

*Подготовка школьников
к олимпиаде «Ломоносов»
и дополнительному вступительному
испытанию по химии
в МГУ имени М.В. Ломоносова*

*доцент каф. неорг. химии,
к.х.н. Карпова Е.В.*

Основной способ проверки знаний школьников –
Единый Государственный Экзамен по выбранному
предмету.

Задания олимпиад и ДВИ по химии по некоторым
разделам отличаются от ЕГЭ, что необходимо учитывать
при подготовке к участию в данных мероприятиях.



Школьный курс химии



Разделы общей химии

- Электронное строение атома. Периодический закон. Радиоактивность.
- Химическая связь.
- Основные законы химии. Газовые законы.
- Расчеты по уравнениям реакций. Количество вещества.
- Термохимия.
- Кинетика.
- Химическое равновесие. Константа равновесия.
- Растворы. Гидролиз.
- ОВР. Электролиз. Закон Фарадея.

Электронное строение атома, Периодический закон и Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева

Химическая таблица Д.И. Менделеева																		МВ		МВ													
1	H	1																	(H)	2	He												
		II	III	IV	V	VI	7	N	8	O	9	F	10	Ne																			
2	Li	3	Be	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18															
Литий	6,941	Бериллий	9,012182	Бор	10,811	Карбон	12,011	Азот	14,00644	Кислород	15,9994	Фтор	18,9984032	Неон	20,1797	Гелий	4,002602																
3	Na	11	Mg	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26															
Натрий	22,989768	Магний	24,3050	Алюминий	26,981539	Силиций	28,0855	Фосфор	30,973762	Сера	32,066	Хлор	35,4527	Аргон	39,948	Кальций	40,078	Железо	55,847														
4	K	19	Ca	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35														
Калий	39,0983	Кальций	40,078	Скандий	44,955910	Титан	47,88	Ванадий	50,9415	Хром	51,9961	Марганец	54,93805	Никель	58,6934	Медь	63,546	Цинк	65,39														
28	Cu	30	Zn	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46														
63,546	Никель	65,39	Цинк	68,723	Галлий	70,61	Германий	74,92159	Мышьяк	76,96	Селен	79,904	Бром	80,904	Криpton	83,80	Рубидий	85,468	Стронций	87,62													
5	Rb	37	Sr	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53														
85,468	Стронций	87,62	Иттрий	88,90585	Цирконий	91,224	Нобий	92,90638	Молибден	95,94	Технеций	97,907	Рутений	101,07	Родий	102,9055	Палладий	106,42	Серебро	107,8682													
47	Ag	48	Cd	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64														
107,8682	Серебро	112,411	Кадмий	112,411	Индий	114,818	Олово	127,75	Сурьма	127,60	Теллур	127,60	Йод	126,90447	Ксенон	131,29	Барий	137,327	Лантан	138,9055													
6	Cs	55	Ba	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71														
132,90543	Барий	137,327	Лантан	138,9055	Селен	140,908	Бром	158,905	Рений	186,207	Осний	190,22	Иридий	192,22	Платина	195,08	Золото	196,9665	Ртуть	200,59													
7	Fr	87	Ra	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103														
Франций	223,019	Радий	226,0254	Активированный лантан	232,0377	Торий	232,0377	Прометий	233,0396	Неодим	144,242	Пм	144,9127	См	150,36	Европий	151,964	Гадолий	157,25	Тербий	158,92534	Диспрозий	162,50	Хо	164,93032	Эрбий	167,26	Тм	168,93421	Йттрий	173,04	Лю	174,967
																					♦ ЛАНТАНОИДЫ												
8	La	57	Ce	58	Pr	59	Nd	60	Pm	61	Sm	62	Eu	63	Gd	64	Tb	65	Dy	66	Ho	67	Er	68	Tm	69	Yb	70	Lu	71			
138,9055	Лантан	140,9076	Церий	140,9076	Прометий	144,242	Неодим	144,242	Пм	144,9127	См	150,36	Европий	151,964	Гадолий	157,25	Тербий	158,92534	Диспрозий	162,50	Хо	164,93032	Эрбий	167,26	Тм	168,93421	Йттрий	173,04	Лю	174,967			
																					♦ АКТИНОИДЫ												
9	Ac	89	Th	90	Pa	91	U	92	Np	93	Pu	94	Am	95	Cm	96	Bk	97	Cf	98	Es	99	Fm	100	Md	101	No	102	Lr	103			
227,0278	Актиний	232,0377	Торий	232,0377	Протактиний	231,03688	Уран	238,02891	Нептуний	237,04817	Плутоний	244,0642	Америций	243,06136	Кюрий	247,0703	Беркелий	247,0703	Калифорний	251,079	Эйнштейний	252,083	Фермий	253,0811	Менделеев	258,10	Нобелий	259,10	Лоренс	260,10			



IUPAC Periodic Table of the Elements

Key:
atomic number
Symbol
name
standard atomic weight

IUPAC Periodic Table of the Elements																	18
																	2
																	He
																	helium
																	4.0026



57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr

For notes and updates to this table, see www.iupac.org. This version is dated 28 November 2016.
Copyright © 2016 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.

Ядерные реакции. Радиоактивность

- Знание правил написания ядерных реакций

$$\sum A(\text{лев}) = \sum A(\text{прав})$$

$$\sum Z(\text{лев}) = \sum Z(\text{прав})$$



- Расчеты

$$\frac{N_n}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\left(\frac{t}{T_{1/2}}\right)}$$

Примеры заданий

1. Предложите формулы двух соединений в состав которых входят положительные ионы с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ и отрицательные ионы с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6$. Напишите уравнения реакций образования этих соединений из простых веществ. (Ломоносов (Л) 2011)
2. Сколько протонов и электронов содержат SO_4^{2-} ионы? (Л 2011)
3. Изотоп какого элемента образуется при испускании α -частицы изотопом ^{230}Th ? Напишите уравнение ядерной реакции. (ДВИ 2013)
4. При столкновении ядер цинка-70 и свинца-208 выделяется нейтрон и образуется ядро нового элемента. Определите массовое число и заряд этого ядра. (ДВИ БФ 2002)

Примеры заданий

5. В результате серии последовательных радиоактивных распадов нуклид ^{235}U превращается в нуклид ^{207}Pb . Сколько альфа- и бета-распадов включает эта серия ядерных превращений? (ДВИ ХФ 2003)

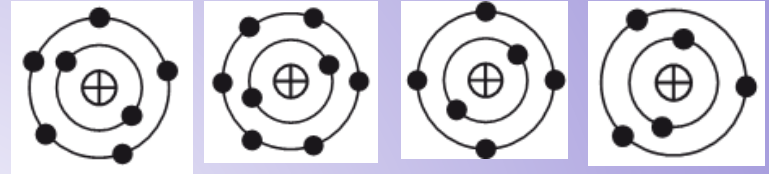
6. Природное серебро состоит из двух стабильных изотопов: ^{107}Ag и ^{109}Ag . Исходя из средней относительной атомной массы серебра, равной 107.87, рассчитайте изотопный состав серебра в процентах по массе. (ДВИ БФ 2004)

6'. Природный магний состоит из 78.99% (по молям) изотопа ^{24}Mg (с атомной массой 23.9850), а также изотопов ^{25}Mg (с атомной массой 24.9858) и ^{26}Mg (с атомной массой 25.9826). Рассчитайте содержание в мол.% ^{25}Mg и ^{26}Mg . (ДВИ Почв 2004)

7. В запаянной ампуле находится 105 мкг радионуклида полония-210 ($T_{1/2}=138$ дней). ^{210}Po является α -излучателем. Какой объем газа (н.у.) образуется в ампуле через 276 дней? Какова масса свинца, образовавшегося за это время? (Л 2012)

Примеры заданий

1. На рисунке изображены модели четырёх нейтральных атомов. Чёрными кружочками обозначены электроны. Атому N_7^{15} соответствует модель:



2. Соответствует ли уравнение $B_4^9 + p_1^1 \rightarrow B_5^{10} + n_0^1 + \nu$ законам сохранения массового числа и заряда в ядерных реакциях?

- 1) для массового числа соответствует, для заряда нет
- 2) для массового числа не соответствует, для заряда соответствует
- 3) для обоих не соответствует
- 4) для обоих соответствует

3. В свинцовую капсулу поместили 10 ммоль атомов радиоактивного актиния Ac_{89}^{227} . Какое количество этого изотопа актиния останется в капсуле через 20 дней? Период полураспада этого изотопа актиния составляет 10 дней.

(<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> ЕГЭ Физика)

Газовые законы

Закон Бойля-Мариотта $T = const$

$$pV = const \quad \text{или} \quad p_1V_1 = p_2V_2$$

Закон Гей-Люссака

$$p = const$$

$$\frac{V}{T} = const \quad \text{или} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Закон Шарля

$$V = const$$

$$\frac{p}{T} = const \quad \text{или} \quad \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

Газовые законы

Объединенный газовый закон

$$\frac{pV}{T} = \text{const} \quad \text{или} \quad \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Уравнение состояния идеального газа
или уравнение Клапейрона-Менделеева

$$pV = nRT$$

Примеры заданий

1. В сосуде неизменного объема находится идеальный газ в количестве 2 моль. Как надо изменить абсолютную температуру сосуда с газом после добавления в сосуд еще одного моля газа, чтобы давление газа на стенки сосуда увеличилось в 3 раза?

2. Воздушный шар имеет газонепроницаемую оболочку массой 400 кг и содержит 100 кг гелия. Какой груз он может удерживать в воздухе на высоте, где температура воздуха 17°C , а давление 10^5 Па? Считать, что оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объема шара.

(<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> ЕГЭ Физика)

Примеры заданий

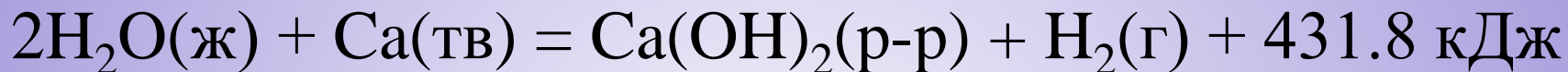
1. В сосуде объемом **5 л** при **25°C** и **198.1 кПа** находится простое газообразное вещество **массой 8 г**. Установите формулу газа. (ДВИ2013)
2. Какой галогеноводород находится в смеси с углекислым газом, если **при 30°C** и **нормальном атмосферном давлении плотность смеси составляет 1.46 г/л**? (ПВГ 2013)
3. При взаимодействии фосфора с избытком раствора **NaOH** выделилось **3.38 л** газа с **плотностью 1.21 г/л (при 70°C и давлении 1 атм)** и образовался раствор массой **127 г**, в котором массовые доли соли и щелочи равны. Вычислите массовую долю щелочи в исходном растворе. (ДВИ ХФ 2002)

Примеры заданий

4. Смесь газов, образовавшихся при сжигании образца органического соединения X массой 1.76 г, была пропущена последовательно через трубку с оксидом фосфора(V) и склянку с раствором гидроксида стронция. При этом масса содержимого трубки увеличилась на 2.16 г, в склянке образовался осадок массой 11.84 г, а **объем непоглощенного газа Y, измеренный при 33°C и давлении 101.3 кПа, составил 502 мл.** При добавлении к такому же образцу соединения X избытка раствора азотистой кислоты образуется органическое соединение Z и выделяется при тех же условиях вдвое больший объем газа Y. Установите состав соединений X и Y и приведите для них возможные структурные формулы. (ДВИ 2011)

Термохимия

1. Термохимические уравнения



2. Закон Гесса, выводы и применения

Комбинация уравнений, диаграмма(цикл), расчет через теплоты образования веществ.

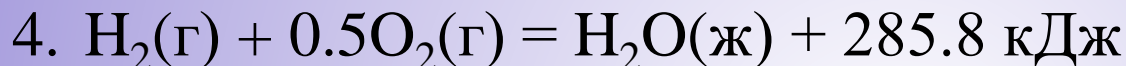
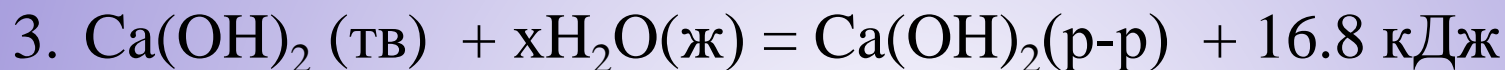
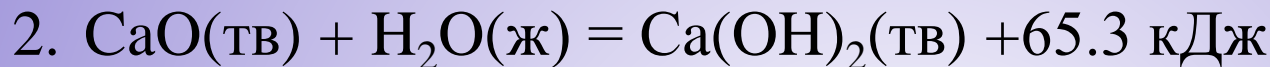
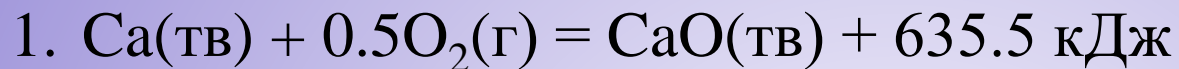
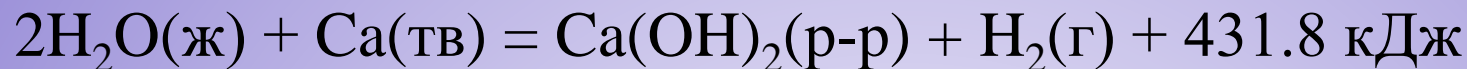
3. Стандартные теплоты реакций:

теплота образования

теплота диссоциации

теплота атомизации

Термохимия



$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 - Q_4 = 635.5 + 65.3 + 16.8 - 285.8 = 431.8 \text{ кДж}$$

Даны теплоты образования:

Найти $Q(\text{реакции})=?$

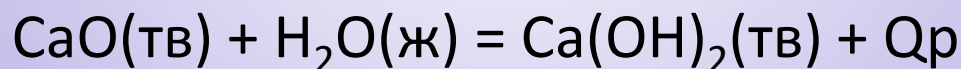
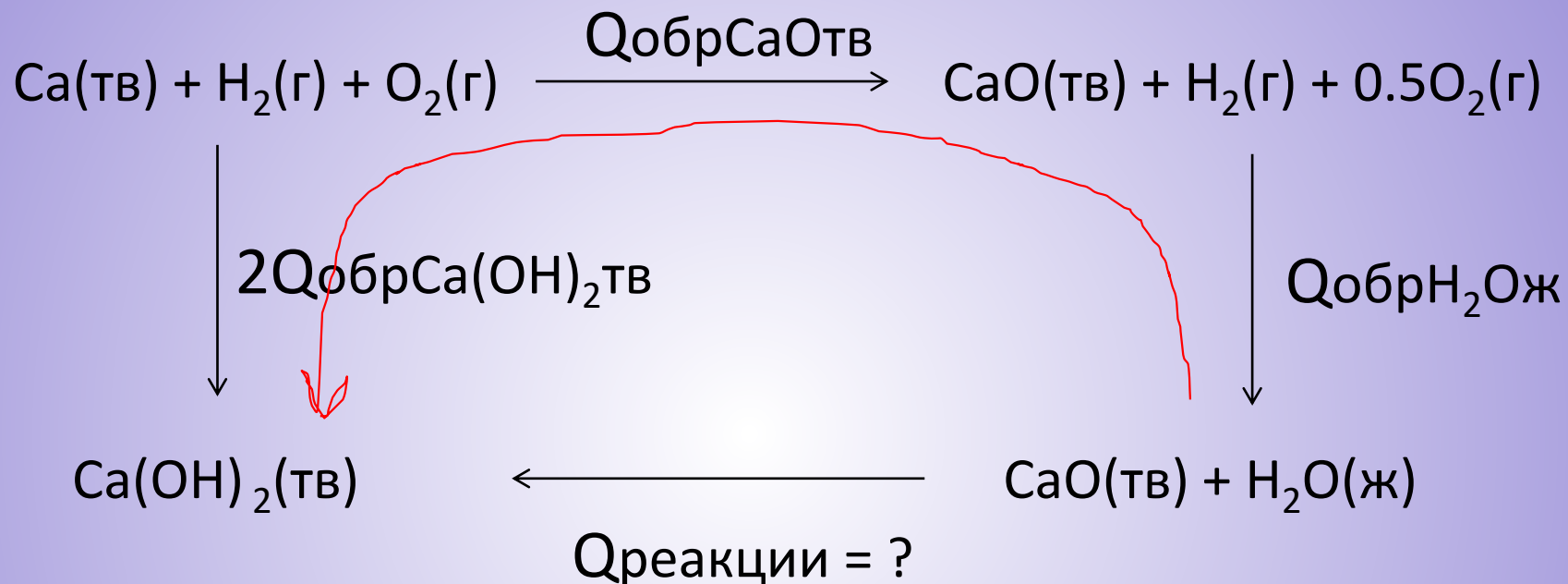
$$Q(\text{H}_2\text{O}(\text{ж})) = 285.8 \text{ кДж/моль},$$

$$Q(\text{Ca}^{2+}\text{р-р}) = 543 \text{ кДж/моль},$$

$$Q(\text{ОН}^-\text{р-р}) = 230.2 \text{ кДж/моль}.$$

$$\begin{aligned} Q &= \sum_{\text{продукты}} Q(\text{обр}) * \text{стех. коэфф} - \sum_{\text{реагенты}} Q(\text{обр}) * \text{стех. коэфф} = \\ &= 0 \cdot 1 + 543 \cdot 1 + 230.2 \cdot 2 - 0 \cdot 1 - 285.8 \cdot 2 = 431.8 \text{ кДж} \end{aligned}$$

Термохимия



$$Q_p = - Q_{\text{обрCaO}} - Q_{\text{обрH}_2\text{O}} + 2Q_{\text{обрCa(OH)}_2}$$

Примеры заданий

1. При образовании 45 л углекислого газа из графита и кислорода (при 25°C и нормальном давлении) выделилось 725 кДж теплоты. Испарение одного моля графита требует затраты энергии 705 кДж/моль. Энергия связи O=O в молекуле кислорода равна 497 кДж/моль. Рассчитайте среднюю энергию связи C=O в молекуле углекислого газа (в кДж/моль). (Л 2012)
2. Рассчитайте количество теплоты, которое выделяется при прокаливании без доступа воздуха 52.95 г эквимольной смеси цинка, фосфора и фосфида цинка, если теплота образования фосфида цинка равна 194.9 кДж/моль. Определите качественный и количественный состав (в мольных %) смеси, образовавшейся после прокаливании. (ДВИ 2013)
3. Известны тепловые эффекты реакций:
$$\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{C}(\text{графит}) + \text{H}_2(\text{г}); Q = 226.7 \text{ кДж};$$
$$3\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(\text{ж}); Q = 631.1 \text{ кДж};$$
$$6\text{C}(\text{графит}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(\text{г}); Q = -82.9 \text{ кДж}.$$
Рассчитайте теплоту испарения бензола. (ДВИ БФ 2002)

Кинетика



$$v(A) = \pm \frac{\Delta C(A)}{\Delta \tau}$$

$$v = k \cdot C(A)^x \cdot C(B)^y$$

Правило Вант-Гоффа

$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$$

Уравнение Аррениуса

$$k = k_0 \cdot \exp\left(-\frac{E_A}{RT}\right)$$

Примеры заданий

1. С наименьшей скоростью при комнатной температуре взаимодействуют:

- 1) сульфат меди (р-р) и гидроксид натрия (р-р)
- 2) натрий и вода
- 3) кислород и цинк
- 4) серная кислота (р-р) и карбонат калия (р-р)

2. Увеличению скорости реакции $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_{2(\text{г})} = 2\text{FeCl}_3$ способствует:

- 1) понижение давления
- 2) понижение концентрации хлорида железа(III)
- 3) охлаждение системы
- 4) повышение температуры

<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> ЕГЭ ХИМИЯ

Примеры заданий

1. Константа скорости реакции $A \rightarrow B$ при 20°C равна 2.2 мин^{-1} , а при 25°C – 3.2 мин^{-1} . Рассчитайте константу скорости реакции при 35°C . (ДВИ ХФ 2002)
2. Две реакции протекают с одинаковой скоростью ($w_1 = w_2$) при 10°C , температурный коэффициент скорости первой реакции равен 3, второй – 4. Как будут соотноситься скорости реакций w_2/w_1 , если реакции проводить при 30°C ? (ДВИ ФФМ 2002)
3. При повышении температуры от 20 до 35°C и одновременном увеличении объема реакционной смеси начальная скорость химической реакции $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$ не изменилась. Рассчитайте, во сколько раз увеличили объем системы, если энергия активации этой реакции составляет 112.6 кДж/моль . (Л2016)

Примеры заданий

4. В замкнутом сосуде при температуре 373К смешали NO и O₂ в молярном соотношении 2:1. Через 5 минут давление в системе оказалось равным $1.23 \cdot 10^5$ Па, скорость образования NO₂ в этом промежутке времени составила $5.9 \cdot 10^{-3}$ моль/(л·мин).
Рассчитайте давление кислорода в исходной смеси. (ДВИ ФФМ 2003)

Химическое равновесие

1. Факторы, влияющие на смещение равновесия.
2. Константа равновесия – вывод (кинетика) и выражение.
Равновесные реакции в газовой и жидкой фазах.

2.1. Константы кислотности



$$K_a(HA) = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

2.2. Константы основности



$$K_b(KatOH) = \frac{[Kat^+][OH^-]}{[KatOH]}$$

2.3. Произведение растворимости



$$ПР(A_xB_y) = [A^{y+}]^x \cdot [B^{x-}]^y$$

2.4. Ионное произведение воды



$$K_w = [H^+][OH^-]$$

$$pH = -\lg[H^+]$$

Примеры заданий

1. Рассчитайте степень диссоциации хлорноватистой кислоты:
а) в 0.1 М растворе HClO ; б) в 0.1 М растворе HClO , содержащем 1 М HCl . Константа диссоциации HClO : $K = 2.8 \cdot 10^{-8}$. (ДВИ БФ 2004)
2. Запишите уравнение диссоциации бензойной кислоты. Рассчитайте степень диссоциации кислоты в 0.025 М растворе, если рН этого раствора равен 2.91. (ДВИ ХФ 2004)
3. Расположите в порядке возрастания рН 0.1 М растворы следующих веществ: HCl , NaOH , K_2CO_3 , AlCl_3 , NaNO_3 . (ДВИ Почв 2004)
4. Во сколько раз растворимость PbBr_2 ($\text{ПР} = 5 \cdot 10^{-5}$) в воде больше, чем в растворе, содержащем: а) 0.1 М Pb^{2+} ; б) 0.1 М Br^- ? (Абит2002)

Примеры заданий

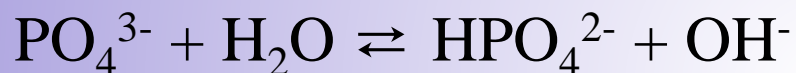
5. Смешали 4 моль вещества А с 2 моль вещества В и 1 моль вещества С. После установления равновесия $A + B \rightleftharpoons 2C$ в системе обнаружили 3 моль вещества С. Определите равновесный состав смеси (мол.%), полученной при смешении по 3 моль веществ А, В и С при той же температуре. (ПВГ 2012)

6. Константа равновесий $A \rightleftharpoons B$ и $B \rightleftharpoons C$ равны, соответственно, K_1 и K_2 . Найдите константу равновесия $A \rightleftharpoons C$. (ДВИ БФ 2002)

7. В реакционный сосуд объемом 1 л поместили 1 моль SO_3 , 4 моль H_2 и 0.5 моль H_2O . При некоторой температуре установилось равновесие $SO_3(г) + H_2(г) \rightleftharpoons SO_2(г) + H_2O(г)$. После установления равновесия степень превращения SO_3 в SO_2 составила 65%. Найдите величину константы равновесия этой реакции при данной температуре. (ДВИ 2011)

Гидролиз солей

Реакции:



Важна не только реакция среды, но и частицы, присутствующие в растворе! Если не писать реакции в ионном виде, то этого понимания нет.

Окислительно-восстановительные реакции

1. Метод уравнивания. Электронный баланс, электронно-ионный баланс.
2. Электролиз и уравнения реакции электролиза. Закон Фарадея.

$$m = \frac{\tau \cdot I \cdot M}{n \cdot F}$$

$$Q = n(e) \cdot F = I \cdot \tau$$

Примеры заданий

1. Вычислите массу серебра, выделившегося на катоде при пропускании тока силой 5 А через раствор нитрата серебра в течение 30 минут. (ДВИ Почв 2003)
2. При проведении электролиза водного раствора нитрата ртути, который длился 6ч 20мин, силу тока поддерживали постоянной. Через 40 мин с момента начала электролиза на катоде началось выделение газа. Определить массовое содержание соли в исходном растворе, если за время электролиза масса раствора уменьшилась в 1.258 раза. (ДВИ ФНМ 2004)
3. При электролизе одного литра раствора, содержащего соляную кислоту и хлорид натрия, на катоде выделилось 20.16 л, а на аноде – 13.44 л (н.у.) газообразных веществ. В образовавшемся растворе $pH = 13$. Рассчитайте молярные концентрации веществ в исходном растворе. Какая масса осадка выделится при действии избытка нитрата серебра на: а) исходный, б) конечный раствор? (Абит 2002)

Примеры заданий

4. Локальное анодное растворение металла (электрохимическое травление используют для получения рисунка на его поверхности. При каком значении силы тока следует проводить анодную обработку медно-цинкового сплава ($\rho = 8.2 \text{ г/см}^3$), чтобы за 10 минут сформировать бороздку длиной 10 см, шириной 5 мм и глубиной 3 мм при выходе реакции 50%? Известно, что при частичном растворении образцы этого сплава массой 96.6 г в избытке разбавленной серной кислоты объемом выделившегося газа при 25°C и 1 атм составил 14.66 л. (Л2013)

Разделы неорганической химии

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

IUPAC Periodic Table of the Elements

Key:

atomic number	Symbol	name	conventional atomic weight	standard atomic weight
1	H	hydrogen	1.008	[1.0078, 1.0082]
2	He	helium	4.0026	
3	Li	lithium	6.94	[6.938, 6.997]
4	Be	beryllium	9.0122	
11	Na	sodium	22.990	
12	Mg	magnesium	24.305	[24.304, 24.307]
13	Al	aluminium	26.982	
14	Si	silicon	28.085	[28.084, 28.086]
15	P	phosphorus	30.974	
16	S	sulfur	32.06	[32.059, 32.076]
17	Cl	chlorine	35.45	[35.446, 35.457]
18	Ne	neon	20.180	
18	Ar	argon	39.948	
31	Ga	gallium	69.723	
32	Ge	germanium	72.630(8)	
33	As	arsenic	74.922	
34	Se	selenium	78.971(8)	
35	Br	bromine	79.904	[79.901, 79.907]
36	Kr	krypton	83.798(2)	
49	In	indium	114.82	
50	Sn	tin	118.71	
51	Sb	antimony	121.76	
52	Te	tellurium	127.60(3)	
53	I	iodine	126.90	
54	Xe	xenon	131.29	
81	Tl	thallium	204.38	[204.38, 204.39]
82	Pb	lead	207.2	
83	Bi	bismuth	208.98	
84	Po	polonium		
85	At	astatine		
86	Rn	radon		
113	Nh	nihonium		
114	Fl	flerovium		
115	Mc	moscovium		
116	Lv	livermorium		
117	Ts	tennessine		
118	Og	oganesson		



INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

57 La lanthanum 138.91	58 Ce cerium 140.12	59 Pr praseodymium 140.91	60 Nd neodymium 144.24	61 Pm promethium 150.36(2)	62 Sm samarium 151.96	63 Eu europium 157.25(3)	64 Gd gadolinium 158.93	65 Tb terbium 162.50	66 Dy dysprosium 164.93	67 Ho holmium 167.26	68 Er erbium 168.93	69 Tm thulium 173.05	70 Yb ytterbium 174.97	71 Lu lutetium
89 Ac actinium 232.04	90 Th thorium 231.04	91 Pa protactinium 238.03	92 U uranium	93 Np neptunium	94 Pu plutonium	95 Am americium	96 Cm curium	97 Bk berkelium	98 Cf californium	99 Es einsteinium	100 Fm fermium	101 Md mendelevium	102 No nobelium	103 Lr lawrencium

For notes and updates to this table, see www.iupac.org. This version is dated 28 November 2016.
Copyright © 2016 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.

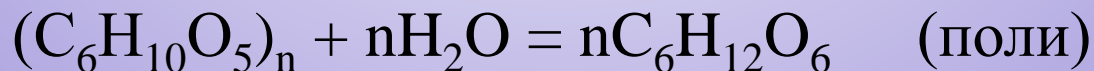
Разделы органической химии

- Алканы, циклоалканы
- Алкены, алкадиены, циклоалкены
- Алкины
- Арены
- Спирты, фенолы, простые эфиры
- Карбонильные соединения (альдегиды, кетоны)
- Карбоновые кислоты, сложные эфиры, нитрилы
- Амины
- Углеводы
- Аминокислоты, пептиды
- Гетероциклы
- РНК, ДНК

Примеры заданий

1. При полном гидролизе смеси двух изомерных нуклеозидов получен образец смеси углеводов, который способен прореагировать с 1.43 г пропионового ангидрида. При сжигании другого такого же образца смеси нуклеозидов образуется 168 мл азота (н.у.). Установите структурные формулы нуклеозидов и их молярное соотношение в смеси. (ДВИ БФ 2002)

2. При полном гидролизе 78.84 г олигосахарида образовался только один продукт – глюкоза, при спиртовом брожении которой выделилось 29.57 г углекислого газа. Установите число остатков глюкозы в молекуле олигосахарида и рассчитайте массу воды, необходимой для гидролиза, если выход реакции брожения 70%. (ДВИ БФ 2002)



Примеры заданий

3. При нагревании 18.75 г неизвестной природной α -аминокислоты до 180°C образовалось циклическое органическое соединение и выделилось 9.3 л газа (измерено при 180°C и нормальном давлении). Определите строение аминокислоты и напишите уравнения протекающих реакций. (Л 2016)
4. При нагревании 2,4,5-триметилгептана до 450°C в присутствии оксида хрома(III) получили 20.1 г смеси ароматических углеводородов. Смесь обработали избытком подкисленного раствора перманганата калия, при этом выделилось 1.12 л газа (н.у.). Образовавшиеся органические вещества отделили и высушили. Установите качественный и количественный состав полученной смеси. На сколько уменьшится масса данной смеси при ее нагревании до 200°C ? (Л 2016)

Спасибо за внимание!