·К

Задача № 8.

Определить положение на диаграмме рН-Eh поля устойчивости графита.

Исходные данные:

Вещество	H ₂ CO ₃ °	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	CH ₄	графит	H ₂ O
Δ _f G° кДж/моль	-623.12	-586.94	-527.98	-34.451	0	-237.14

ΣC=0.001 моль/кг, условия - 25°C, 1 бар.

Примечание: принять активности равными концентрациям (γ=1).

F=96.487 кДж/в·г-экв

R=8.31426 Дж/моль·К

Задача № 9.

Определить положение на диаграмме рН-Eh поля устойчивости графита.

Исходные данные:

Вещество	$\text{H}_2\text{CO}_3^\circ$	HCO_3^-	CO_3^{--}	CH_4	графит	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	-623.12	-586.94	-527.98	-34.451	0	-237.14

$\Sigma C = 0.0001$ моль/кг, условия - 25°C, 1 бар.

Примечание: принять активности равными концентрациям ($\gamma=1$).

$F=96.487$ кДж/в·г-эquiv $R=8.31426$ Дж/моль·К

Задача № 10.

Определить по диаграмме рН-Eh, какие соединения никеля могут быть в равновесии с жидкой водой при нормальных условиях (25°C, 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	$\text{Ni}_{\text{кр}}$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$	NiOOH	NiO_2	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	0	-446.82	-318.85	-198.74	-237.14

$F=96.487$ кДж/в·г-эquiv $R=8.31426$ Дж/моль·К

Задача № 11.

Определить на диаграмме рН-Eh положение полей устойчивости оксидов марганца при нормальных условиях (25°C, 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	$\text{Mn}_{\text{кр}}$	MnO	Mn_3O_4	Mn_2O_3	MnO_2	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	0	-362.9	-1283.3	-881.07	-465.14	-237.14

$F=96.487$ кДж/в·г-эquiv $R=8.31426$ Дж/моль·К

Задача № 12.

Рассчитать на диаграмме рН-Eh положение поля высокой подвижности иона Mn^{2+} ($a \geq 10^{-4}$ моль/кг) в равновесии с оксидами Mn – гаусманитом Mn_3O_4 , курнакитом Mn_2O_3 и пиролюзитом MnO_2 . Условия нормальные (25°C, 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	Mn^{2+}	Mn_3O_4	Mn_2O_3	MnO_2	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	-228.03	-1283.3	-881.1	-465.14	-237.14

$F=96.487$ кДж/в·г-эquiv $R=8.31426$ Дж/моль·К

Задача № 13.

Определить на диаграмме рН-Eh положение полей устойчивости минералов марганца: родохрозита (MnCO_3), гаусманита Mn_3O_4 , курнакита Mn_2O_3 и пиролюзита MnO_2 , и поля высокой подвижности иона Mn^{2+} ($a \geq 10^{-4}$ моль/кг) в равновесии с устойчивыми минералами. Условия нормальные (25°C , 1 бар), $P_{\text{CO}_2} = 0,001$ бар.

Исходные данные:

Вещество	Mn^{2+}	Mn_3O_4	Mn_2O_3	MnO_2	MnCO_3	CO_2	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	-228.03	-1283.3	-881.1	-465.14	-818.14	-394.37	-237.14

$$F=96.487 \text{ кДж/В}\cdot\text{Г}\cdot\text{ЭКВ}$$

$$R=8.31426 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$$

Задача № 14.

Рассчитать на диаграмме рН-Eh положение полей подвижности ионов Cu^+ и Cu^{2+} ($a \geq 10^{-4}$ моль/кг) в равновесии с самородной медью и оксидами – купритом Cu_2O и теноритом CuO . Условия нормальные (25°C , 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	Cu^+	Cu^{2+}	$\text{Cu}_{\text{кр}}$	Cu_2O	CuO	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	49.957	65.584	0	-146.04	-129.57	-237.14

$$F=96.487 \text{ кДж/В}\cdot\text{Г}\cdot\text{ЭКВ}$$

$$R=8.31426 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$$

Задача № 15.

Определить на диаграмме рН-Eh положение полей устойчивости минералов меди: малахита $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$, куприта Cu_2O и тенорита CuO , и поля высокой подвижности иона Cu^{2+} ($a \geq 10^{-6}$ моль/кг) в равновесии с устойчивыми минералами.

Условия нормальные (25°C , 1 бар), $P_{\text{CO}_2} = 1$ бар.

Исходные данные:

Вещество	Cu^{2+}	Cu_2O	CuO	малахит	CO_2	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	65.584	-146.04	-129.57	-912.39	-394.37	-237.14

$$F=96.487 \text{ кДж/В}\cdot\text{Г}\cdot\text{ЭКВ}$$

$$R=8.31426 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$$

Задача № 16.

Определить положение на диаграмме рН-Eh поля устойчивости арсенолита (As_2O_3) в равновесии с растворенными формами As^{V} ($a \geq 10^{-6}$ моль/кг) при нормальных условиях (25°C , 1 бар).

Исходные данные:

Вещество	As_2O_3	$\text{H}_3\text{AsO}_4^\circ$	H_2AsO_4^-	HAsO_4^{2-}	AsO_4^{3-}	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	-588.27	-770.02	-757.47	-717.68	-651.99	-237.14

Примечание: принять активности равными концентрациям ($\gamma=1$).

$F=96.487$ кДж/в·г-эquiv

$R=8.31426$ Дж/моль·К

Задача № 17.

Рассчитать на диаграмме рН-Eh положение поля высокой подвижности иона Pb^{2+} ($a \geq 10^{-4}$ моль/кг) в равновесии с твердыми фазами: карбонатом Pb – церусситом (PbCO_3), диоксидом – массикотом (PbO_2), и металлическим Pb. Условия нормальные (25°C , 1 бар), $P_{\text{CO}_2}=0,0004$ бар.

Исходные данные:

Вещество	Mn^{2+}	Mn_3O_4	Mn_2O_3	MnO_2	H_2O
$\Delta_f G^\circ$ кДж/моль	-228.03	-1283.3	-881.1	-465.14	-237.14

$F=96.487$ кДж/в·г-эquiv

$R=8.31426$ Дж/моль·К

