



Задание №18

Спецификация КИМ ЕГЭ 2025 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Базовая	1	2-3 мин.



@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Интенсив.

Скорость, равновесие, расчеты

Задать вопрос в Чат Поддержки:

vk.com/stepenin11



Скорость реакции

ЗАВИСИТ ОТ:

1. Природы (активности) вещества

Можно сравнивать:

- Ме по ряду активности
- кислоты по силе
- ! кроме Li
- галогены по группе

Чем **выше активность**,
тем выше скорость реакции

2. Концентрации реагирующих веществ

Реакции с участием **газов или жидкостей**.

3. Давления или изменения объёма сосуда

Хотя бы **один из реагентов – газ**.

4. Температуры

Повышение T **увеличивает скорость** реакции.

5. Площади поверхности соприкосновения

Для **гетерогенных** реакций.

Прежде всего для р-ций с **твёрдыми веществами**.

При **увеличении параметра**
растет скорость реакции
(для объёма сосуда – при уменьшении)

6. Наличия катализатора

Для **каталитических** реакций.

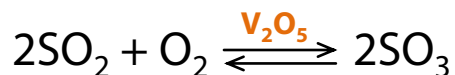
При **добавлении катализатора**
растет скорость реакции



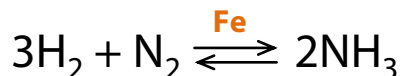
Катализатор и ингибитор

⚡ Некоторые каталитические реакции:

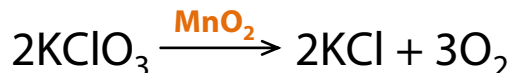
- окисление сернистого газа кислородом:



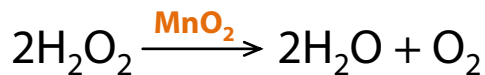
- синтез аммиака из простых веществ:



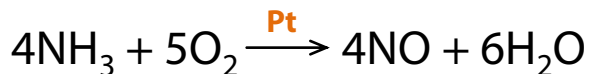
- разложение хлората калия:



- разложение пероксида водорода:



- окисление аммиака кислородом:



- реакции гидрирования/дегидрирования

- реакции гидратации непредельных УВ

- дегидратация спиртов

- изомеризация алканов

- полимеризация

- реакция Лебедева

- каталитический крекинг

- этерификация

- замещение в ароматическом кольце

- каталитическое окисление кислородом

- реакции с участием синтез-газа, например:





@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Интенсив.

Скорость, равновесие, расчеты

Задать вопрос в Чат Поддержки:

vk.com/stepenin11



Скорость реакции



Быстрее всего идут **гомогенные РИО**



Медленнее всего — **гетерогенные**
реакции **с твердыми веществами**



Некоторым реакциям нужны особые условия

— **Al, Fe, Cr** при комнатной температуре не реагируют с конц. HNO_3 и конц. H_2SO_4



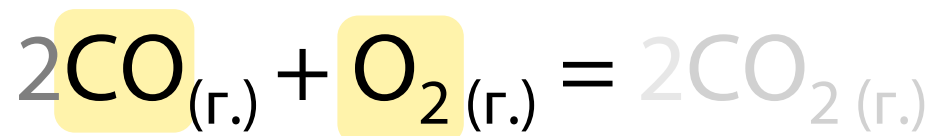
— При комнатной температуре с **водой** реагируют только щелочные и щелочноземельные металлы



[1]

Из предложенного перечня выберите **все** воздействия, которые **оказывают влияние** на скорость реакции образования оксида углерода (IV) из оксида углерода (II) и кислорода.

- | | |
|---|-------------|
| 1) Повышение давления в системе | ✓ есть газы |
| 2) Увеличение концентрации кислорода | ✓ |
| 3) Уменьшение концентрации оксида углерода (IV) | ✗ |
| 4) Уменьшение концентрации оксида углерода (II) | ✓ |
| 5) Повышение температуры | ✓ |

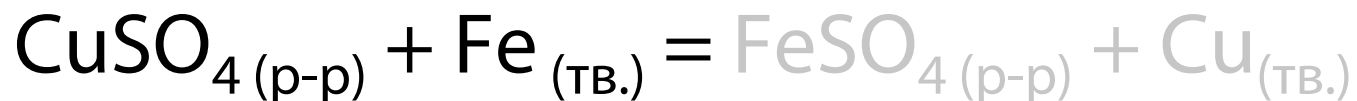




[2]

Из предложенного перечня выберите **все** внешние воздействия, которые **оказывают влияние** на скорость реакции между раствором сульфата меди (II) и железом:

- 1) Замена порошка железа на металлический стержень ✓ ↓ площадь соприкосновения
- 2) Добавление кристаллического сульфата железа (II) ✗ не реагент
- 3) Изменение давления ✗ нет газов
- 4) Изменение температуры ✓
- 5) Разбавление водой раствора сульфата меди (II) ✓ концентрация ↓





[3] Выберите **все** пары веществ, на скорость реакции между которыми **не оказывает** влияние изменение давления.

- 1) пропан и хлор ✗ газ + газ
- 2) фосфор и кислород ✗ тв. + газ
- 3) гидроксид меди (II) и соляная кислота ✓ тв. + р-р
- 4) аммиачная вода и хлорид алюминия ✓ р-р + р-р
- 5) гидроксид натрия (р-р) и сероводород ✗ р-р + газ

Газы

H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2

$HF, HCl, HBr, HI, H_2S, NH_3, SiH_4$

Летучие водородные соединения, **кроме** H_2O

$CO_2, CO, SO_2, N_2O, NO, NO_2, SO_3$

CH_4, C_2H_2, C_3H_8 и $HCOH$!

Углеводороды до $\sim C_4$



Не перепутайте

Водные растворы



Плавиковая кислота
(фтороводородная)



Соляная кислота
(хлороводородная)



Бромоводородная
кислота



Иодоводородная
кислота



Сероводородная
кислота

Газы

Фтороводород

Хлороводород

Бромоводород

Иодоводород

Сероводород



[4]

Выберите схемы **всех** реакций, которые протекают при комнатной температуре с большей скоростью, чем растворение гранул цинка в уксусной кислоте. Условия проведения экспериментов считать одинаковыми.

1) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ✗ не идёт при комнатной t°

2) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$ сильнее CH_3COOH

3) $\text{Cu} + \text{HCOOH} \rightarrow$ ✗ не идёт

4) $\text{Na} + \text{HBr} \rightarrow$ сильнее CH_3COOH

5) $\text{Mg} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$

Более
активный

Менее
активный

Правее
водорода

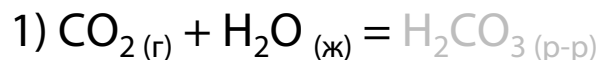
Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H₂) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

активность металлов уменьшается

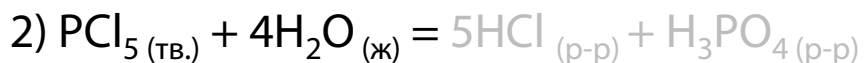


[5]

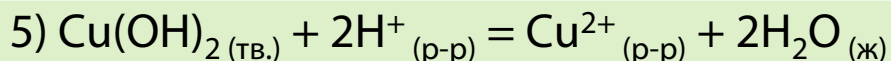
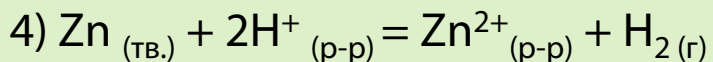
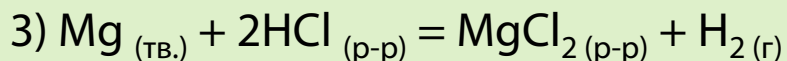
Выберите уравнения **всех** реакций, для которых изменение концентрации кислоты приведет к изменению скорости реакции.



✗ кислота – продукт



✗ кислоты – продукты



Кислоты

— вещества, которые при диссоциации в растворе в качестве катионов отщепляют **только ионы водорода**.

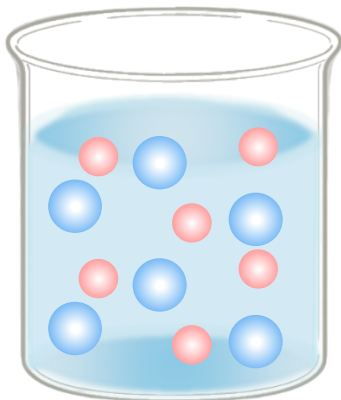
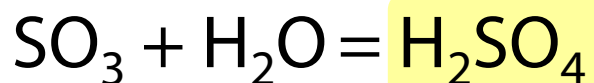
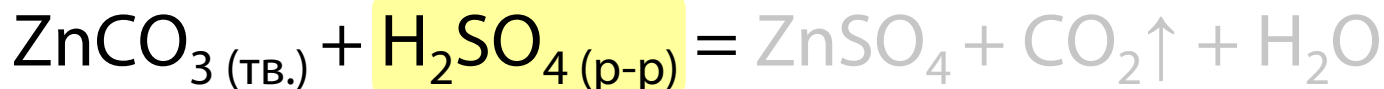


[6]

Выберите **все** воздействия, которые позволят увеличить скорость растворения карбоната цинка в разбавленной серной кислоте.

ЕГЭ +

- 1) добавление индикатора в реакционный сосуд ❌
- 2) понижение давления ❌ газов нет
- 3) добавление оксида серы (VI) к реакционной смеси ✓ концентрация H_2SO_4 ↑
- 4) увеличение исходного объема раствора кислоты в два раза ❌ $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ та же
- 5) измельчение исходной соли ✓ площадь соприкосновения ↑



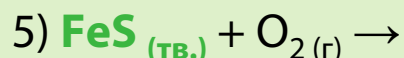
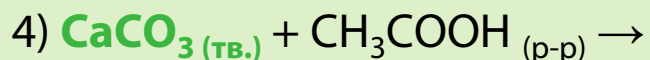
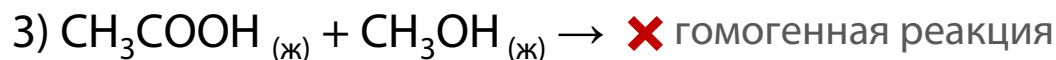
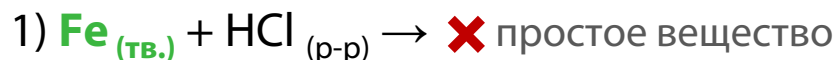
концентрация
не меняется

=

скорость
не меняется



[7] Выберите **все** реакции, на скорость которых влияет степень измельчения сложного вещества.



Для реакций **с участием твердых веществ** говорят о степени измельчения

1. Твердое + газ
2. Твердое + жидкость
3. Твердое + твердое



[8] Из предложенного перечня выберите **все** реакции, которые при тех же условиях протекают с **бóльшей** скоростью, чем взаимодействие натрия с этанолом.

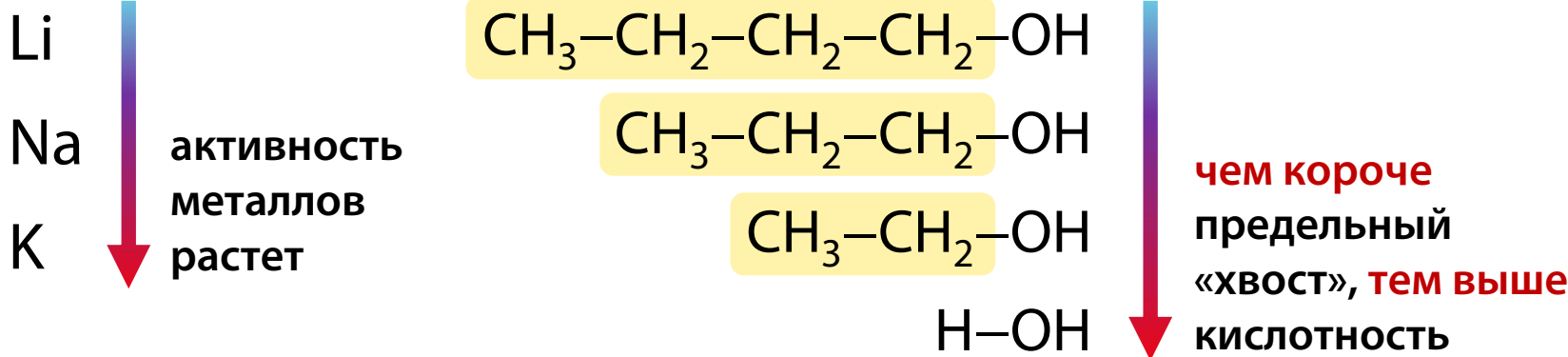
1) взаимодействие лития с пропанолом-1

2) взаимодействие калия с этанолом

3) взаимодействие натрия с бутанолом-1

4) взаимодействие лития с этанолом

5) взаимодействие натрия с водой





[9]

Из предложенного перечня выберите **все** внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции железа с хлором.

- 1) Повышение давления в системе
- 2) Разбавление хлора азотом
- 3) Использование ингибитора
- 4) Увеличение степени измельчения железа
- 5) Понижение температуры

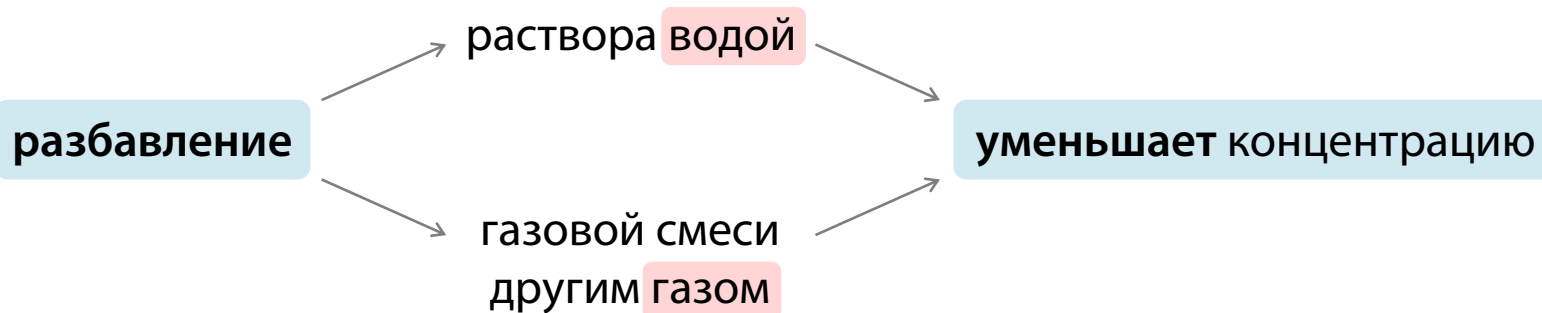




[9]

Из предложенного перечня выберите **все** внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции железа с хлором.

- 1) Повышение давления в системе
- 2) Разбавление хлора азотом ✗
- 3) Использование ингибитора ✗
- 4) Увеличение степени измельчения железа
- 5) Понижение температуры ✗





@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Интенсив.

Скорость, равновесие, расчеты

Задать вопрос в Чат Поддержки:

vk.com/stepenin11



Задание №22

Спецификация КИМ ЕГЭ 2025 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
22	Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье	Повышенная	2	5-7 мин.



Скорость реакции зависит от:

1. Природы (активности) вещества
2. Концентрации реагирующих в-в
3. Давления или изменения объёма сосуда
(если реагент - газ)
4. Температуры
5. Наличия катализатора
(каталитические реакции)
6. S поверхности соприкосновения
(гетерогенные реакции)

На положение равновесия влияют:

1. Концентрация реагентов и продуктов
 2. Давление или изменение объёма сосуда
(если реагент/продукт - газ)
 3. Температура
- ❗ Катализатор **не влияет**, так как одновременно ускоряет и прямую, и обратную реакции в одинаковое число раз



Химическое равновесие

Параметр	Изменение	Смещение равновесия в сторону:
1. Температура	↑ увеличение	эндо термической реакции
	↓ уменьшение	экзо термической реакции
2. Давление	↑ увеличение	меньшего объема газов
	↓ уменьшение	большого объема газов
3. Концентрация	↑ увеличение	расходования вещества
	↓ уменьшение	образования вещества
4. Введение вещества, не участвующего в реакции	реагирует с одним из реагентов или продуктов	реакции, протекающей с образованием «связываемого» вещества
	не реагирует	✗ не влияет на смещение равновесия

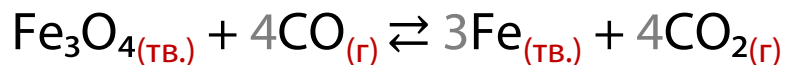


Смещение равновесия при добавлении твердого вещества

Реакция протекает
в растворе?

НЕТ

✗ равновесие **НЕ** смещается



ДА

Добавленное в-во
растворимо?

НЕТ

✗ равновесие **НЕ** смещается

ДА

Добавленное в-во
участник реакции?

НЕТ

✓ равновесие смещается
добавленное тв. вещество
увеличивает концентрацию
участника реакции

✓ равновесие смещается
если добавленное тв. вещество
реагирует с участником реакции,
уменьшая его концентрацию

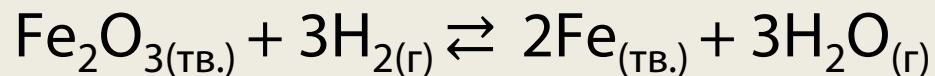


! кислота «съедет»
щелочь и наоборот



[10]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:



А) повышение давления

Б) добавление катализатора

В) увеличение концентрации паров воды

Г) уменьшение концентрации водорода

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

А	Б	В	Г

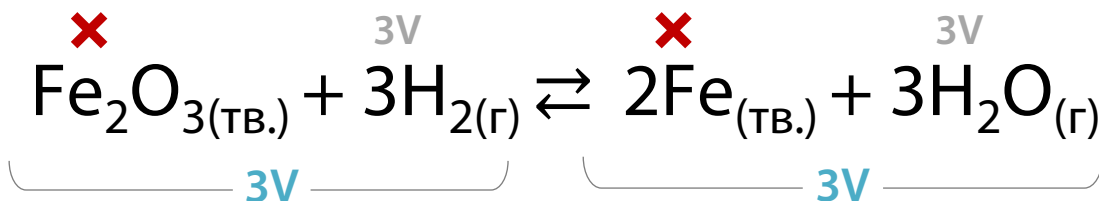


[10]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

- | | | |
|---------------------------------------|----------------------|---|
| А) повышение давления | $\rightleftharpoons$ | 1) смещается в сторону прямой реакции |
| Б) добавление катализатора | $\rightleftharpoons$ | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) увеличение концентрации паров воды | | 3) практически не смещается |
| Г) уменьшение концентрации водорода | | |

А	Б	В	Г
3	3		



! Катализатор ускоряет как **прямую**, так и **обратную** реакцию.



[10]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

- А) повышение давления $\rightleftharpoons$ 1) смещается в сторону прямой реакции
- Б) добавление катализатора $\rightleftharpoons$ 2) смещается в сторону обратной реакции
- В) увеличение концентрации паров воды $\rightleftharpoons$ 3) практически не смещается
- Г) уменьшение концентрации водорода $\rightleftharpoons$

А	Б	В	Г
3	3	2	2

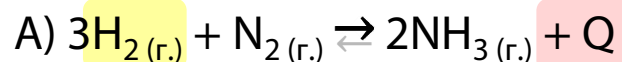


← $c(\text{H}_2\text{O}) \uparrow$ →

← $c(\text{H}_2) \downarrow$ →

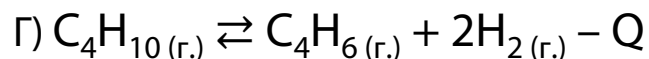
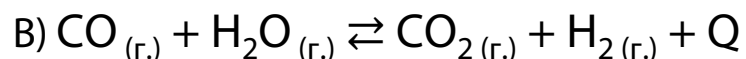
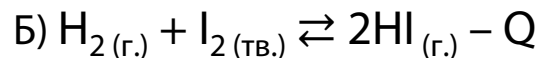


[11] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и изменением внешних условий, которые **одновременно** приводят к смещению равновесия в сторону прямой реакции.



_____ при $t \downarrow$ _____ $\rightarrow$

_____ при $c(\text{H}_2) \uparrow$ _____ $\rightarrow$

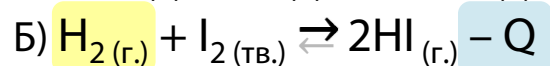
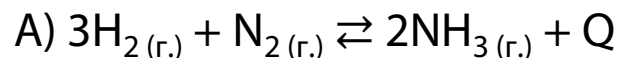


- 1) увеличение температуры и концентрации водорода
- 2) уменьшение температуры и концентрации водорода
- 3) увеличение температуры и уменьшение концентрации водорода
- 4) уменьшение температуры и увеличение концентрации водорода

А	Б	В	Г
4			

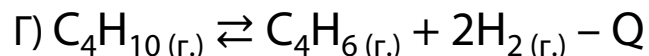
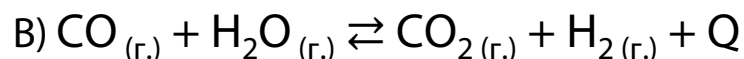


[11] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и изменением внешних условий, которые **одновременно** приводят к смещению равновесия в сторону прямой реакции.



_____ при $t \uparrow$ _____ →

_____ при $c(\text{H}_2) \uparrow$ _____ →

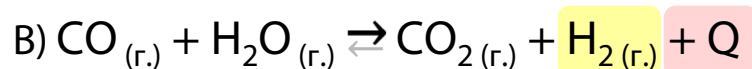
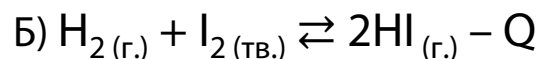
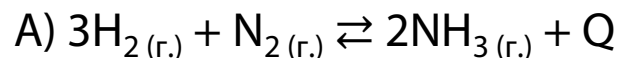


- 1) увеличение температуры и концентрации водорода
- 2) уменьшение температуры и концентрации водорода
- 3) увеличение температуры и уменьшение концентрации водорода
- 4) уменьшение температуры и увеличение концентрации водорода

А	Б	В	Г
4	1		



[11] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и изменением внешних условий, которые **одновременно** приводят к смещению равновесия в сторону прямой реакции.



_____ при $t \downarrow$ _____ →

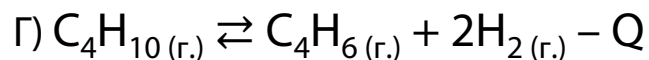
_____ при $c(\text{H}_2) \downarrow$ _____ →

1) увеличение температуры и концентрации водорода

2) уменьшение температуры и концентрации водорода

3) увеличение температуры и уменьшение концентрации водорода

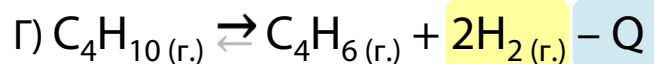
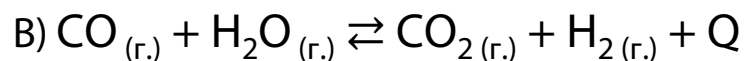
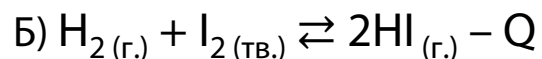
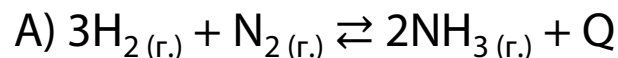
4) уменьшение температуры и увеличение концентрации водорода



А	Б	В	Г
4	1	2	



[11] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и изменением внешних условий, которые **одновременно** приводят к смещению равновесия в сторону прямой реакции.



_____ при $t \uparrow$ _____ →

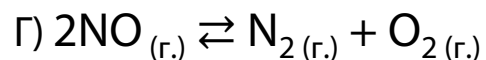
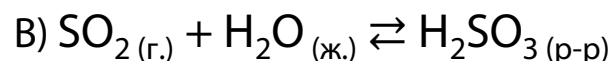
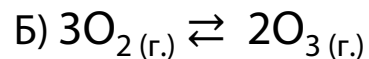
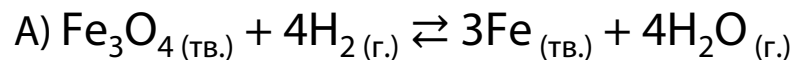
_____ при $c(\text{H}_2) \downarrow$ _____ →

- 1) увеличение температуры и концентрации водорода
- 2) уменьшение температуры и концентрации водорода
- 3) увеличение температуры и уменьшение концентрации водорода
- 4) уменьшение температуры и увеличение концентрации водорода

А	Б	В	Г
4	1	2	3



[12] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении давления в системе.



1) смещается в сторону прямой реакции

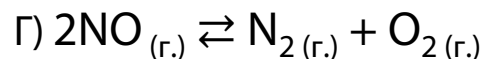
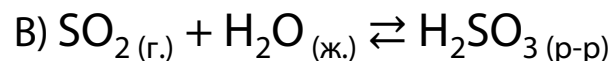
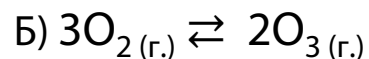
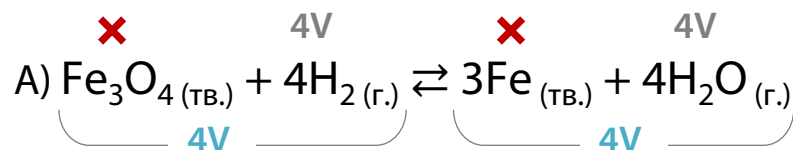
2) смещается в сторону обратной реакции

3) не происходит смещения равновесия

А	Б	В	Г



[12] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении давления в системе.

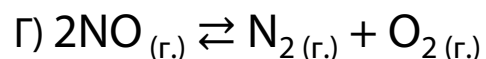
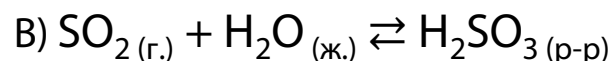
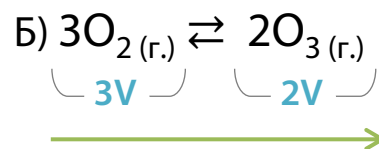
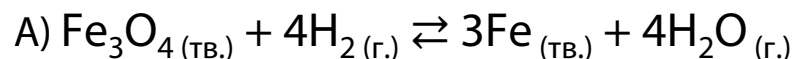


- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) не происходит смещения равновесия

А	Б	В	Г
3			



[12] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении давления в системе.

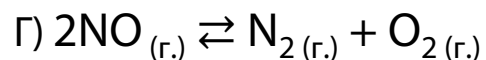
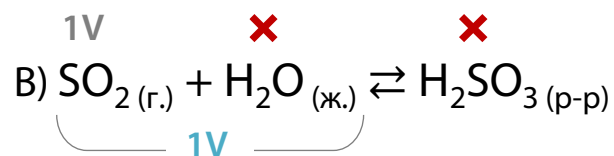
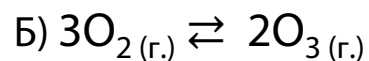
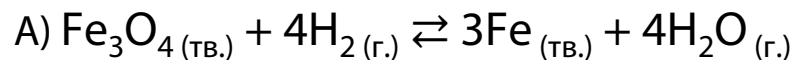


- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) не происходит смещения равновесия

А	Б	В	Г
3	1		



[12] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении давления в системе.



1) смещается в сторону прямой реакции

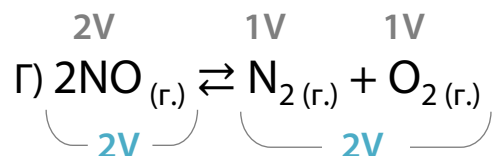
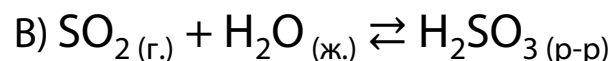
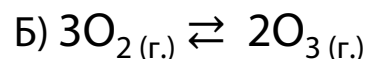
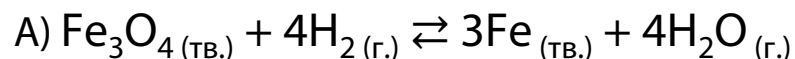
2) смещается в сторону обратной реакции

3) не происходит смещения равновесия

А	Б	В	Г
3	1	1	



[12] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении давления в системе.



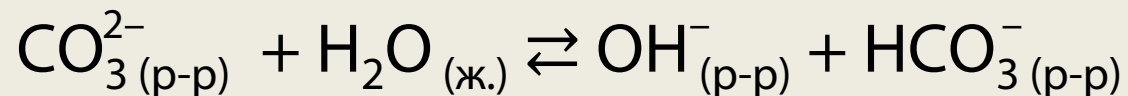
- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) не происходит смещения равновесия

А	Б	В	Г
3	1	1	3



[13]

Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:



А) повышение давления

Б) разбавление водой

В) добавление твердого гидроксида калия

Г) пропускание газообразного хлороводорода

1) равновесие не сместится

2) в сторону прямой реакции

3) в сторону обратной реакции

А	Б	В	Г



[13]

Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:

А) повышение давления **✗**

Б) разбавление водой

В) добавление твердого гидроксида калия

Г) пропускание газообразного хлороводорода

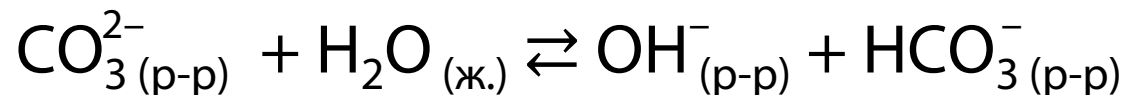


1) равновесие не сместится

2) в сторону прямой реакции

3) в сторону обратной реакции

А	Б	В	Г
1	2	3	



нет газов



[13]

Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:

А) повышение давления ✗



1) равновесие не сместится

Б) разбавление водой



2) в сторону прямой реакции

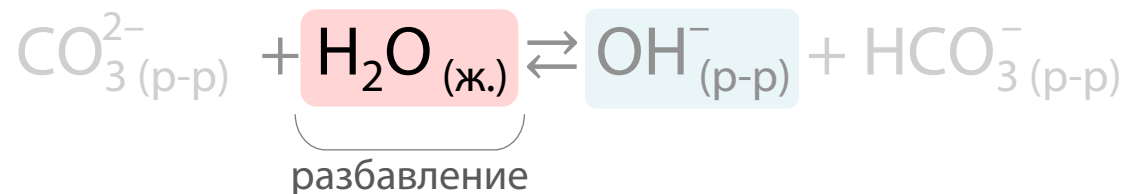
В) добавление твердого гидроксида калия



3) в сторону обратной реакции

Г) пропускание газообразного хлороводорода

А	Б	В	Г
1	2	3	





[13]

Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:

А) повышение давления ✗



1) равновесие не сместится

Б) разбавление водой



2) в сторону прямой реакции

В) добавление твердого гидроксида калия

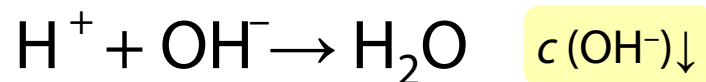
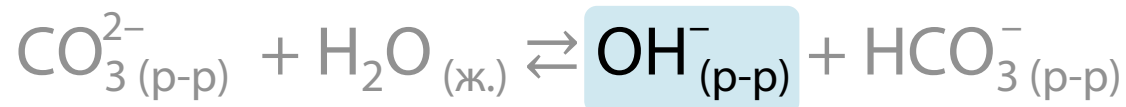


3) в сторону обратной реакции

Г) пропускание газообразного хлороводорода



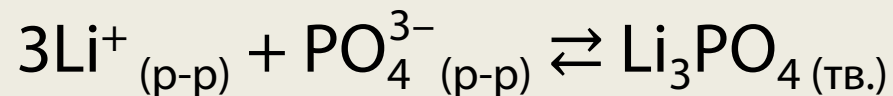
А	Б	В	Г
1	2	3	2





[14]

Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое оно смещает равновесие обратимой химической реакции:



А) добавление твердого Li_3PO_4

Б) приливание воды

В) добавление твердого LiCl

Г) добавление твердого Na_3PO_4

1) в сторону продуктов

2) в сторону исходных веществ

3) равновесие не смещается

А	Б	В	Г



[14]

Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое оно смещает равновесие обратимой химической реакции:

А) добавление **твердого** Li_3PO_4 $\rightleftharpoons$

Б) приливание воды

В) добавление твердого LiCl

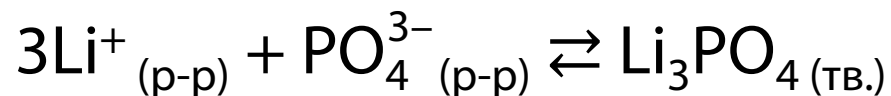
Г) добавление твердого Na_3PO_4

1) в сторону продуктов

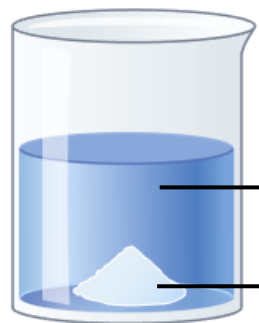
2) в сторону исходных веществ

3) равновесие не смещается

А	Б	В	Г
3			



! Добавление **твердого нерастворимого** вещества **не влияет** на смещение равновесия



Насыщенный
раствор Li_3PO_4

Твердый Li_3PO_4

	H^+	Li^+	K^+
OH^-		Р	Р
F^-	Р	М	Р
Cl^-	Р	Р	Р
Br^-	Р	Р	Р
I^-	Р	Р	Р
S^{2-}	Р	Р	Р
HS^-	Р	Р	Р
SO_3^{2-}	Р	Р	Р
HSO_3^-	Р	?	Р
SO_4^{2-}	Р	Р	Р
HSO_4^-	Р	Р	Р
NO_3^-	Р	Р	Р
NO_2^-	Р	Р	Р
PO_4^{3-}	Р	Н	Р
HPO_4^{2-}	Р	?	Р



[14] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое оно смещает равновесие обратимой химической реакции:

А) добавление **твердого** Li_3PO_4 $\rightleftharpoons$

Б) приливание воды $\rightleftharpoons$

В) добавление твердого LiCl

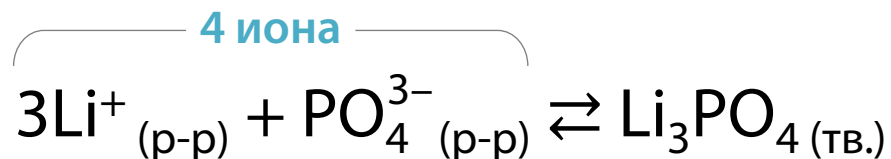
Г) добавление твердого Na_3PO_4

1) в сторону продуктов

2) в сторону исходных веществ

3) равновесие не смещается

А	Б	В	Г
3	2		



! Разбавление водой **усиливает диссоциацию**.
Равновесие смещается **в сторону, где больше ионов**



[14]

Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое оно смещает равновесие обратимой химической реакции:

А) добавление **твердого** Li_3PO_4 **✗** $\rightleftharpoons$

Б) приливание воды $\rightleftharpoons$

В) добавление твердого LiCl $\rightleftharpoons$

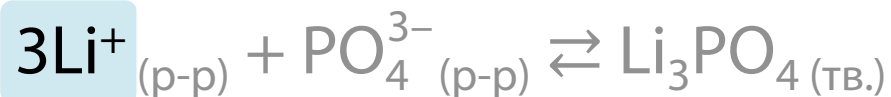
Г) добавление твердого Na_3PO_4

1) в сторону продуктов

2) в сторону исходных веществ

3) равновесие не смещается

А	Б	В	Г
3	2	1	





[14]

Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое оно смещает равновесие обратимой химической реакции:

А) добавление **твёрдого** Li_3PO_4  $\rightleftharpoons$

1) в сторону продуктов

Б) приливание воды $\rightleftharpoons$

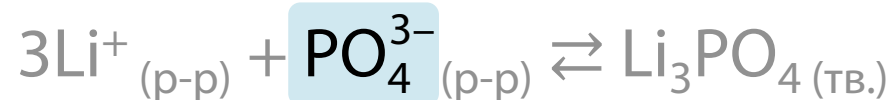
2) в сторону исходных веществ

В) добавление твёрдого LiCl $\rightleftharpoons$

3) равновесие не смещается

Г) добавление твёрдого Na_3PO_4 $\rightleftharpoons$

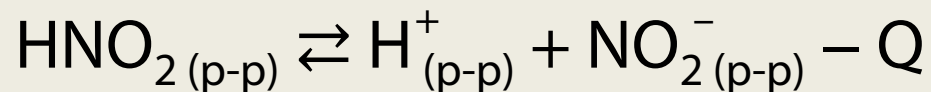
А	Б	В	Г
3	2	1	1





[15]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия в результате этого воздействия:



- А) добавление твердой щёлочи
- Б) добавление твердого нитрита калия
- В) повышение температуры
- Г) понижение давления

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

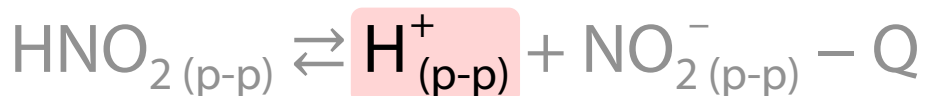


[15]

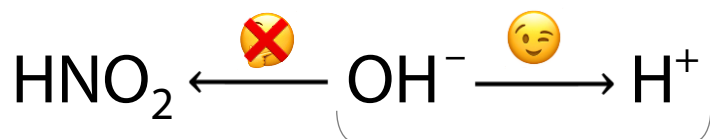
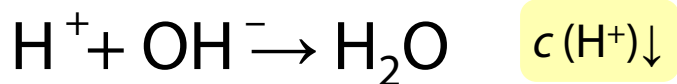
Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия в результате этого воздействия:

- А) добавление твердой щёлочи $\rightleftharpoons$
 Б) добавление твердого нитрита калия
 В) повышение температуры
 Г) понижение давления

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается



А	Б	В	Г
1			

**max скорость**

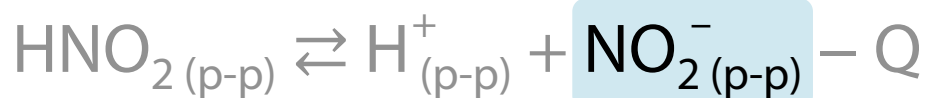
(взаимодействие между ионами)



[15] Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия в результате этого воздействия:

- А) добавление твердой щёлочи $\rightleftharpoons$
 Б) добавление твердого нитрита калия $\rightleftharpoons$
 В) повышение температуры
 Г) понижение давления

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается



А	Б	В	Г
1	2		



[15]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия в результате этого воздействия:

А) добавление твердой щёлочи $\rightleftharpoons$

Б) добавление твердого нитрита калия $\rightleftharpoons$

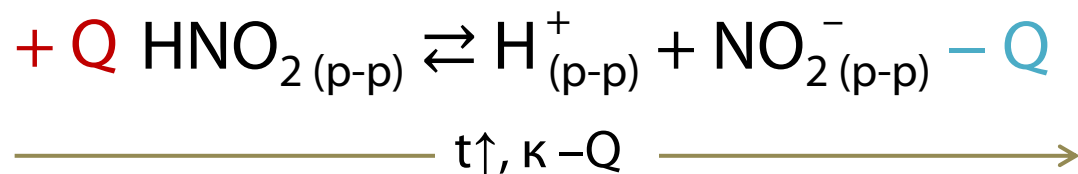
В) повышение температуры $\rightleftharpoons$

Г) понижение давления

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается



А	Б	В	Г
1	2	1	

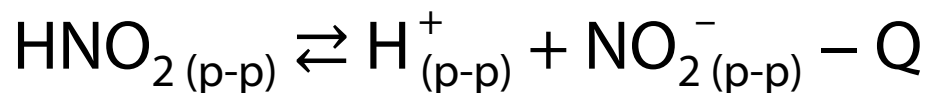


[15]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия в результате этого воздействия:

- А) добавление твердой щёлочи $\rightleftharpoons$
 Б) добавление твердого нитрита калия $\rightleftharpoons$
 В) повышение температуры $\rightleftharpoons$
 Г) понижение давления ✗ $\rightleftharpoons$

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается



нет газов

А	Б	В	Г
1	2	1	3



[16]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:



А) добавление твердой щелочи

Б) добавление воды

В) повышение температуры

Г) понижение давления

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

А	Б	В	Г



[16] Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

А) добавление твердой щелочи $\rightleftharpoons$

Б) добавление воды

В) повышение температуры

Г) понижение давления

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

А	Б	В	Г
1			



! кислота «съедет»
щелочь и наоборот



[16] Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

А) добавление твердой щелочи $\rightleftharpoons$

Б) добавление воды $\rightleftharpoons$

В) повышение температуры

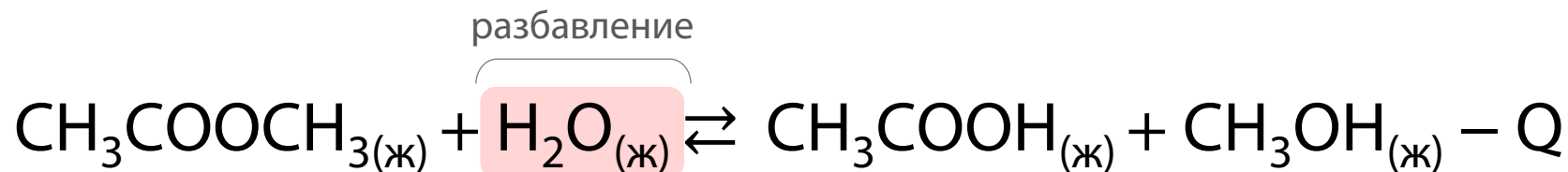
Г) понижение давления

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

А	Б	В	Г
1	1		





[16] Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

А) добавление твердой щелочи $\rightleftharpoons$

Б) добавление воды $\rightleftharpoons$

В) повышение температуры $\rightleftharpoons$

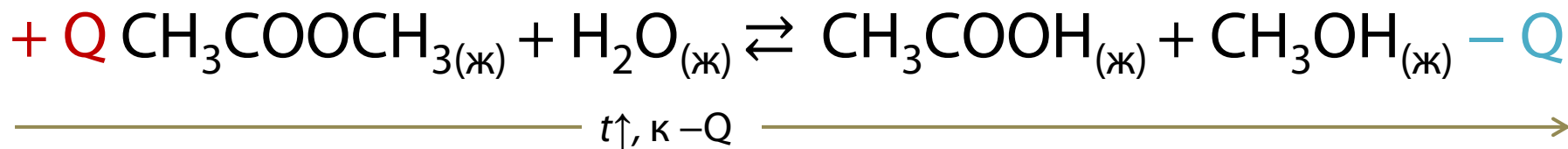
Г) понижение давления

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

А	Б	В	Г
1	1	1	





[16] Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

А) добавление твердой щелочи $\rightleftharpoons$

Б) добавление воды $\rightleftharpoons$

В) повышение температуры $\rightleftharpoons$

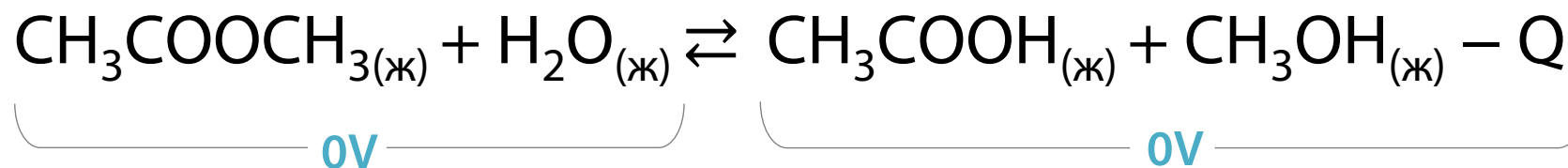
Г) понижение давления $\rightleftharpoons$

1) смещается в сторону прямой реакции

2) смещается в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

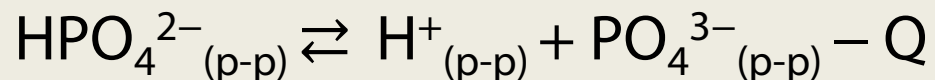
А	Б	В	Г
1	1	1	3





[17]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:



А) добавление твердого фосфата калия

Б) добавление соляной кислоты

В) добавление твердого гидроксида калия

Г) добавление воды

1) равновесие не сместится

2) в сторону прямой реакции

3) в сторону обратной реакции

А	Б	В	Г



[17]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

А) добавление твердого фосфата калия $\rightleftharpoons$

Б) добавление соляной кислоты

В) добавление твердого гидроксида калия

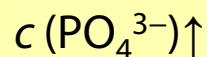
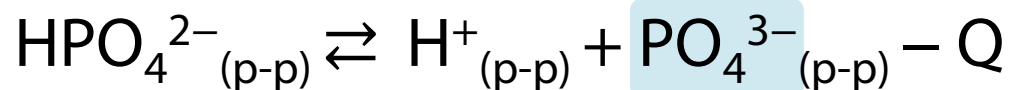
Г) добавление воды

1) равновесие не сместится

2) в сторону прямой реакции

3) в сторону обратной реакции

А	Б	В	Г
3			





[17]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

А) добавление твердого фосфата калия $\rightleftharpoons$

Б) добавление соляной кислоты $\rightleftharpoons$

В) добавление твердого гидроксида калия

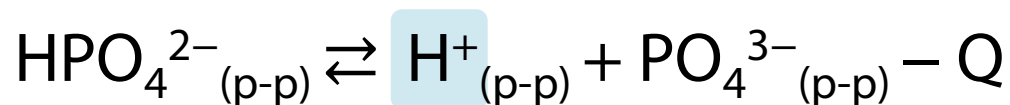
Г) добавление воды

1) равновесие не сместится

2) в сторону прямой реакции

3) в сторону обратной реакции

А	Б	В	Г
3	3		





[17] Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

А) добавление твердого фосфата калия $\rightleftharpoons$

Б) добавление соляной кислоты $\rightleftharpoons$

В) добавление твердого гидроксида калия $\rightleftharpoons$

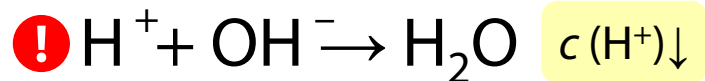
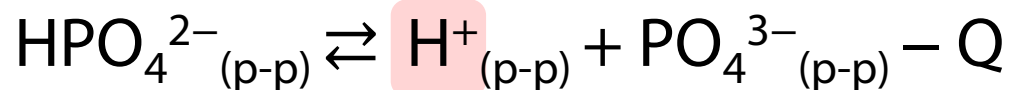
Г) добавление воды

1) равновесие не сместится

2) в сторону прямой реакции

3) в сторону обратной реакции

А	Б	В	Г
3	3	2	





[17]

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и смещением химического равновесия:

А) добавление твердого фосфата калия $\rightleftharpoons$

Б) добавление соляной кислоты $\rightleftharpoons$

В) добавление твердого гидроксида калия $\rightleftharpoons$

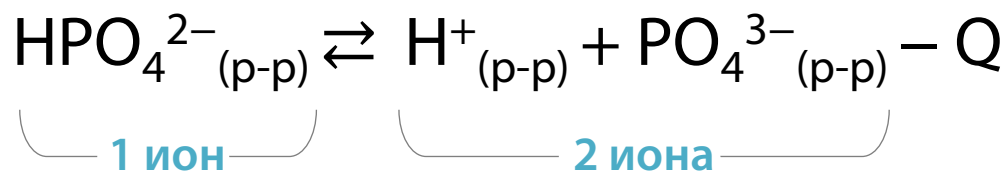
Г) добавление воды $\rightleftharpoons$

1) равновесие не сместится

2) в сторону прямой реакции

3) в сторону обратной реакции

А	Б	В	Г
3	3	2	2



! Разбавление водой **усиливает диссоциацию**.
Равновесие смещается **в сторону, где больше ионов**



@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Интенсив.

Скорость, равновесие, расчеты

Задать вопрос в Чат Поддержки:

vk.com/stepenin11



Задание №26

Спецификация КИМ ЕГЭ 2025 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
26	Расчеты массовой доли и молярной концентрации вещества в растворе	Базовая	1	3-4 мин.



Массовая доля

Приготовим раствор. Смешаем воду и соль:



$$\begin{array}{l} 525 \text{ г} - 100\% \\ \swarrow \searrow \\ 25 \text{ г} - x\% \end{array}$$

$$525 \cdot x = 25 \cdot 100$$

$$x = \frac{25 \cdot 100}{525} \approx \boxed{4,8\%} = \omega - \text{массовая доля}$$



@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Интенсив.

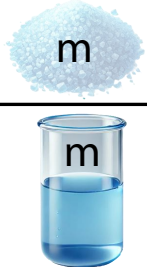
Скорость, равновесие, расчеты

Задать вопрос в Чат Поддержки:

vk.com/stepenin11



Массовая доля

$$\omega_{\text{в-ва}} = \frac{\text{масса вещества}}{\text{масса раствора}} \cdot 100\% = \frac{m_{\text{в-ва}} (\text{часть р-ра})}{m_{\text{р-ра}} (\text{весь р-р})} \cdot 100\%$$


$$m_{\text{р-ра}} - 100\%$$

$$m_{\text{в-ва}} - \omega\%$$



$$\omega_{\text{в-ва}} + \omega_{\text{р-ля}} = 100\%$$

$$0\% \leq \omega(\%) \leq 100\%$$

$$0 \leq \omega \leq 1$$



[19]

Вычислите массу воды, которую нужно выпарить из **600 г 13%-го** раствора соли, чтобы получить **24%-ный** раствор.

Ответ запишите в граммах с точностью до целых.

	раствор ₁	–	вода	=	раствор ₂
$m_{в-ва}, \text{ г}$	78	–	0	=	78
$m_{р-ра}, \text{ г}$	600	–	275	=	325
$\omega_{в-ва}$	0,13		0		0,24

связаны формулой связаны формулой

Ответ: 2 7 5

массы можно
вычитать и
складывать

массовые доли
не суммируются 🙅

$$m_{\text{в-ва } 1} = m_{\text{р-ра } 1} \cdot \omega_1 = 600 \cdot 0,13 = 78 \text{ г}$$

$$\omega_2 = \frac{m_{\text{с-га 1}}}{m_{\text{р-па 2}}} \Rightarrow m_{\text{р-па 2}} = \frac{m_{\text{с-га 1}}}{\omega_2} = \frac{78}{0,24} = 325 \text{ г}$$

$$m_{\text{вод}} = 600 - 325 = 275 \text{ г}$$



[20]

Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в **150 г** раствора с массовой долей этой соли **10%** для получения раствора с массовой долей **12%**. Запишите ответ с точностью до десятых.

❗ В некоторых задачах необходимо вводить x

Ответ:

	раствор ₁	+	соль	=	раствор ₂
$m_{в-ва}, \text{ г}$	15	+	x	=	$15 + x$
$m_{р-ра}, \text{ г}$	150	+	x	=	$150 + x$
$\omega_{в-ва}$	0,1		1		0,12
	связаны формулой				связаны формулой

❗ Проверка

$$\frac{15 + 3,4}{150 + 3,4} \approx 0,12$$

$$m_{в-ва 1} = m_{р-ра 1} \cdot \omega_{в-ва 1} = 150 \cdot 0,1 = 15 \text{ г}$$

$$\omega_{в-ва 2} = \frac{m_{в-ва 2}}{m_{р-ра 2}} = \frac{15 + x}{150 + x} = 0,12$$

$$0,12 \cdot (150 + x) = 15 + x \rightarrow x = 3,409... \approx 3,4 \text{ г}$$



[21] Из **20%-го** раствора H_3PO_4 выпарили **80 г** воды и получили **30%-ный** раствор. Определите массу (в граммах) исходного раствора.
В ответе укажите целое число.

	раствор ₁	–	вода	=	раствор ₂
$m_{\text{в-ва}}, \text{г}$	0,2x	–	0	=	0,2x
$m_{\text{р-ра}}, \text{г}$	x	–	80	=	x – 80
$\omega_{\text{в-ва}}$	0,2		0		0,3

связаны формулой та же формула

Ответ:

массы можно

вычитать и

складывать



массовые доли

не суммируются



$$m_{\text{в-ва}1} = m_{\text{р-ра}1} \cdot \omega_{\text{в-ва}1} = 0,2x$$

$$m_{\text{в-ва}2} = m_{\text{р-ра}2} \cdot \omega_{\text{в-ва}2}$$

$$0,2x = (x - 80) \cdot 0,3 \quad 0,3x - 24 = 0,2x$$

$$x = 240 \text{ г}$$



[22]

Вычислите массу (в г) **30%-ного** раствора сульфата меди (II), которую нужно добавить к **150 г 20%-ного** раствора этой же соли, чтобы массовая доля растворённого вещества стала равна **26,25%**. Запишите число с точностью до целых.

раствор₁ + раствор₂ = раствор₃

Ответ:

$m_{\text{в-ва}}, \text{ г}$	30	+	$0,3x$	=	$30 + 0,3x$
$m_{\text{р-ра}}, \text{ г}$	150	+	x	=	$150 + x$
$\omega_{\text{в-ва}}$	0,2		0,3		0,2625

$$m(\text{CuSO}_4) = m_{\text{р-ра } 1} \cdot \omega_1 = 150 \cdot 0,2 = 30 \text{ г}$$

$$\omega_3 = \frac{30 + 0,3x}{150 + x} = 0,2625 \longrightarrow 0,2625 \cdot (150 + x) = 30 + 0,3x$$

$$0,0375x = 9,375$$

$$x = \text{250 г}$$

[65]



[24]

К раствору соли добавили **50 мл** воды и получили **200 г** раствора, содержащего **84%** воды. Вычислите массовую долю соли (в %) в первоначальном растворе. **Ответ округлите до десятых.**

	раствор ₁	+	вода	=	раствор ₂
$m_{в-ва}, \text{ г}$	32	+	0	=	32
$m_{р-ра}, \text{ г}$	150	+	50	=	200
$\omega_{в-ва}$	21,3%		0		$1 - 0,84 = 0,16$

связаны формулой

Ответ: 21,3

массы можно

вычитать и
складывать



массовые доли
не суммируются



Запомнить

$\rho_{\text{воды}} = 1 \text{ г/мл}$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \rho \cdot V = 50 \cdot 1 = 50 \text{ г}$$

$$m_{в-ва 2} = m_{р-ра 2} \cdot \omega_2 = 200 \cdot 0,16 = 32 \text{ г}$$

$$\omega_{1 \text{ в-ва}} = \frac{m_{в-ва}}{m_{р-ра}} \cdot 100\% = \frac{32}{150} \cdot 100\% = 21,333... \approx 21,3\%$$



@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Интенсив.

Скорость, равновесие, расчеты

Задать вопрос в Чат Поддержки:

vk.com/stepenin11



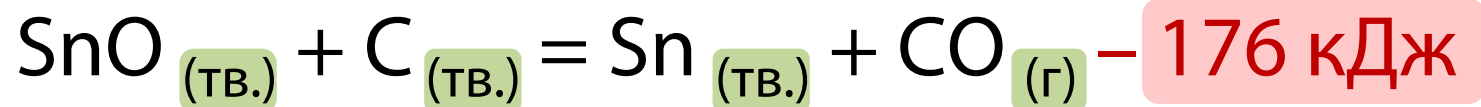
Задание №27

Спецификация КИМ ЕГЭ 2025 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
27	Расчет теплового эффекта (по термохимическим уравнениям). Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	Базовая	1	3-4 мин.



Термохимическое уравнение



агрегатные состояния

Тепловой эффект (Q)
Количество теплоты

$$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$$

Тепловой эффект – это количество тепла, которое выделяется (+Q) или поглощается (–Q) в ходе реакции

– 176 кДж

поглощение
тепла

+ 176 кДж

выделение
тепла

**Q**
 $\xrightleftharpoons{\hspace{1cm}}$
 по пропорции
n !
 $\xrightleftharpoons{\hspace{1cm}}$
 по формулам
m или V

$$n = \frac{V}{V_m} ; n = \frac{m}{M}$$



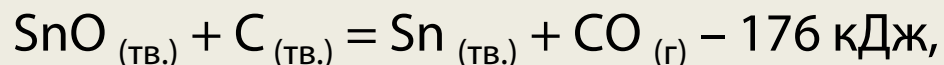
2 моль	1 моль	2 моль	565 кДж
--------	--------	--------	---------

20 моль	10 моль	20 моль	5650 кДж
---------	---------	---------	----------

1 моль	0,5 моль	1 моль	282,5 кДж
--------	----------	--------	-----------



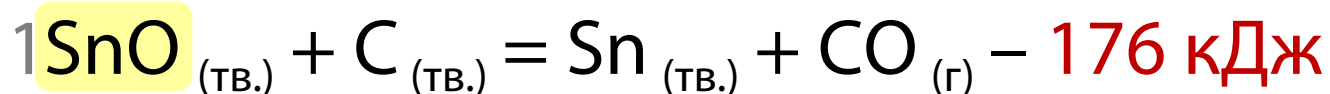
[25] В результате реакции, термохимическое уравнение которой



поглонилось **35,2 кДж** теплоты. Вычислите массу оксида олова (II), взятого для реакции. Запишите ответ в граммах с точностью до целых.

X моль

35,2 кДж



Шаг 1:

по пропорции
находим $n(\text{SnO})$

$$\frac{x}{1} \cdot \frac{35,2}{176} \rightarrow x = \frac{35,2}{176} = 0,2 \text{ моль}$$

Шаг 2:

находим $m(\text{SnO})$

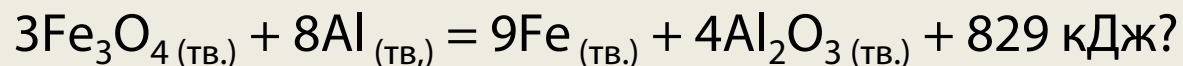
$$m(\text{SnO}) = M \cdot n = 135 \cdot 0,2 = 27 \text{ г}$$

Ответ: 27



[26]

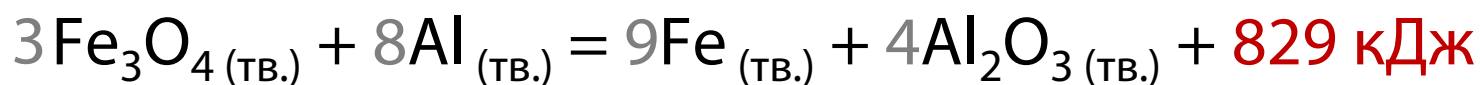
Какое количество теплоты (в кДж) выделится при восстановлении железной окалины массой **139,2 г** в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Запишите число с точностью до десятых.

0,6 моль

X кДж



железная окалина

Шаг 1:

находим $n(\text{Fe}_3\text{O}_4)$

$$n(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{m}{M} = \frac{139,2}{232} = 0,6 \text{ моль}$$

Шаг 2:

по пропорции
находим Q

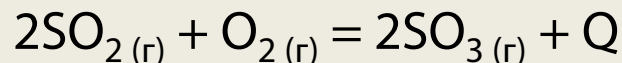
$$\frac{0,6}{3} = \frac{x}{829} \rightarrow x = \frac{0,6 \cdot 829}{3} = 165,8 \text{ кДж}$$

Ответ: 1 6 5 , 8



[27]

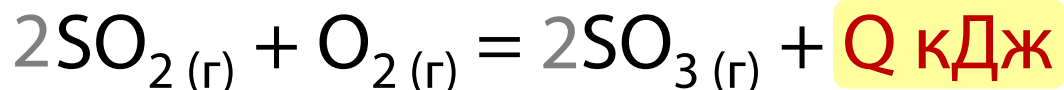
При взаимодействии **5,6 л** (н. у.) оксида серы (IV) с избытком кислорода выделилось **19 кДж** теплоты. Определите тепловой эффект (в кДж) этой реакции



Запишите число с точностью до целых.

0,25 моль

19 кДж



Шаг 1:

находим $n(\text{SO}_2)$

$$n(\text{SO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ моль}$$

Шаг 2:

по пропорции
находим Q

$$\frac{0,25}{2} = \frac{19}{Q} \rightarrow Q = \frac{19 \cdot 2}{0,25} = 152 \text{ кДж}$$

Ответ:



[28]

При сгорании **1 моль** ацетилена выделяется **1300 кДж** теплоты. Вычислите объем в литрах (н. у.) сгоревшего ацетилена, если при этом выделилось **585 кДж** теплоты. Ответ запишите с точностью до сотых.

ЕГЭ +

Шаг 1:

по пропорции
находим $n(\text{C}_2\text{H}_2)$

$$\frac{1}{x} \cdot \frac{1300}{585} \rightarrow x = \frac{1 \cdot 585}{1300} = 0,45 \text{ моль}$$

Шаг 2:

находим $V(\text{C}_2\text{H}_2)$

$$V(\text{C}_2\text{H}_2) = n \cdot V_m = 0,45 \cdot 22,4 = 10,08 \text{ л}$$



@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Интенсив.

Скорость, равновесие, расчеты

Задать вопрос в Чат Поддержки:

vk.com/stepenin11



Задание №28

Спецификация КИМ ЕГЭ 2025 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
28	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	Базовая	1	3-4 мин.



Что такое «выход продукта реакции»?

Рецепт пирога:

- 300 г муки
- 80 г молока
- 2 яйца по 40 г
- 40 г сахара



Планируемая масса
пирога – **500 г**

Итоговая масса
пирога – **400 г**



Теоретический выход
(ТВ)

Практический выход
(ПВ)



Что такое «доля выхода от теоретически возможного»?

Куда пропали 100 г ? 🤔

- испарилась вода при нагревании
- просыпали муку/пудру при смешении
- перенесли в форму не все тесто
- пробовали во время готовки

❗ **Потери** во время готовки

Сколько процентов планируемой массы пошло на пирог?

ТВ: 500 г — 100%

ПВ: 400 г — x %

$$x = \frac{400 \cdot 100\%}{500} = 80\%$$

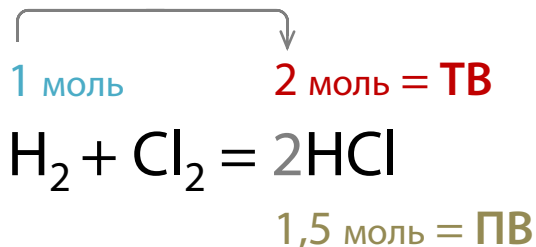
$$\eta = \frac{\text{ПВ}}{\text{ТВ}} \cdot 100\%$$



Доля выхода от теоретически возможного



Откуда брать ТВ и ПВ в задачах?



Сколько **в теории** HCl я могу получить из 1 моль H₂?



В ходе эксперимента было получено 1,5 моль HCl



Теоретический выход (ТВ)

- показывает, сколько **могло бы быть** получено продукта (моль, г, л)
- рассчитывается по уравнению реакции или используется для расчетов по уравнению реакции

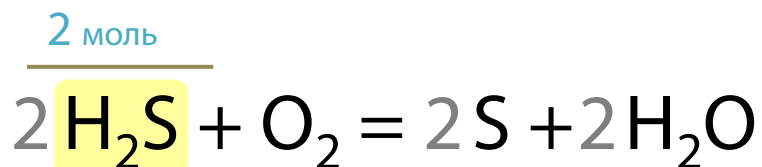
Практический выход (ПВ):

- показывает, сколько продукта получили **в реальности** (моль, г, л)
- не используется и не вычисляется при расчетах по уравнению реакции



[29]

При окислении сероводорода объемом **44,8 л** (при н.у.) в недостатке кислорода образуется сера с выходом **67,5%**. Рассчитайте массу (в г) образовавшейся серы. Ответ запишите с точностью до десятых.



Шаг 1:

Находим $n(\text{H}_2\text{S})$ и $n(\text{S})_{\text{теорет.}}$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = \frac{V}{V_m} = \frac{44,8}{22,4} = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{S})_{\text{теорет.}} = 2 \text{ моль}$$

Для газов при н. у.

$$V = n \cdot V_m$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

Шаг 2:

Находим $m(\text{S})_{\text{практ.}}$

$$m(\text{S}) = n \cdot M = 2 \cdot 32 = 64 \text{ г} \rightarrow \text{это при } 100\% \text{ выходе}$$

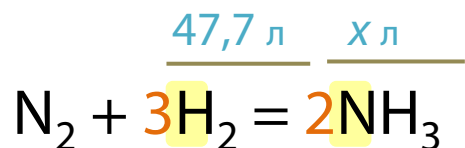
$$\begin{array}{l} 64 \text{ г} \text{ — } 100\% \\ x \text{ г} \text{ — } 67,5\% \end{array} \rightarrow m(\text{S})_{\text{практ.}} = x = \frac{64 \cdot 67,5}{100} = 43,2 \text{ г}$$

Ответ:



[30]

В результате взаимодействия азота с **47,7 л** водорода образовался аммиак объемом **20 л**. Вычислите выход продукта реакции. Ответ дайте в % в виде целого числа. Все объемы газов измерены при н.у.



Ответ:

$$\frac{47,7}{3} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = \frac{47,7 \cdot 2}{3} = 31,8 \text{ л}$$

$$V_{\text{пр.}}(\text{NH}_3) = \underline{20 \text{ л}}$$

Реально получилось

$$V_{\text{теор.}}(\text{NH}_3) = 31,8 \text{ л}$$

Могло бы быть

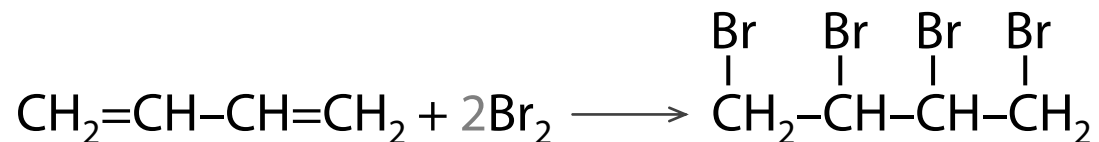
$$\eta = \frac{\text{ПВ}}{\text{ТВ}} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{V(\text{ПВ})}{V(\text{ТВ})} \cdot 100\% = \frac{20}{31,8} \cdot 100\% = 62,893... \approx \underline{63\%}$$



[31]

При взаимодействии дивинила с избытком раствора брома образовалось **296,2 г** тетрабромпроизводного. Определите массу (в г) вступившего в реакцию дивинила, если выход этой реакции составил **88%**. Запишите число с точностью до десятых.



n , моль	0,9	0,9
m , г	48,6	336,6
M , г/моль	54	374

$$\begin{aligned} m_{\text{пр.}}(\text{C}_4\text{H}_6\text{Br}_4) &= 296,2 \text{ г} \\ m_{\text{теор.}}(\text{C}_4\text{H}_6\text{Br}_4) &= \frac{??? \text{ г}}{0,88} \end{aligned}$$

$$\eta = \frac{\text{ПВ}}{\text{ТВ}} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{теор.}}(\text{C}_4\text{H}_6\text{Br}_4) = 296,2 : 0,88 \approx 336,6 \text{ г}$$

$$n(\text{C}_4\text{H}_6\text{Br}_4) = m : M = 336,6 : 374 = 0,9 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_4\text{H}_6) = n \cdot M = 0,9 \cdot 54 = 48,6 \text{ г}$$

Ответ: 4 8 , 6



Образец известняка

$$\omega_{\text{(прим.)}} + \omega_{\text{(чист. в-ва)}} = 100\% \text{ или } 1$$

100 % или 1



Примеси $\leq 15\%$

Некарбонатные, пустые породы/шлаки

! Часто **НЕ** участвуют в реакциях

! $M(\text{образца}) \neq M(\text{CaCO}_3)$

Чистый CaCO_3 $\geq 85\%$

! Участвует в химических реакциях

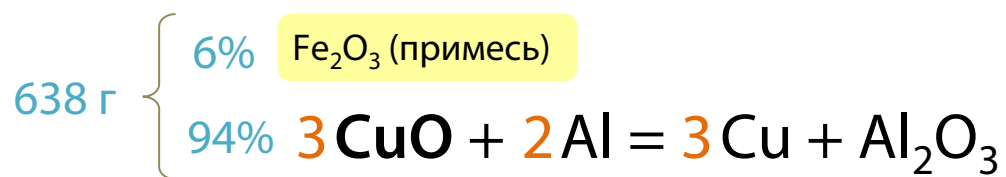
По нему считаем количество
основного вещества n

$$\omega_{\text{(прим.)}} = \frac{m_{\text{(прим.)}}}{m_{\text{(обр.)}}} \cdot 100\%$$



[32]

Определите массу меди, которую можно получить при восстановлении алюминием образца оксида меди (II) массой **638 г**, если в указанном образце содержится **6%** примеси оксида железа (III). Запишите ответ в граммах с точностью до целых. $Ar(\text{Cu}) = 64$.



n , моль	7,5	7,5
m , г	599,72	
M , г/моль	80	64

$$\begin{array}{lcl}
 638 \text{ г} & \xrightarrow{100\%} & \\
 & \searrow \nearrow & \\
 x \text{ г} & \xrightarrow{94\%} &
 \end{array}
 \Rightarrow x = \frac{94\% \cdot 638}{100\%} = 599,72 \text{ г}$$

$$n(\text{CuO}) = m : M = 599,72 : 80 = 7,5 \text{ моль}$$

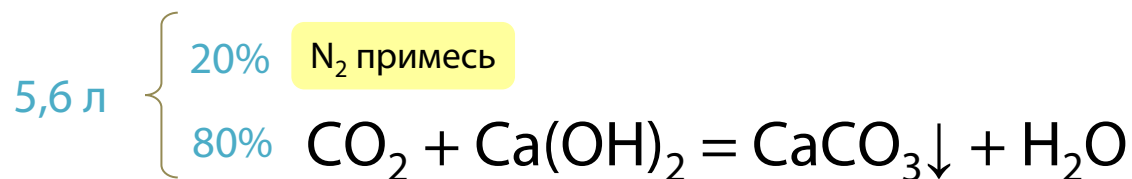
$$m(\text{Cu}) = n \cdot M = 7,5 \cdot 64 = 480 \text{ г}$$

Ответ:



[33]

Через известковую воду пропустили **5,6 л** (н.у.) смеси азота и углекислого газа, в которой объемная доля простого вещества составляла **20%**. Вычислите массу (в граммах) выпавшего при этом осадка, если в реакции образовалась только средняя соль. (Запишите число с точностью до целых).



n , моль	0,2	0,2
m , г		20
M , г/моль		100

$$\begin{array}{l} 5,6 \text{ л} \text{ — } 100\% \\ \quad \quad \quad \nearrow \quad \searrow \\ \quad \quad \quad x \text{ л} \text{ — } 80\% \end{array} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{5,6 \cdot 80\%}{100\%} = 4,48 \text{ л}$$

$$n(\text{CO}_2) = V : V_m = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

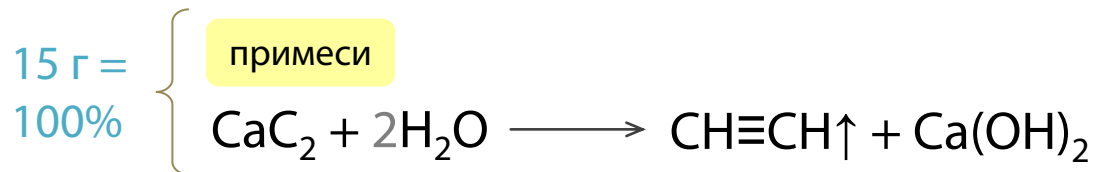
$$m(\text{CaCO}_3) = n \cdot M = 0,2 \cdot 100 = 20 \text{ г}$$

Ответ: 20



[34]

При растворении **15 г** технического карбида кальция в воде получено **4,48 л** (при н.у.) газа. Вычислите массовую долю примесей в исходном образце карбида. Ответ запишите в процентах и округлите до десятых.



n , моль	0,2	0,2
m , г	12,8	
M , г/моль	64	

$$n(\text{C}_2\text{H}_2) = V : V_m = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m_{\text{чист.}}(\text{CaC}_2) = n \cdot M = 0,2 \cdot 64 = 12,8 \text{ г}$$

$$\begin{array}{l}
 15 \text{ г} \text{ — } 100\% \\
 12,8 \text{ г} \text{ — } x\%
 \end{array}
 \Rightarrow x = \frac{12,8 \cdot 100\%}{15} = 85,3\%$$

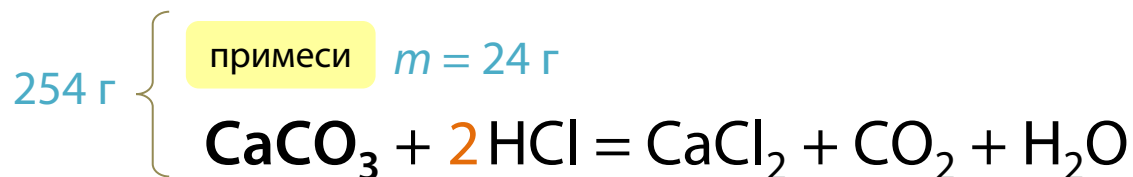
$$\omega_{\text{прим.}} = 100 - 85,3 = 14,7\%$$

Ответ: 1 4 , 7



[35]

На растворение природного известняка был затрачен раствор, содержащий **167,9 г** хлороводорода. При этом осталось **24 г** не растворившегося в кислоте осадка. Вычислите массовую долю (%) нерастворимых в кислоте примесей в указанном известняке. **Запишите число с точностью до десятых.**



n , моль	2,3	4,6
m , г	230	167,9
M , г/моль	100	36,5

$$n(\text{HCl}) = m : M = 167,9 : 36,5 = 4,6 \text{ моль}$$

$$m_{\text{чист.}}(\text{CaCO}_3) = n \cdot M = 2,3 \cdot 100 = 230 \text{ г}$$

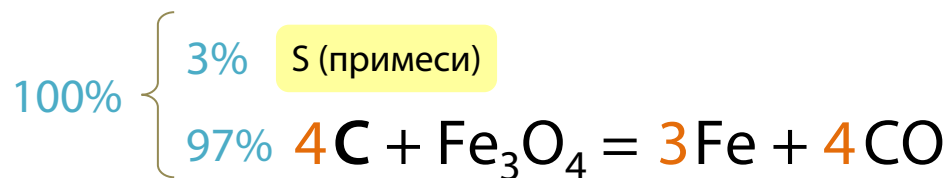
$$\begin{array}{l} 254 \text{ г} \text{ — } 100\% \\ \quad \nearrow \quad \searrow \\ 24 \text{ г} \text{ — } x\% \end{array} \Rightarrow x = \frac{24 \cdot 100\%}{254} = 9,448... \approx \boxed{9,4\%}$$

Ответ:



[36]

Определите массу кокса, содержащего **3%** серы, которую необходимо взять для полного восстановления железной окалины массой **6,96 г** до простого вещества. Примите, что в ходе восстановления выделялся угарный газ. Ответ запишите в граммах и округлите до десятых.



n , моль	0,12	0,03
m , г	1,44	6,96
M , г/моль	12	232

$$n(\text{Fe}_3\text{O}_4) = m : M = 6,96 : 232 = 0,03 \text{ моль}$$

$$m_{\text{чист.}}(\text{C}) = n \cdot M = 0,12 \cdot 12 = 1,44 \text{ г}$$

$$\begin{array}{l|l} \begin{array}{l} x \text{ г} \text{ — } 100\% \\ 1,44 \text{ г} \text{ — } 97\% \end{array} & x = \frac{1,44 \cdot 100\%}{97\%} = 1,4845... \approx 1,5 \text{ г} \end{array}$$

Ответ:



@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Интенсив.

Скорость, равновесие, расчеты

Задать вопрос в Чат Поддержки:

vk.com/stepenin11



Задание №23

Спецификация КИМ ЕГЭ 2025 г.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Сложность	Балл	Время выполнения
23	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	Повышенная	2	5-7 мин.



@chem4you



@chem4you_ege



@stepenin

Интенсив.

Скорость, равновесие, расчеты

Задать вопрос в Чат Поддержки:

vk.com/stepenin11



c (моль/л) – молярная концентрация

$$c = \frac{n}{V}$$

→ Объем сосуда в случае газов

Объем раствора/смеси жидкостей

! Концентрация прямо пропорциональна количеству вещества при **неизменном объеме**

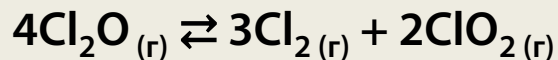
Чем **больше** количество вещества,
тем **больше** концентрация, и наоборот



[37]

В реактор постоянного объема **поместили** некоторое количество **оксида хлора (I)**.

В результате протекания обратимой реакции:



в реакционной системе установилось химическое равновесие. В итоговой смеси равновесные концентрации Cl_2O и ClO_2 составили **0,05** и **0,10 моль/л** соответственно. Определите исходную концентрацию Cl_2O (X) и равновесную концентрацию Cl_2 (Y).

- 1) 0,05 моль/л 2) 0,10 моль/л **Y** 3) 0,15 моль/л 4) 0,20 моль/л **X** 5) 0,25 моль/л 6) 0,30 моль/л

Реагент	Становится меньше		Становится больше	
	Cl_2O	Cl_2	ClO_2	
Исходная концентрация (моль/л)	X = 0,25	0	0	
Изменение в ходе реакции (моль/л)	- 0,2	+ 0,15	+ 0,1	
Равновесная концентрация (моль/л)	0,05	Y = 0,15	0,10	

могут повториться !

X	Y
5	3

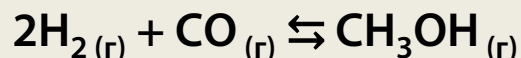
Переходим по коэффициентам



[38]

В реактор постоянного объема **поместили угарный газ и водород.**

В результате протекания обратимой химической реакции:



в системе установилось химическое равновесие. Исходная концентрация водорода равна **0,6 моль/л**, а равновесные концентрации оксида углерода (II) и водорода – **0,3** и **0,4 моль/л** соответственно. Определите исходную концентрацию угарного газа (X) и равновесную концентрацию метанола (Y).

Y 1) 0,1 моль/л 2) 0,2 моль/л 3) 0,3 моль/л **X 4) 0,4 моль/л** 5) 0,5 моль/л 6) 0,6 моль/л

Реагент	Становится меньше		Становится больше
	H_2	CO	CH_3OH
Исходная концентрация (моль/л)	0,6	X = 0,4	0
Изменение в ходе реакции (моль/л)	- 0,2	- 0,1	+ 0,1
Равновесная концентрация (моль/л)	0,4	0,3	Y = 0,1

Переходим
по коэффициентам

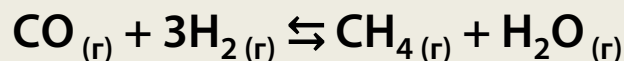
X	Y
4	1



[39]

В реактор постоянного объема **поместили угарный газ, водород и один из продуктов** прямой реакции. Исходная концентрация угарного газа составляла **1,2 моль/л**.

В результате протекания обратимого процесса



в системе установилось химическое равновесие, причем равновесные концентрации водорода, метана и водяных паров составили **0,8 моль/л**, **0,5 моль/л** и **0,3 моль/л** соответственно. Определите исходную концентрацию водорода (X) и равновесную концентрацию монооксида углерода (Y).

1) 0,7 моль/л **Y** 2) 0,9 моль/л 3) 1,1 моль/л 4) 1,3 моль/л **X** 5) 1,7 моль/л 6) 2,3 моль/л

Становится **меньше**Становится **больше**

Реагент	CO	H ₂	CH ₄	H ₂ O
Исходная концентрация (моль/л)	1,2	X = 1,7	0,2	0
Изменение в ходе реакции (моль/л)	- 0,3	- 0,9	+ 0,3	+ 0,3
Равновесная концентрация (моль/л)	Y = 0,9	0,8	0,5	0,3

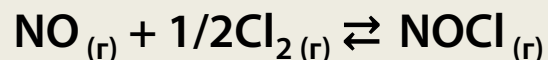
X	Y
5	2

Переходим
по коэффициентам



[40]

В реактор постоянного объема **поместили монооксид азота и хлор**. В результате протекания обратимой химической реакции



в системе установилось химическое равновесие. Равновесные концентрации участников реакции (в порядке их следования в уравнении реакции) оказались равны **4 моль/л**, **5 моль/л** и **2 моль/л** соответственно. Определите исходные концентрации хлора (X) и оксида азота (II) (Y).

1) 1 моль/л

2) 2 моль/л

3) 3 моль/л

4) 4 моль/л

X, Y 5) 6 моль/л

6) 7 моль/л

Становится **меньше**Становится **больше**

Реагент	$\text{NO}_{(г)} + 1/2\text{Cl}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{NOCl}_{(г)}$		
Исходная концентрация (моль/л)	Y = 6	X = 6	0
Изменение в ходе реакции (моль/л)	- 2	- 1	+ 2
Равновесная концентрация (моль/л)	4	5	2

X	Y
5	5

Переходим
по коэффициентам