

Пример теста. Рубежный контроль II. Характеристические термодинамические функции. Фазовые равновесия

1. Условием равновесия в простой термодинамической системе при постоянных V (объем) и T (температура) являются следующие соотношения

$$dF=0; F=F_{MAX}$$

$$dF=0; F=F_{MIN}$$

$$dH=0; H=H_{MIN}$$

$$dS=0; S=S_{MAX}$$

2. Условием равновесия в простой закрытой термодинамической системе при постоянных P (давление) и S (энтропия) являются следующие соотношения:

$$dH=0; H=H_{MIN}$$

$$dF=0; F=F_{MAX}$$

$$dU=0; U=U_{MIN}$$

$$dS=0; S=S_{MAX}$$

3. Энергия Гиббса является критерием направления процесса и равновесия в закрытых термодинамических системах при:

изобарно-изотермических условиях;

изохорно-изотермических условиях;

условии постоянства давления и энтропии;

условии постоянства давления и объема системы.

4. Математические выражения объединенного уравнения первого и второго начал термодинамики применительно к обратимым равновесным процессам в простых системах:

$$TdS=dU+PdV+\delta W^l$$

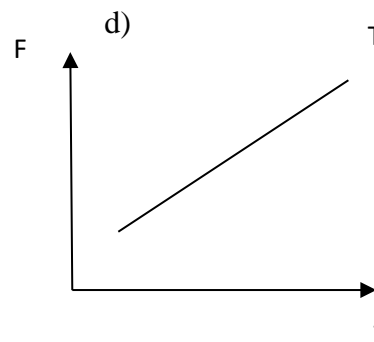
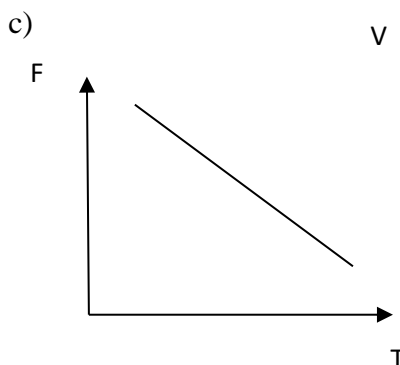
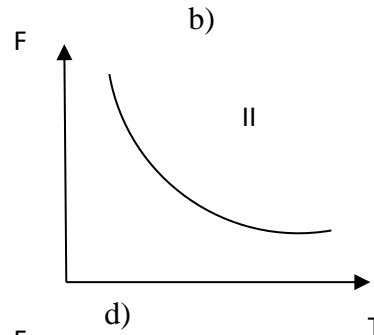
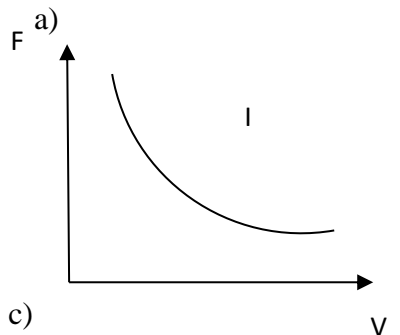
$$TdS=dU+PdV$$

$$TdS \geq dU+PdV+\delta W^l$$

$$dS \geq \delta Q/T$$

5. Зависимость энергии Гельмгольца от температуры при постоянном объеме для простой термодинамической системы выражается соотношением: $\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V = -S$.

Какая из приведенных графических зависимостей соответствует данному равенству



6. Полный дифференциал энергии Гиббса dG индивидуального вещества в простой термодинамической системе имеет вид :

$$dG = TdS + VdP$$

$$dG = VdP - SdT$$

$$dG = TdS - PdV$$

$$dG = -PdV - SdT$$

7. Химический потенциал компонента (μ_i) в реальной газовой системе выражается следующим уравнением: $\mu_i = \mu_i^0 + RT \ln f_i$, где μ_i^0 :

химический потенциал компонента в стандартном состоянии.

химический потенциал компонента при $T=298\text{K}$

химический потенциал компонента в начальном состоянии.

химический потенциал идеального газа.

8. Химический потенциал компонента (μ_i) в идеальной газовой системе выражается следующим уравнением: $\mu_i = \mu_i^0 + RT \ln p_i$, где p_i :

общее давление в системе

парциальное давление i -го компонента в системе

исходное давление в системе

конечное давление в системе

9. Химический потенциал μ_i :

парциальная молярная величина энергии Гельмгольца при постоянных P и T

парциальная молярная величина энергии Гиббса при постоянных P и T

парциальная молярная величина энтальпии при постоянных V и T

парциальная молярная величина внутренней энергии при постоянных P и S

10. Химический потенциал $\mu_i = \mu_i^0 + RT \ln p_i$:

изотермическая функция

изобарическая функция

изохорическая функция

изоэнтропийная функция

11. Химический потенциал в реальной конденсированной системе при постоянной температуре зависит от:

парциального давления компонента

термодинамической активности компонента

фугитивности компонента

молярной концентрации компонента.

12. В соответствии с законом действующих масс константа равновесия некоторой обратимо протекающей реакции равна:

Отношение констант скоростей обратной и прямой реакции.

Отношению произведений концентраций исходных и конечных веществ, возведённых в степени, равные их стехиометрическим коэффициентам.

Отношению произведений концентраций конечных и исходных веществ, взятых в степенях, равных соответствующим стехиометрическим коэффициентам.

Разности между константой скорости обратной и прямой реакции.

13. Сформулируйте постулат Планка:

Энтродпия индивидуального твёрдого вещества в виде идеального кристалла при температуре абсолютного нуля равна нулю;

Энтродпия индивидуального твёрдого вещества при абсолютном нуле есть величина постоянная;

Энтродпия вещества в стеклообразном состоянии при абсолютном нуле равна нулю;

Энтродпия твёрдых растворов при абсолютном нуле равна нулю.

14. Уравнение изотермы химической реакции в газовой фазе имеет следующий вид:

$$\Delta G = -RT \ln K_p + RT \ln \frac{\prod P_j^{\nu_j}}{\prod P_i^{\nu_i}}, \text{ где } P_i \text{ и } P_j \text{ это:}$$

давление в системе до реакции и после реакции.

парциальные давление исходных веществ и продуктов в момент равновесия.

текущие парциальные давление исходных веществ и продуктов реакции.

парциальные давления продуктов и исходных веществ по окончании реакции.

15. Условием химического равновесия является равенство:

$A_r=0$ (P, T=const), где A_r химическое сродство

$\Delta F=0$ (P, T=const)

$\Delta H=0$ (S, V=const)

$\Delta G=0$ (V, T=const)

16. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса описывает зависимость равновесного давления от температуры для

однокомпонентной однофазной системы

однокомпонентной двухфазной системы

двухкомпонентной однофазной системы

двухкомпонентной трехфазной системы

17. Зависимость давления фазового перехода от температуры описывается уравнением Клапейрона-Клаузиуса, которое применимо для фазовых переходов I рода

$$\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H_{ф.п.}}{\Delta V \cdot T}$$

Как изменяется температура кипения воды при уменьшении атмосферного давления:

температура кипения воды уменьшается;

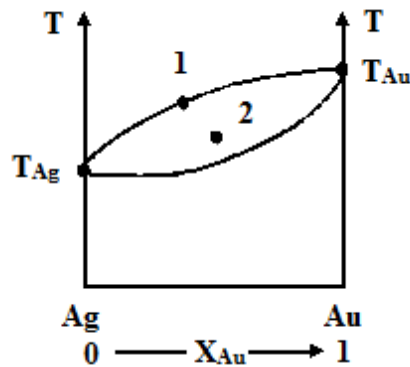
температура кипения воды не изменится;

температура кипения воды увеличится;
уравнение Клапейрона-Клаузиуса справедливо только для процессов плавления и кристаллизации.

18. В равновесной гетерогенной системе число составляющих веществ (СВ),
компонентов (К) и фаз (Ф) : $C_{(mг)} + 2N_2O_{(г)} \rightleftharpoons CO_{2(г)} + 2N_{2(г)}$

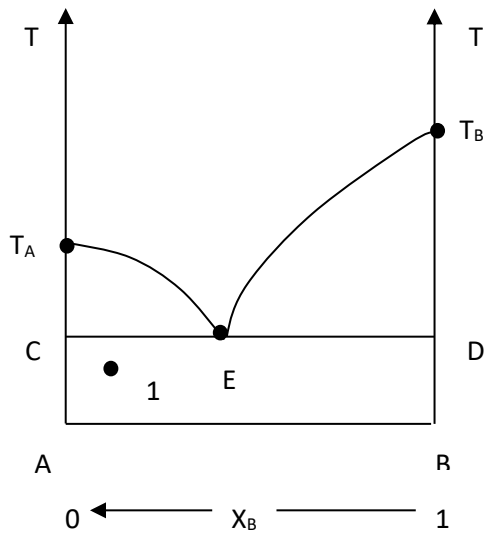
- СВ=4 К=3 Ф=2
- СВ=6 К=5 Ф=2
- СВ=4 К=3 Ф=4
- СВ=4 К=4 Ф=2

19. На диаграмме состояния системы Ag – Au (компоненты образуют раствор в твердом состоянии) число степеней свободы (f) в точках 1 и 2:



- $f_1 = 2 - 2 + 1 = 1$ $f_2 = 2 - 2 + 1 = 1$
- $f_1 = 2 - 1 + 1 = 2$ $f_2 = 2 - 1 + 1 = 2$
- $f_1 = 2 - 2 + 1 = 1$ $f_2 = 2 - 1 + 1 = 2$
- $f_1 = 2 - 1 + 1 = 2$ $f_2 = 2 - 2 + 1 = 1$

20. На диаграмме состояния системы А-В(компоненты не образуют раствор в твердом состоянии) число степеней свободы (f) в точках 1 и Е



- $f_1 = 2$ $f_E = 2 - 3 + 1 = 0$
- $f_1 = 1 - 2 + 1 = 0$ $f_E = 2 - 1 + 1 = 2$
- $f_1 = 2 - 1 + 1 = 2$ $f_E = 2 - 2 + 1 = 1$

$$f_I = 1 - 1 + 1 = 1 \quad f_E = 2 - 1 + 1 = 2$$

21. Метод исследования разбавленных растворов, основанный на измерении избыточного давления, прилагаемого к раствору и останавливающего самопроизвольный переход молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в раствор

криоскопия
осмометрия
тензиметрия
эбулиоскопия

22. Число степеней свободы f (вариантность состояния) системы, состоящей из K компонентов и Φ фаз, на которую из внешних условий влияют только температура (давление постоянно)

$$f = K + \Phi + 1$$

$$f = K + \Phi - 1$$

$$f = K - \Phi + 1$$

$$f = \Phi - K + 1$$

23. Число степеней свободы f (вариантность состояния) системы, состоящей из K компонентов и Φ фаз, на которую из внешних условий влияют только температура и давление

$$f = K - \Phi + 2$$

$$f = K - \Phi - 2$$

$$f = \Phi - K + 2$$

$$f = \Phi - K - 2$$

24. Повышение температуры кипения разбавленного раствора нелетучего растворенного вещества в летучем растворителе по сравнению с температурой кипения растворителя выражается формулой: $\Delta T = E \cdot m$, где m -

масса растворенного вещества
молярная концентрация растворенного вещества
моляльная концентрация растворенного вещества
число моль растворенного вещества в растворе

25. Криоскопическая постоянная K не зависит от:
молярной концентрации растворенного вещества
температуры кристаллизации растворителя
удельной теплоты плавления растворителя
удельной теплоты кристаллизации растворителя

26. Осмотическое давление π для идеальных растворов зависит от:
молярной концентрации растворенного вещества
температуры кипения растворителя
температуры кипения раствора
эбулиоскопической постоянной растворителя

27. Сравните температуры кипения водных растворов глюкозы с $C_1 = 0,5$ моль/л (T_1) и $C_2 = 1,0$ моль/л (T_2);

$$T_1 < T_2$$

$$T_1 > T_2$$

$$T_1 = T_2$$

$$T_1 = \frac{1}{2}T_2$$

28. Сравните осмотическое давление водных растворов мочевины с $C_1 = 0,1$ моль/л (π_1) и $C_2 = 0,8$ моль/л (π_2);

$$\pi_1 < \pi_2$$

$$\pi_1 > \pi_2$$

$$\pi_1 = \pi_2$$

$$\pi_1 = \frac{1}{2}\pi_2$$

29. Понижение давления пара над раствором Δp зависит от:
давления пара над чистым растворителем
мольной доли растворителя
молярной массы растворенного вещества
температуры кипения растворителя

30. Что называется фазой?

Это определённое агрегатное состояние вещества.

Это часть системы, имеющая одинаковое агрегатное состояние вещества.

Часть системы, имеющая одинаковые физические и химические свойства, и отделённая от других частей поверхностью раздела.

Совокупность гомогенных частей системы.