

Тесты по физической химии

Тест Газовые законы и газовые смеси. Агрегатное состояние вещества

1.1 Какое утверждение не отвечает модели идеального газа?

1. Частицы не имеют собственного объема
2. Между частицами действуют межмолекулярные силы взаимодействия
3. Все столкновения частиц упруги и не ведут к потере кинетической энергии
4. Температура газа зависит от кинетической энергии поступательного движения его частиц

1.2 Какое свойство не присуще газам?

1. Сжимаемость
2. Текучесть
3. Броуновское движение
4. Поверхностное натяжение

1.3 Какие условия для газов считаются «нормальными»?

2. $P=101,325 \text{ атм}$
3. $T=298 \text{ К}$
4. $P=760 \text{ мм рт. ст.}$
5. $T=100^\circ\text{C}$
6. $P=101,325 \text{ кПа}$
7. $T=273,15 \text{ К}$
8. $P=1,013 \text{ Па}$
9. $T=0^\circ\text{C}$

1.4 Что подразумевается под приведением газа к нормальным условиям?

1. Вычисление объема, занимаемого 1 моль газа
2. Вычисление объема, который бы занимал газ при

температуре 0°C и давлении 1 атм.

3. Вычисление объема, который занял бы данный газ при температуре 298 К и 1 атм.
4. –

1.5 При нормальных условиях 22,4 л это:

1. 1 л воды в виде пара
2. Объем 6,02 · 10²³ молекул любого газа
3. Молярный объем любого газа
4. Объем 18 г воды в виде пара

$$\frac{P_0 V_0}{T_0}$$

1.6 Универсальная газовая постоянная равна R=. Для каких условий она рассчитана?

1. P=101,325 кПа
2. T=298 К
3. P=101,325 кПа
4. T=273,15 К
5. P=100 кПа
6. T=273,15 К
7. P=1 кПа
8. T=298 К

1.7 Какие размерности не присущи универсальной газовой постоянной?

1. Дж/К
2. Дж/кмоль К
3. Л атм/моль К
4. Па/моль К

1.8 В каких единицах измеряется давление и объем газовой системы, если численное значение универсальной газовой постоянной составляет:

1. 0,082
2. 8,314 · 10³

3. 62360

4. –

1.9 Какая из формул отражает:

А) закон парциальных давлений Дж. Дальтона;

Б) закон диффузии Грэхема;

В) закон Менделеева – Клайперона;

Г) уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов?

1. $P = \sum p_i$

2. $PV = nRT$

3. $\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$

4. $(p + \frac{an^2}{V^2})(V - nb) = nRT$

1.10 Что такое парциальное давление газа?

1. Давление 1 моль газа

2. Часть общего давления газовой смеси, которая приходится на долю данного газа

3. Давление газа при нормальных условиях

4. Давление, которым обладал бы газ, если бы при той же температуре занимал молярный объем

1.11 Газ собран над жидкостью. Каким будет измеренное давление?

1. Больше истинного

2. Меньше истинного

3. Истинным давлением газа

4. –

1.12 Как соотносятся между собой объемная (φ) и молярная (мольная) (χ) доли газов в смеси?

1. Объемная больше
2. Молярная больше
3. Они равны
4. —

1.13 Какой воздух тяжелее: сухой или влажный?

1. Сухой
2. Влажный
3. Одинаковы по массе
4. —

1.14 При водолазных работах используют «гелиевый воздух», в котором гелий заменяет азот. Какой гелиевый воздух тяжелее: сухой или влажный?

1. Сухой
2. Влажный
3. Одинаковы по массе
4. —

1.15 Объемные доли этилена и ацетилен в смеси равны. Как соотносятся между собой их массовые доли?

1. Доля ацетилена больше
2. Доля этилена больше
3. Они тоже одинаковы
4. —

1.16 Даны газообразные вещества N_2 , CO , C_2H_4 . Как соотносятся между собой плотности этих веществ по воздуху?

1. Она больше у азота
2. Она больше у угарного газа
3. Она больше у этилена
4. Они равны

1.17 Какой объем занимает 1 моль воды при нормальных условиях?

1. 18 л

2. 22,4 л
3. 18 мл
4. 22,4 мл

1.18 Как изменится молярный объем газа при увеличении температуры от 300С до 900С при постоянном давлении?

1. Увеличится в 3 раза
2. Увеличится в 1,2 раза
3. Уменьшится в 3 раза
4. Не изменится, так как молярный объем зависит только от давления

1.19 Какая из указанных смесей всегда легче воздуха?

1. Этилен и ацетилен
2. Этан и водород
3. Аммиак и кислород
4. Гелий и аргон

1.20 В каком из перечисленных газов содержится больше всего атомов? (Объемы измерены при одинаковом давлении)

1. В 7 л водорода H_2
2. В 15 л He
3. В 6 л озона O_3
4. В 4 л метана CH_4

1.21 Газовая смесь состоит 40 л азота и 10 л аммиака. Сколько атомов азота приходится на 1 атом водорода в этой смеси?

1. 4
2. 3
3. $1/3$
4. $6,02 \cdot 10^{23}$

1.22 Массовая и мольная доли кислорода в его смеси с неизвестным газом равны. Какое это вещество?

1. Озон O_3

2. Пары воды
3. Воздух
4. Эквимольная смесь H_2S и C_2H_6

1.23 Взяты два сосуда одинакового объема. В один из них поместили аммиак, а в другой хлор. Массы газов одинаковы, давление тоже одинаково. Одинакова ли температура в сосудах?

1. Одинакова
2. В сосуде с хлором больше
3. В сосуде с аммиаком больше
4. —

1.24 Чему равно общее давление паров над системой из двух взаимно несмешивающихся жидкостей?

1. Оно меняется в зависимости от состава смеси
2. Оно постоянно и равно сумме парциальных давлений газов
3. Оно равно сумме давлений насыщенных паров чистых жидкостей и постоянно во всем интервале концентраций
4. —

Тесты основы термодинамики и термохимии — физической химии.

2.1 Укажите, какому определению соответствуют законы (начала) термодинамики:

- А) Первое начало,
Б) Второе начало,
В) Третье начало?

1. Все самопроизвольно протекающие процессы обязательно сопровождаются увеличением суммарной энтропии системы и ее окружения
2. Энтропия чистых веществ, существующих в виде идеальных кристаллов, при температуре абсолютного нуля равна нулю
3. Энергия может превращаться (переходить) из одного вида в

другой, но не может исчезать или возникать.

4. –

2.2 Математическое выражение первого закона термодинамики для изолированной системы в условиях:

А) изотермического процесса;

Б) изохорного процесса;

В) изобарного процесса.

1. $Q = \Delta U$

2. $Q = \Delta H$

3. $Q = A$

4. –

2.3 Физики, шутя, так сформулировали три закона термодинамики:

А) Первый закон,

Б) Второй закон,

В) Третий закон.

1. Холодное тело не согреет горячее

2. Разрушенное тело само не восстановится

3. Любое тело вечно работать не может

4. –

2.4 Установите соответствие!

А) Закон Лавуазье – Лапласа (1780);

Б) Закон Г. И. Гесса (1810);

В) Тепловой закон Нернста (1905);

Г) Постулат Клаузиуса.

1. Тепловой эффект химической реакции не зависит от промежуточных стадий, а определяется только начальным и

конечным состоянием системы

2. Теплота не может переходить сама собой от более холодного тела к более горячему.
3. Абсолютный нуль недостижим
4. Теплота разложения данного химического соединения на простые вещества численно равна теплоте образования этого соединения из соответствующих простых веществ, но имеет обратный знак

2.5 Какие условия в термодинамике принято считать стандартными?

$P = 1 \text{ атм,}$

$T = 273 \text{ К}$

$P = 100 \text{ кПа,}$

$T = 298 \text{ К}$

$P = 1 \text{ бар}$

$T = 298 \text{ К}$

$P = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$

Простые вещества находятся в устойчивых состояниях при 1 атм и 25°C

2.6 Стандартная молярная энтальпия образования различных соединений – это тепловой эффект образования 1 моля химического соединения из простых веществ, которые находятся в устойчивых при 1 атм и 298 К состояниях, при изобарном процессе $\Delta H_{\text{о ф, м}}(298)$.

Какая запись соответствует стандартной молярной энтальпии образования воды?

$\Delta H_{\text{ом}}$

$\{298 \text{ К, } 2\text{H}_2\text{O (ж)}\} = -571,6 \text{ кДж/моль}$

$\Delta H_{\text{ом}}$

{298 К, H₂O (ж)} =

-285,8 кДж/моль

$\Delta H_{\text{ом}}$

{298 К, H₂O (г)} =

-241,8 кДж/моль

—

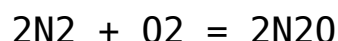
2.7 Для каких процессов изменение стандартной молярной энтальпии положительно?

1. Сгорание октана
2. Конденсация пара
3. Замерзание воды
4. Электролиз воды

2.8 Дифференциальная теплота растворения — это количество теплоты, поглощающейся или выделяющейся при растворении...

1. 1 моля вещества в 1 л растворителя
2. 1 г вещества в 100 г растворителя
3. 1 моля вещества в некотором количестве чистого растворителя
4. 1 моля вещества в очень большом (300 моль/моль вещества) количестве растворителя

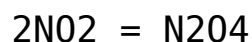
2.9 Какие из реакций образования оксидов азота могут протекать Самопроизвольно в стандартных условиях?



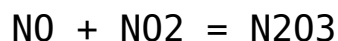
$\Delta H_{\text{о ф, м}}(298) > 0$



$\Delta H_{\text{о ф, м}}(298) > 0$



$$\Delta H_{\text{о ф, м}}(298) < 0$$



$$\Delta H_{\text{о ф, м}}(298) < 0$$

2.10 При каких условиях теплота реакции может быть оценена изменением энтальпии процесса?

$$P = \text{const}$$

$$P = \text{const},$$

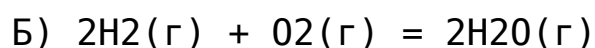
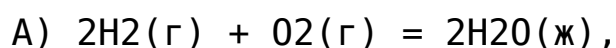
$$T = \text{const}$$

$$V = \text{const}$$

$$T = \text{const},$$

$$V = \text{const}$$

2.11 Будут ли отличаться тепловые эффекты реакций, проведенные в равных условиях?



Нет, так как в обоих случаях продукт реакции – вода

Да, так как вода находится в разных агрегатных состояниях

Нет, так как в обоих случаях образуется 2 моля воды

—

2.12 Теплота сгорания моноклинной серы 70,975 ккал, а ромбической 70,900 ккал. Чему равны:

А) тепловой эффект перехода серы моноклинной в серу ромбическую,

Б) энтальпия этого перехода?

+75 кал

-75 кал

+141,87 ккал

-141,87 ккал

2.13 Какие операции необходимы при написании термохимических уравнений?

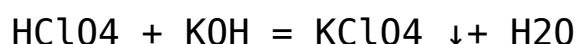
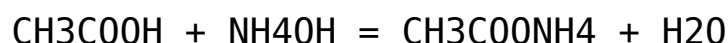
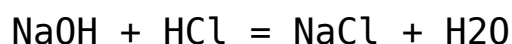
1. Указание...
2. Стехиометрических коэффициентов
3. Агрегатного состояния всех веществ
4. Стандартных энтальпий образования всех веществ
5. Теплового эффекта (энтальпии) химической реакции

2.14 Стандартной молярной энтальпией нейтрализации $\Delta H_{\text{о нейтр.}, \text{м}} (298)$ называется изменение энтальпии при образовании 1 моля воды в результате нейтрализации стандартных ($C = 1$ моль/л) растворов каких-либо кислоты и щелочи при 298 К и 1 атм. Она почти всегда равна $-57,1$ кДж/моль. В какой из приведенных реакций тепловой эффект нейтрализации

А) $\Delta H_{\text{о нейтр.}, \text{м}} (298) > |-57,1|$;

Б) $\Delta H_{\text{о нейтр.}, \text{м}} (298) < |-57,1|$;

В) $\Delta H_{\text{о нейтр.}, \text{м}} (298) \approx -57,1$?



—

2.15 Для каких простых веществ значение стандартной молярной энтальпии образования $\Delta H_{\text{о ф, м}} (298)$ не равно нулю?

1. $O_2(g)$
2. $O_3(g)$
3. C (графит)
4. C (алмаз)

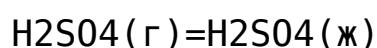
2.16 Энтальпия какой реакции отвечает стандартной молярной энтальпии образования ΔH_o^f , м (298) газообразного озона?

1. $3 O(g) = O_3(g)$
2. $1,5 O_2(g) = O_3(g)$
3. $O_2(ж) + O(g) = O_3(g)$
4. $2 O_2(g) = O(g) + O_3(g)$

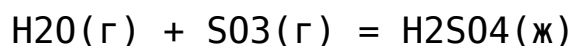
2.17 Стандартная молярная энтальпия образования газообразного йодоводорода ΔH_o^f , м (298) = +24 кДж/моль. Какой реакции она соответствует?

1. $H(g) + I(g) = HI(g)$
2. $0,5 H_2(g) + 0,5 I_2(g) = HI(g)$
3. $H(g) + 0,5 I_2(g) =$
4. $HI(g)$
5. —

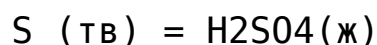
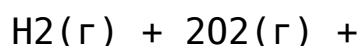
2.18 Энтальпия какой реакции соответствует стандартной молярной энтальпии образования ΔH_o^f , м (298) жидкой серной кислоты?



$$\Delta H_o = -70 \text{ кДж}$$



$$\Delta H_o = -176 \text{ кДж}$$



$$\Delta H_o = -814 \text{ кДж}$$

—

2.19 Экспериментальное значение ΔH_f° (298) гидрирования бензола -208 кДж/моль, а вычисленное по энтальпиям связей -363 кДж/моль. Укажите причину расхождения результатов.

1. Повышение устойчивости молекулы бензола за счет делокализации π – электронов
2. Гидрирование бензола в эксперименте не осуществляется до конца
3. Длины связей в бензоле отличаются от длины углерод – углеродных связей в этилене
4. В молекуле бензола все три двойные связи сопряжены и отличаются по энергии от изолированных двойных связей в молекулах полиенов

2.20 Какое определение не отвечает содержанию понятия «энтропия»?

Энтропия – это мера...

1. Перехода энергии в такую форму, из которой она уже не может Самопроизвольно Переходить в другие формы
2. Изменения системы в максимально вероятном направлении
3. Беспорядка (хаоса) в системе
4. Теплового эффекта процесса

2.21 У какого вещества, первого или второго, при равных температуре и давлении и одинаковых агрегатных состояниях больше энтропия?

1. O_2 или O_3
2. C_2H_6 или C_2H_4
3. C_2H_4 или C_2H_2
4. Алмаза или графита

2.22 В сосуде, разделенном перегородкой, в обеих частях находятся равные количества газа А с энтропией каждой части S_A при постоянной температуре. Чему равна энтропия всего газа после удаления перегородки?

1. $S = 2 S_A$
2. $S = S_A$
3. $S > S_A$
4. $\Delta S = 2 n R \ln 2$

2.23 В сосуде, разделенном перегородкой, в обеих частях находятся равные количества газов А и В с энтропией каждой части S_A и S_B при постоянной температуре. Чему равна энтропия системы после удаления перегородки?

1. $S = S_A + S_B$
2. $S > S_A + S_B$
3. $\Delta S = 2 n R \ln 2$
4. $S < S_A + S_B$

2.24 В каких процессах наблюдается рост энтропии?

1. Растворение кристаллического вещества в жидкости
2. Растворение газообразного вещества в жидкости
3. Гидратация ионов в водных растворах
4. Диссоциация ионных соединений при растворении в воде

2.25 Осуществление каких процессов с точки зрения второго закона термодинамики невозможно?

1. Два вещества, начальные температуры которых различны, после контакта принимают одинаковое значение температуры
2. Два газа, находящиеся в разных частях сосуда, разделенного перегородкой, равномерно перемешиваются после ее удаления
3. Снижение концентрации растворенного вещества на границе раздела фаз: «раствор поверхностно активного вещества – воздух»
4. Самопроизвольная диффузия растворителя через полупроницаемую мембрану из разбавленного раствора в концентрированный раствор

2.26 Энтропия – мера направленности процесса в изолированной системе:

А) $\Delta S_0 = 0$;

Б) $\Delta S_0 > 0$;

В) $\Delta S_0 < 0$

1. Реакция протекает слева направо
2. Реакция протекает справа налево
3. В системе наступило равновесие
4. —

2.27 Значение энтропии, как известно, зависит от агрегатного состояния вещества. Укажите, для каких реакций значение $\Delta S_{\text{реакции}} > 0$?

1. $2\text{O}_3(\text{г}) = 3\text{O}_2(\text{г})$
2. $\text{Cl}_2(\text{г}) + 5\text{F}_2(\text{г}) = 2\text{ClF}_5(\text{г})$
3. $\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) = 2\text{S}(\text{тв}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
4. $\text{HgBr}(\text{тв}) = \text{Hg}(\text{ж}) + \text{Br}_2(\text{ж})$

2.28 Не производя вычислений, укажите, для каких процессов изменение энтропии в изолированной системе положительно?

1. $\text{MgO}(\text{тв}) + \text{H}_2(\text{г}) = \text{Mg}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
2. $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
3. $\text{C}(\text{графит}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г})$
4. $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{водн}) = \text{H}^+(\text{водн}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{водн})$

2.29 Мерой какого явления, протекающего в закрытой системе, служит термодинамическая функция состояния:

А) Энтальпия,

Б) Энтропия,

В) Энергия Гиббса?

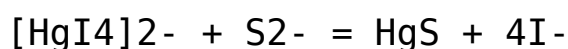
1. Необратимости процесса
2. Теплового эффекта химической реакции
3. Направленности процесса
4. —

2.30 Какое определение не отвечает содержанию понятия «свободная энергия Гиббса»?

Свободная энергия Гиббса – это мера...

1. Устойчивости химического соединения
2. Связанной или утраченной энергии
3. Самопроизвольной осуществимости процесса
4. Энергии, доступной для выполнения работы

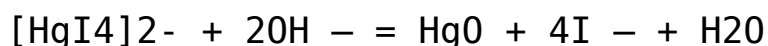
2.31 По значениям энергии Гиббса реакций определите, каким реактивом наиболее легко можно разрушить в водном растворе тетраiodмеркурат(II) – ион?



$$\Delta G_{298} = -127 \text{ кДж}$$



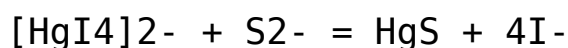
$$\Delta G_{298} = -13 \text{ кДж}$$



$$\Delta G_{298} = +26 \text{ кДж}$$

—

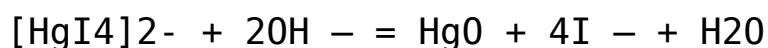
2.32 Какая из реакций разложения комплексного иона не протекает при стандартных условиях?



$$\Delta G_{298} = -127 \text{ кДж}$$



$$\Delta G_{298} = -13 \text{ кДж}$$



$$\Delta G_{298} = +26 \text{ кДж}$$

—

2.33 Энергия Гиббса связана с энтальпией и энтропией соотношением:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S.$$

В каком из случаев

А) Реакция неосуществима при любых температурах,

Б) Реакция осуществима при любых температурах?

$$\Delta H > 0$$

$$\Delta S > 0$$

$$\Delta H > 0$$

$$\Delta S < 0$$

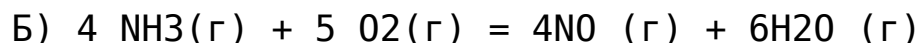
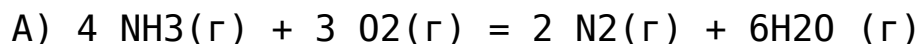
$$\Delta H < 0$$

$$\Delta S < 0$$

$$\Delta H < 0$$

$$\Delta S > 0$$

2.34 Проанализируйте значение свободной энергии Гиббса двух реакций и установите, какая из них более вероятна?



$$\Delta G_{298}(\text{NH}_3) = -16,7 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta G_{298}(\text{H}_2\text{O}) = -228,6 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta G_{298}(\text{NO}) = +86,6 \text{ кДж/моль}$$

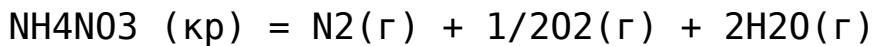
А

Б

Они равновероятны

Обе реакции неосуществимы при нормальных условиях

235 Можно ли считать аммиачную селитру устойчивым соединением, если известно, что распад соли возможен по уравнению реакции:



$$\Delta G_{298}(\text{NH}_4\text{NO}_3) = -183,8 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta G_{298}(\text{H}_2\text{O}(\text{г})) = -228,6 \text{ кДж/моль}$$

Можно, так как $\Delta G_{298} < 0$

Нельзя, так как $\Delta G_{298} > 0$

Можно, так как $\Delta G_{298} > 0$

Нельзя, так как $\Delta G_{298} < 0$