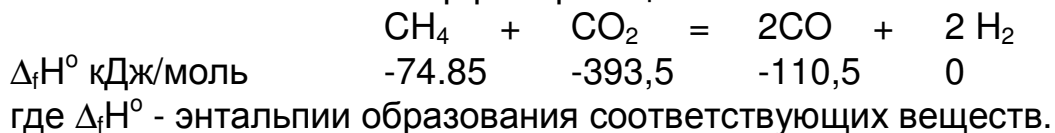
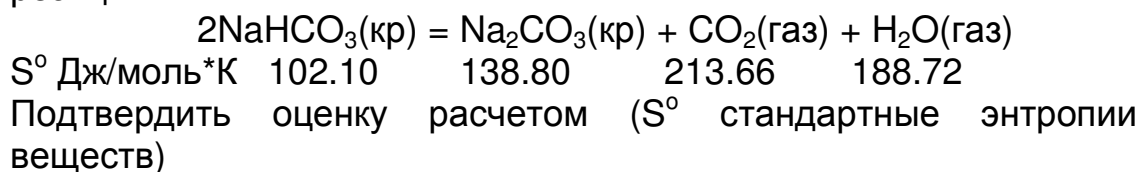


Билет № 1

1. Вычислить тепловой эффект реакции



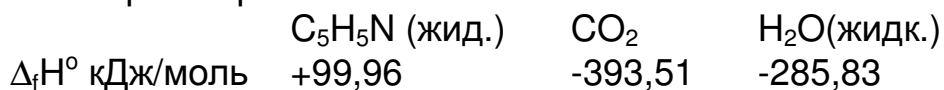
2. Оценить изменение энтропии в системе при протекании реакции:



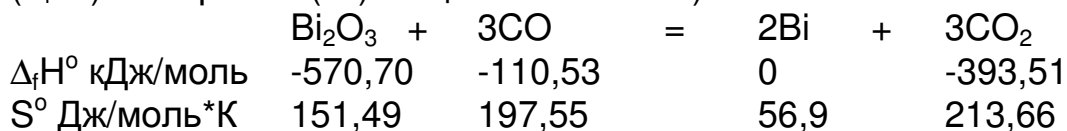
3. Термодинамические условия самопроизвольного протекания химической реакции.

Билет № 2

1. Какое количество теплоты выделится при сгорании 15,8 г пиридина ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$). Энтальпии образования пиридина и продуктов его сгорания равны:



2. Возможно ли восстановление оксида висмута оксидом углерода при $T = 800 \text{ K}$ по реакции (энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):



3. Термодинамические параметры состояния химической системы.

Билет № 3

1. Какое количество теплоты выделилось при сгорании водорода в кислороде, если в процессе горения образовалось 3,6 г водяного пара. $\Delta_f H^\circ$ вод.пар = -241,81 кДж/моль

2. Возможно ли при $T = 400$ К самопроизвольное протекание реакции (энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):

	2NH_3	+	3F_2	=	N_2	+	6HF
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-45.94		0		0		-273.3
S° Дж/моль·К	192.66		202.67		191.50		173.67

3. Что такое функция состояния системы? Привести примеры.

Билет № 4

1. Определить тепловой эффект реакции образования 73 г гексафторида серы (SF_6) из простых веществ.

$\Delta_f H^\circ (\text{SF}_6) = -1221,0$ кДж/моль

2. Оценить изменение энтропии в системе при протекании реакции:

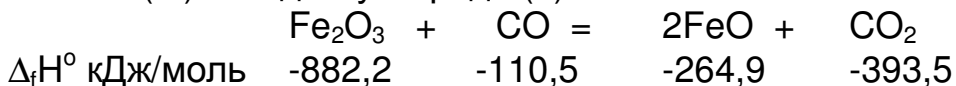
	N_2	+	3H_2	=	2NH_3
S° Дж/моль·К	191.50		130.50		192.66

Подтвердить оценку расчетом (S° стандартные энтропии веществ)

3. Что такое стандартное состояние химической системы?

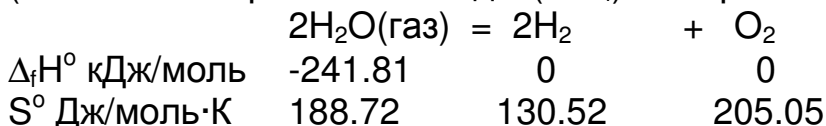
Билет № 5

1. Вычислить тепловой эффект реакции восстановления оксида железа (III) оксидом углерода (II):



где $\Delta_f H^\circ$ - энтальпии образования соответствующих веществ.

2. Оценить температуру, при которой возможно самопроизвольное разложение воды на водород и кислород (энтальпии образования воды ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) известны):

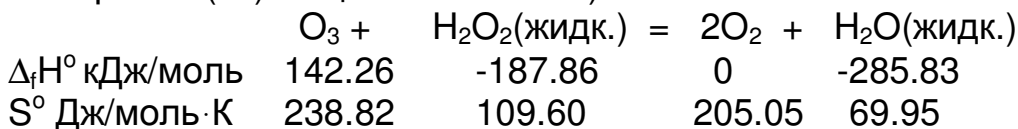


3. Что такое энтальпия образования вещества?

Билет № 6

1. Вычислить энтальпию образования селеноводорода (H_2Se), если при образовании 2 л (н.у.) H_2Se из водорода и селена поглотилось 7,66 кДж теплоты.

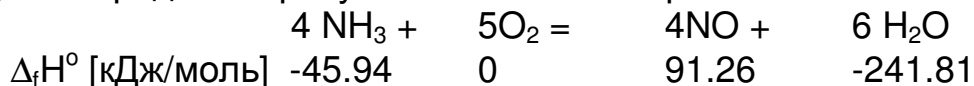
2. Определить возможность самопроизвольного протекания реакции при нормальных условиях (энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):



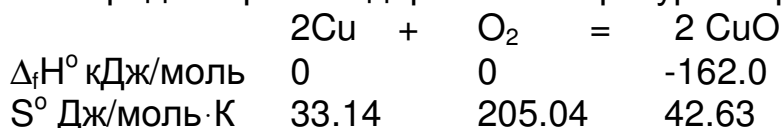
3. В каком случае энтальпия образования вещества А будет больше $\Delta_f H^\circ$ (А кристалл.) или $\Delta_f H^\circ$ (А жидк.)?

Билет № 7

1. Определить тепловой эффект реакции окисления аммиака (NH₃) кислородом в присутствии катализатора .



2. Оценишь термодинамическую возможность окисления меди кислородом при стандартно температуре по реакции:

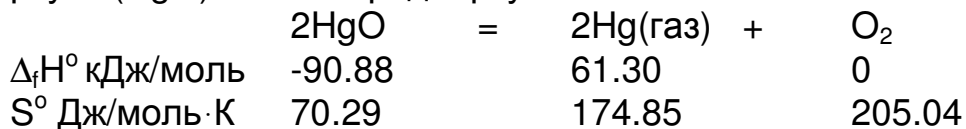


3. Экзотермические реакции проходят с понижением энергии системы, всегда ли они протекают самопроизвольно?

Билет № 8

1. Определить тепловой эффект реакции горения ацетона (C₃H₆O) в кислороде, если известны его энтальпия образования $\Delta_f H^\circ$ (C₃H₆O) = -248.11 кДж/моль и энтальпии образования продуктов сгорания $\Delta_f H^\circ$ (CO₂)=-393,5кДж/моль и $\Delta_f H^\circ$ (H₂O)=-285,8 кДж/моль.

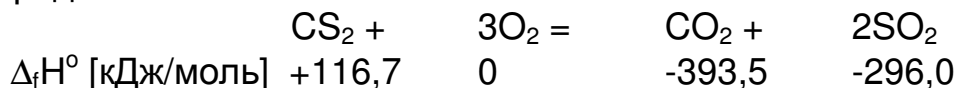
2. Оценишь термодинамическую возможность разложения оксида ртути (HgO) на кислород и ртуть.



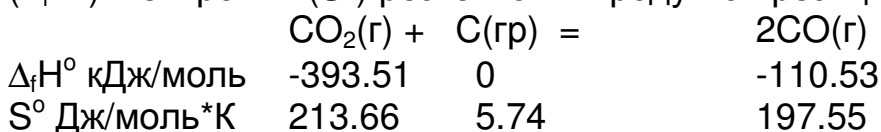
3. При каких термодинамических условиях химическая реакция протекает самопроизвольно?

Билет № 9

1. Определить тепловой эффект реакции горения сероуглерода в кислороде.



2. Оценить температуры, при которых возможно самопроизвольное протекание реакции (энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) реагентов и продуктов реакции известны):

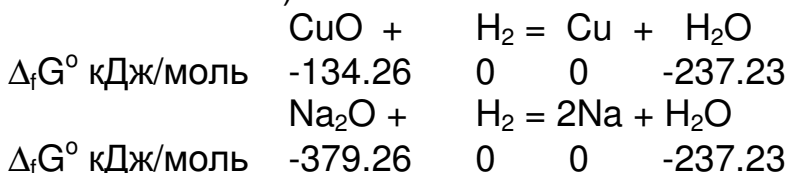


3. Оценить, какая из реакций протекает с уменьшением энтропии.
 $2\text{Na}(\text{кр}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{NaCl}(\text{кр})$ $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{кр}) = \text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г})$

Билет № 10

1. Вычислить энтальпию фазового перехода Сграфит -> Салмаз, если тепловой эффект реакций окисления графита и алмаза до диоксида углерода составляют величины $\Delta_f H^\circ_1 = -393,5$ кДж/моль и $\Delta_f H^\circ_2 = -395,4$ кДж/моль соответственно.

2. Возможно ли восстановление оксидов CuO и Na₂O газообразным водородом при стандартных условиях (известны величины энергий Гиббса (ΔG°_f) для оксидов и продуктов восстановления).

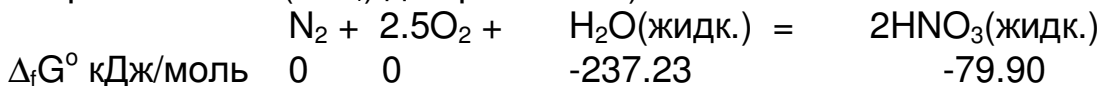


3. Оценить, какая из реакций протекает с увеличением энтропии.
 $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$ $\text{CaCO}_3(\text{кр}) = \text{CaO}(\text{кр}) + \text{CO}_2(\text{г})$

Билет № 11

1. Тепловой эффект реакции разложения перекиси водорода (H_2O_2) по реакции: $\text{H}_2\text{O}_2(\text{жидк.}) = \text{H}_2\text{O}(\text{жидк.}) + 0,5 \text{O}_2$ составляет величину $\Delta_r H^\circ = -97,9$ кДж/моль. Определить энтальпию образования перекиси водорода, если известно, что энтальпия образования воды равна $\Delta_f H^\circ = -285,8$ кДж/моль.

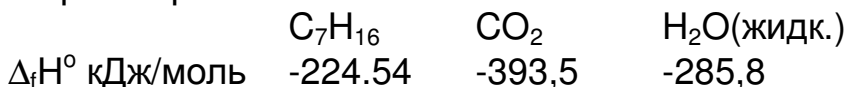
2. Оценить термодинамическую возможность самопроизвольного протекания реакции образования азотной кислоты из азота, кислорода и воды при стандартных условиях (известны величины энергий Гиббса (ΔG°_f) для реагентов).



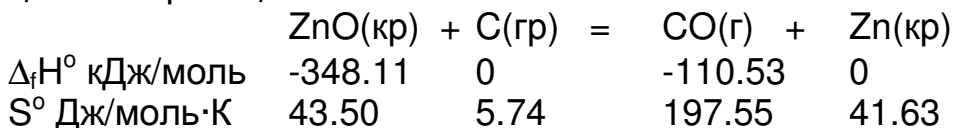
3. Как понимается выражение - химическая система находится в состоянии равновесия? Условие нахождения системы в термодинамическом равновесии.

Билет № 12

1. Какое количество теплоты выделится при сгорании 100 г гептана (C_7H_{16}). Энтальпии образования гептана и продуктов сгорания равны:



2. Определить термодинамическую возможность получения цинка по реакции:



3. Предложите объяснение факту, что в условиях близких к стандартным среди самопроизвольно протекающих реакций экзотермических много больше, чем эндотермических.

Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 13

1. Определить теплоту сгорания бензола (C_6H_6), если известны энтальпии образования бензола $\Delta_f H^\circ (C_6H_6) = -40,6$ кДж/моль и продуктов его сгорания $\Delta_f H^\circ (CO_2) = -393,5$ кДж/моль и $\Delta_f H^\circ (H_2O) = -285,8$ кДж/моль.

2. Определить термодинамическую возможность протекания химической реакции в стандартных условиях (энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):

	$CO(g)$	$+ PbO(kp)$	$=$	$CO_2(g)$	$+ Pb(kp)$
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-110.53	-217.61		-393.51	0
S° Дж/моль*К	197.55	68.70		213.66	64.81

3. Теплота сгорания водорода (H_2) равна -285,9 кДж/моль, а углерода (Сгр.) -393,6 кДж/моль. В каком случае выделится больше тепла при сжигании 6 г водорода или 6 г углерода?

Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 14

1. Определить теплоту сгорания этилового спирта (C_2H_5OH). Энтальпии образования спирта и продуктов сгорания равны:

	$C_2H_5OH(жидк.)$	CO_2	$H_2O(жидк.)$
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-277,6	-393,5	-285,8

2. Определить направление самопроизвольного протекания химической реакции в стандартных условиях. (Энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):

	$CO(g)$	$+ H_2O(g)$	$=$	$CO_2(g)$	$+ H_2(g)$
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-110.53	-241.81		-393.51	0
S° Дж/моль*К	197.55	188.72		213.66	130.52

3. Нарисовать в общем виде график изменения температуры вещества во времени при подводе к веществу тепла с постоянной скоростью.

Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 15

1. Какое количество теплоты выделится при сгорании 2,6 г ацетилен (C_2H_2). Энтальпии образования ацетилена и продуктов сгорания равны:

	C_2H_2	CO_2	$H_2O(\text{жидк.})$
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	+226,8	-393,5	-285,8

2. Определить направление самопроизвольного протекания химической реакции в стандартных условиях. (Энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):

	$CO(g)$	$FeO(кр)$	$CO_2(g)$	$Fe(кр)$
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-110.53	-264.85	-393.51	0
S° Дж/моль·К	197.55	60.75	213.66	27.15

3. Нарисовать в общем виде график изменения энтальпии вещества при повышении температуры вещества.

Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 16

1. Какое количество теплоты выделится при сгорании 300 г этана (C_2H_6). Энтальпии образования этана и продуктов сгорания равны:

	C_2H_6	CO_2	$H_2O(\text{жидк.})$
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-84,7	-393,5	-285,8

2. Определить направление самопроизвольного протекания химической реакции в стандартных условиях. (Энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$ кДж/моль) и энтропии (S° Дж/моль·К) веществ известны):

	$2MgO(кр)$	$+2Cl_2(g)$	$+C(гр)$	$=$	$CO_2(g)$	$+2MgCl_2(кр)$
$\Delta_f H^\circ$	-601.49	0	0		-393.51	-644.80
S°	27.07	222.98	5.74		213.66	89.54

3. Что такое фаза, фазовый переход? Как изменяется энтальпия и энтропия вещества при фазовом переходе?

Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 17

1. Какое количество теплоты выделится при сгорании 4,6 г метилгидразина (CH_6N_2). Энтальпии образования метилгидразина и продуктов сгорания равны:

	$\text{CH}_6\text{N}_2(\text{жид.})$	CO_2	$\text{H}_2\text{O}(\text{жидк.})$
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	+53,14	-393,5	-285,8

2. Определить направление самопроизвольного протекания химической реакции в стандартных условиях. (Энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):

	$\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{кр})$		
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-45.94	-92.31	-314.22
S° Дж/моль*К	192.66	186.79	95.81

3. Что такое энтропия системы? Как изменяется энтропия вещества при изменении его агрегатного состояния?

Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 18

1. Определить количество теплоты необходимое для разложения 1 кг карбоната кальция по реакции:

	$\text{CaCO}_3(\text{тв}) = \text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2$		
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-1206,8	-635,2	-393,5

где $\Delta_f H^\circ$ - энтальпии образования соответствующих веществ.

2. Возможна ли реакция диссоциации углекислого газа при $T=500^\circ\text{C}$ по реакции:

	$2\text{CO}_2 = 2\text{CO} + \text{O}_2$		
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-393.51	-110.53	0
S° Дж/моль*К	213.66	197.55	205.04

где $\Delta_f H^\circ$ - энтальпия образования, а S° - энтропия соответствующих веществ

3. Возможно ли самопроизвольное протекание эндотермических реакций?

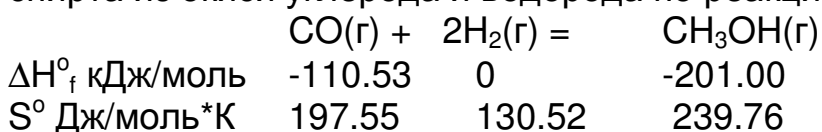
Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 19

1. Определить изменение энтальпии 2 молей воды при их нагревании от 298 К до 423 К. При температуре 373 К происходит фазовый переход, теплота испарения составляет 40,66 кДж/моль. Средняя изобарная теплоемкость

жидкости $C_p(\text{ж}) = 4,2 \text{ Дж/г}\cdot\text{К}$, пар $C_p(\text{п}) = 2,0 \text{ Дж/г}\cdot\text{К}$.

2. Оценить область температур, при которых существует термодинамическая возможность образования метилового спирта из окиси углерода и водорода по реакции:



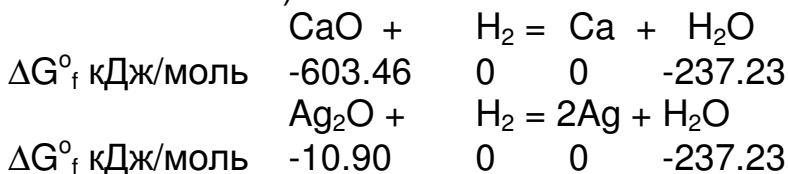
3. Какие исходные данные необходимо знать для вычисления теплоты, выделяющейся при сгорании веществ?

Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 20

1. Определить теплоту сгорания нитробензола ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$), если известны энтальпии образования нитробензола $\Delta_f H^\circ(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2) = +15.9 \text{ кДж/моль}$ и продуктов сгорания $\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$ и $\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -285,8 \text{ кДж/моль}$.

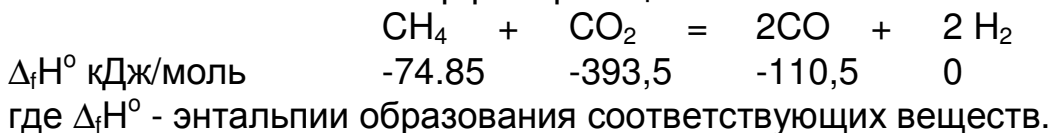
2. Возможно ли восстановление оксидов CaO и Ag_2O газообразным водородом при стандартных условиях (известны величины энергий Гиббса (ΔG_f°) для оксидов и продуктов восстановления).



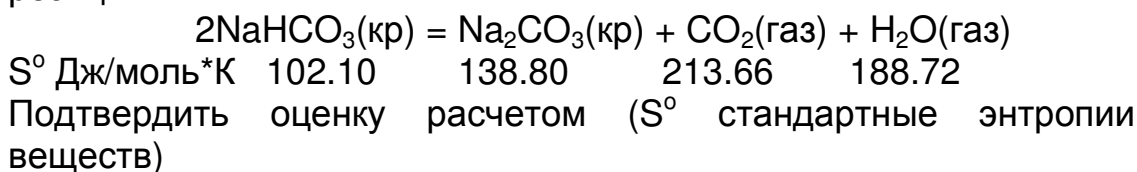
3. Как изменяется энтальпия системы в случае протекания экзотермической реакции?

Билет № 21

1. Вычислить тепловой эффект реакции



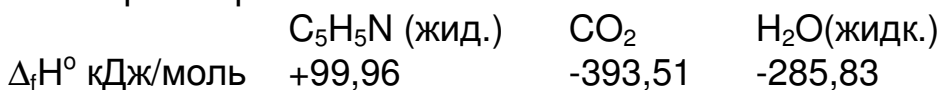
2. Оценить изменение энтропии в системе при протекании реакции:



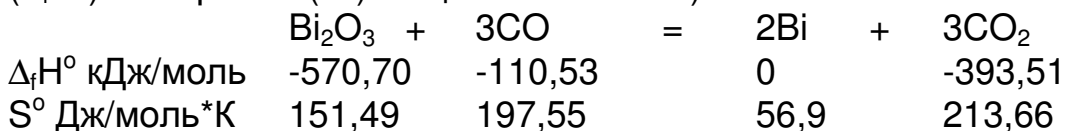
3. Термодинамические условия самопроизвольного протекания химической реакции.

Билет № 22

1. Какое количество теплоты выделится при сгорании 15,8 г пиридина ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$). Энтальпии образования пиридина и продуктов его сгорания равны:



2. Возможно ли восстановление оксида висмута оксидом углерода при $T = 800 \text{ K}$ по реакции (энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):



3. Термодинамические параметры состояния химической системы.

Билет № 23

1. Какое количество теплоты выделилось при сгорании водорода в кислороде, если в процессе горения образовалось 3,6 г водяного пара. $\Delta_f H^\circ$ вод.пар = -241,81 кДж/моль

2. Возможно ли при $T = 400$ К самопроизвольное протекание реакции (энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):

	2NH_3	+	3F_2	=	N_2	+	6HF
$\Delta_f H^\circ$ кДж/моль	-45.94		0		0		-273.3
S° Дж/моль·К	192.66		202.67		191.50		173.67

3. Что такое функция состояния системы? Привести примеры.

Билет № 24

1. Определить тепловой эффект реакции образования 73 г гексафторида серы (SF_6) из простых веществ.

$\Delta_f H^\circ (\text{SF}_6) = -1221,0$ кДж/моль

2. Оценить изменение энтропии в системе при протекании реакции:

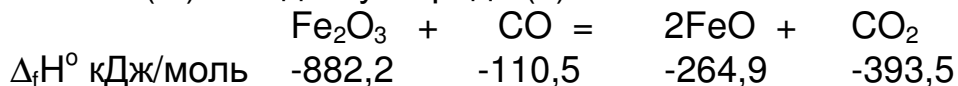
	N_2	+	3H_2	=	2NH_3
S° Дж/моль·К	191.50		130.50		192.66

Подтвердить оценку расчетом (S° стандартные энтропии веществ)

3. Что такое стандартное состояние химической системы?

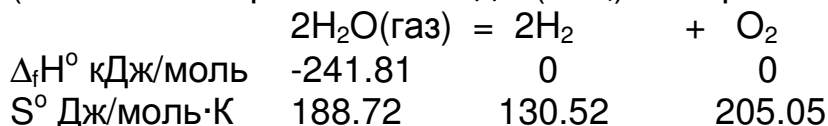
Билет № 25

1. Вычислить тепловой эффект реакции восстановления оксида железа (III) оксидом углерода (II):



где $\Delta_f H^\circ$ - энтальпии образования соответствующих веществ.

2. Оценить температуру, при которой возможно самопроизвольное разложение воды на водород и кислород (энтальпии образования воды ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) известны):

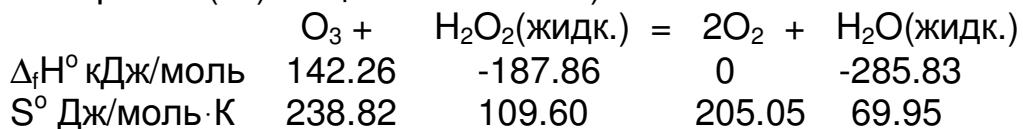


3. Что такое энтальпия образования вещества?

Билет № 26

1. Вычислить энтальпию образования селеноводорода (H_2Se), если при образовании 2 л (н.у.) H_2Se из водорода и селена поглотилось 7,66 кДж теплоты.

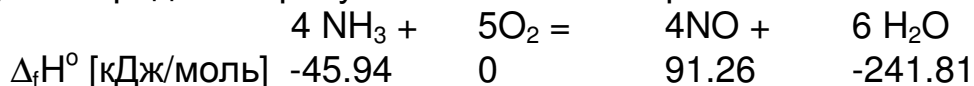
2. Определить возможность самопроизвольного протекания реакции при нормальных условиях (энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) веществ известны):



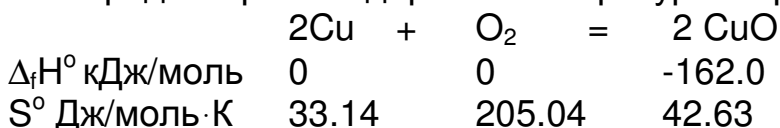
3. В каком случае энтальпия образования вещества А будет больше $\Delta_f H^\circ$ (А кристалл.) или $\Delta_f H^\circ$ (А жидк.)?

Билет № 27

1. Определить тепловой эффект реакции окисления аммиака (NH₃) кислородом в присутствии катализатора .



2. Оценишь термодинамическую возможность окисления меди кислородом при стандартно температуре по реакции:

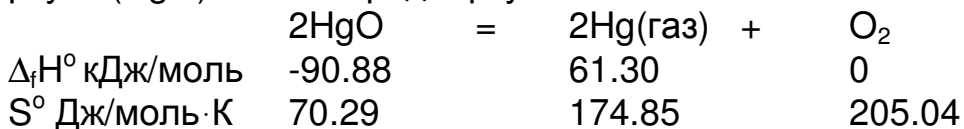


3. Экзотермические реакции проходят с понижением энергии системы, всегда ли они протекают самопроизвольно?

Билет № 28

1. Определить тепловой эффект реакции горения ацетона (C₃H₆O) в кислороде, если известны его энтальпия образования $\Delta_f H^\circ$ (C₃H₆O) = -248.11 кДж/моль и энтальпии образования продуктов сгорания $\Delta_f H^\circ$ (CO₂)=-393,5кДж/моль и $\Delta_f H^\circ$ (H₂O)=-285,8 кДж/моль.

2. Оценишь термодинамическую возможность разложения оксида ртути (HgO) на кислород и ртуть.

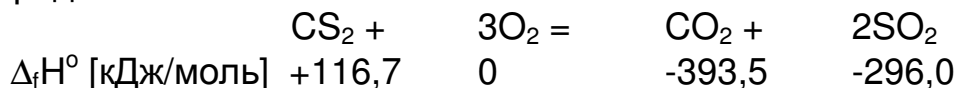


3. При каких термодинамических условиях химическая реакция протекает самопроизвольно?

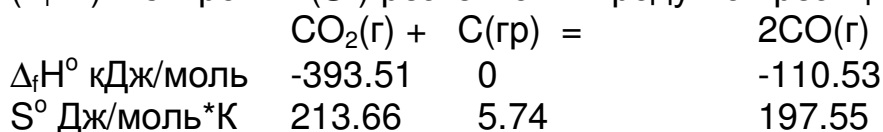
Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 29

1. Определить тепловой эффект реакции горения сероуглерода в кислороде.



2. Оценить температуры, при которых возможно самопроизвольное протекание реакции (энтальпии образования ($\Delta_f H^\circ$) и энтропии (S°) реагентов и продуктов реакции известны):



3. Оценить, какая из реакций протекает с уменьшением энтропии.

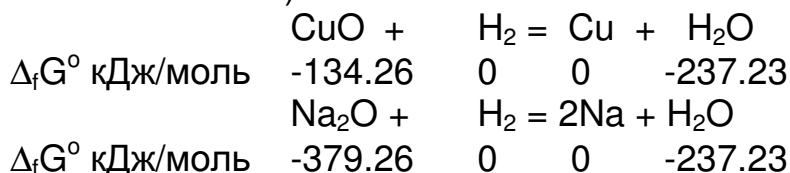


Химическая термодинамика –каф.К7–2010 г

Билет № 30

1. Вычислить энтальпию фазового перехода Сграфит -> Салмаз, если тепловой эффект реакций окисления графита и алмаза до диоксида углерода составляют величины $\Delta_f H^\circ_1 = -393,5$ кДж/моль и $\Delta_f H^\circ_2 = -395,4$ кДж/моль соответственно.

2. Возможно ли восстановление оксидов CuO и Na₂O газообразным водородом при стандартных условиях (известны величины энергий Гиббса (ΔG°_f) для оксидов и продуктов восстановления).



3. Оценить, какая из реакций протекает с увеличением энтропии.

