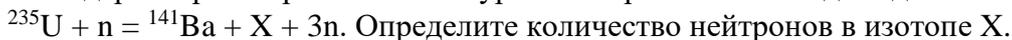


1-часть. Каждое задание оценивается 0,9 баллом

1. В ядерном реакторе топливо из урана-235 разлагается под воздействием нейтронов:



- A) 92 B) 56 C) 36 D) 20

2. Какая комбинация нижеприведенных квантовых чисел не подойдет для одного электрона?

- A) $n = 2, l = 1, m = 0$ B) $n = 4, l = 2, m = -1$ C) $n = 3, l = 1, m + 1$ D) $n = 1, l = 0, m = -1$

3. При переходе электрона с более высокой орбиты на более низкую квант энергии ... Заполните пропуск.

- A) поглощается B) выделяется
C) не поглощается и не выделяется D) превращается в электрон

4. Сколько г известняка необходимо для получения 18,5 г гашеного извести?

- A) 25,0 B) 33,0 C) 14,0 D) 13,7

5. Что произойдет если повышать давление, когда лед при 0°C находится в равновесии с жидкой водой, имеющей температуру 0°C ?

- A) жидкая вода превращается в лед B) лед превращается в жидкую воду
C) нечего не меняется D) в данном случае нету возможности повышать давления

6. Как надо менять (а – повышать, б – понижать) давление (1) и температуру (2) чтобы сместить равновесие реакции $\{\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + \text{Q}\}$ вправо? Определите правильное соответствие.

- A) 1-а, 2-а B) 1-а, 2-б C) 1-б, 2-а D) 1-б, 2-б

7. Лед (1), поваренная соль (2), кремний (3) и бронза (4) находятся в твердом агрегатном состоянии. Выберите соответствующие химические связи, которые придерживает их в твердом состоянии.

(а) – ковалентная связь; (б) – ионная связь; (с) – металлическая связь; (d) – водородная связь

- A) 1-а, 2-б, 3-с, 4-d B) 1-d, 2-а, 3-б, 4-с C) 1-d, 2-б, 3-а, 4-с D) 1-б, 2-а, 3-с, 4-d

8. Учитывая, что у водорода имеется 3 изотопа – ${}^1\text{H}$, ${}^2\text{H}$, ${}^3\text{H}$, а у хлора 2 – ${}^{35}\text{Cl}$ и ${}^{37}\text{Cl}$, оцените сколько различных по изотопному составу молекул HCl можно получить.

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

9. При электролизе раствора сульфата меди(II) с помощью медных электродов на катоде накапливается медь. Опишите, что происходит на аноде.

- A) выделяется кислород B) образуется оксид меди(II)
C) образуется гидроксид меди(II) D) мед в составе электрода переходит в раствор в виде ионов Cu^{2+}

10. Как изменится скорость реакции $\text{X}_2 + 2\text{Y}_2 \rightarrow 2\text{XY}_2$ в газовой фазе, если в 6 раз повысить давление в реакционном сосуде?

- A) не меняется B) увеличивается в 6 раз
C) увеличивается в 36 раз D) увеличивается в 216 раз



2-часть. Каждое задание оценивается 1,5 баллом

11. В комнате размерами 4,0 м x 3,0 м x 2,5 м, при температуре 20°C оставлена 0,5 л ($\rho = 1,6$ г/мл) неизвестной жидкости X ($M = 80$ г/моль). Какой объем жидкости X останется в сосуде после установления равновесия, если при 20°C давления насыщенного пара (максимальное давление паров, которую может образовать жидкость в данной температуре) X составляет 5 мм Hg?

- A) 89,5 мл B) 410,5 мл C) 455,3 мл D) весь X испарится

12. Рассчитайте массу $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, который осаждается при охлаждении до 30°C 200 г насыщенного раствора сульфата меди подготовленный при 90°C. $S(90^\circ\text{C}) = 40$, $S(30^\circ\text{C}) = 20$. (S –показывает сколько г соли растворяется в 100 г воды)

- A) 20 г B) 30 г C) 40 г D) 50 г

13. Константа равновесия (K_w) реакции $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ при 25°C равняется на $1,0 \cdot 10^{-14}$, а при 100°C на $5,5 \cdot 10^{-13}$. Учитывая эту информацию, оцените тепловой эффект реакции (1) и значение pH нейтральной воды при 100°C (2).

(a) – экзотермическая; (b) – эндотермическая; (c) – 7,0; (d) – 6,1

- A) 1-a, 2-c B) 1-a, 2-d C) 1-b, 2-c D) 1-b, 2-d

14. 0,050 М 10,0 мл раствор серной кислоты титруется с 0,025 М раствором NaOH в присутствии фенолфталеина. Каким будет цвет раствора, когда объем израсходованного титранта составит 35,0 мл?

- A) розовый B) бесцветный C) желтый D) оранжевый

15. Для титрования образца FeSO_4 в кислой среде израсходовали 5,7 мл 0,1 Н раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Для титрования такого же образца FeSO_4 раствором KMnO_4 с неизвестной концентрацией в кислой среде израсходовали 6,1 мл раствора титранта. Определите молярную концентрацию раствора KMnO_4 .

- A) 0,467 М B) 0,093 М C) 0,019 М D) 0,004 М

16. 1,7% 500 г раствор нитрата серебра подвергли электролизу до уменьшения массы раствора на 4,64 г. Рассчитайте массовую долю соли в оставшемся растворе.

- A) 1,36% B) 0,77% C) 0,34% D) 0,17%

17. Для реакции $\{A + B \leftrightarrow C + D\}$ при установлении равновесия константа равновесия (K) выражается как: $K = \frac{[C][D]}{[A][B]}$. Выразите эту же константу равновесия через константы скоростей прямой и обратной реакции.

- A) $K = k_{\text{прямой}}/k_{\text{обратной}}$ B) $K = k_{\text{обратной}}/k_{\text{прямой}}$ C) $K = k_{\text{прямой}} \cdot k_{\text{обратной}}$ D) $K = k_{\text{прямой}} - k_{\text{обратной}}$

18. Ниже приведены тепловые эффекты некоторых реакций:



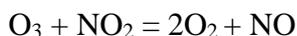
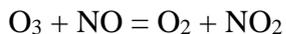
Используя вышеприведенную информацию, рассчитайте тепловой эффект реакции $\{\text{CO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{CO}_2\}$. A) 504,0 кДж/моль B) 283,0 кДж/моль C) 172,5 кДж/моль D) 141,5 кДж/моль

19. При полном сгорании 5,6 дм³ (при н.у.) газовой смеси, состоящей из пропана и бутана выделилась 654 кДж теплоты. Рассчитайте объемную долю бутана (%) в исходной смеси, если теплоты сгорания пропана и бутана составляют 2 220 и 2 877 кДж/моль соответственно.

- A) 60,3 B) 39,7 C) 15,1 D) 84,9



20. Следующие реакции участвуют при разложении озонового слоя:



Анализируя вышеприведенные уравнения реакций, определите вещества, которые катализируют разложения озонового слоя.

A) атомы O

B) NO

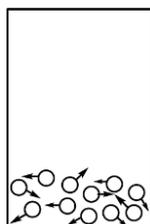
C) O₂

D) O₂ и NO

3-часть. Каждое задание оценивается 2,6 баллом

21. В минералах Лорандит (ZAsS_x) и Врбаит (Z₄Hg₃Sb_xAs₈S₂₀) встречается тяжелый изотоп элемента Z. Массовая доля этого изотопа в этих минералах составляет 60,0% и 28,6% соответственно. Определите элемент Z, если атомная масса изотопа в 2,580 раз больше чем заряд его ядра.

22.



На рисунке слева изображены круглые молекулы внутри сосуда. Стрелки указывают направления и скорость движения молекул.

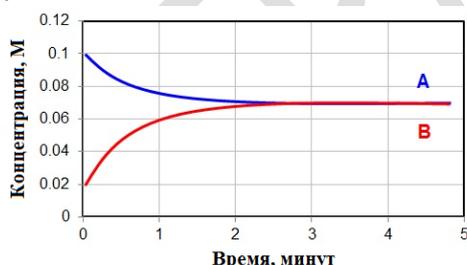
Анализируйте рисунок и скажите, какое агрегатное состояние вещества изображено на рисунке.

23. При нагревании бинарной соли содержащей 6,67% водорода по массе взрывается и не оставляет твердых остатков. Определите химическую формулу соли.

24. Какую массу 7,9% раствора KOH надо использовать при растворении 47 г K₂O в нем для получения 21% раствора KOH?

25. Определите коэффициенты x, y, z в полу-реакции: NO₃⁻ + xH⁺ + ye⁻ = NH₄⁺ + zH₂O. (Ответ учитывается при правильном значении всех коэффициентов)

26.



На рисунке слева приведена зависимость концентрации веществ от времени для реакции A → B.

Анализируйте график и скажите, через сколько времени (минут) наступит равновесие.

27. 4,2% 100 г раствор гидрокарбоната натрия нагрели. Какова концентрация соли в растворе после завершения реакции? Считайте, что в опыте вода не испаряется.

28. При растворении в воде 1,42 г P₄O₁₀ образовался кислый раствор. Определите химическую формулу полученный фосфор содержащей кислоты, если для полной нейтрализации этой кислоты требуется 20,0 мл 1,0 М раствора NaOH.

29. Для реакции { ... = I₂ + 2FeCl₂ + 2KCl } определите реагенты и напишите полное уравнение реакции. (Ответ учитывается только в случае приведении полного уравнения реакции)



30. Для удобрения почвы на каждый 1 м² требуется 11,2 г фосфора и 8,1 г азота. Определите состав аммофоса ($x(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \cdot y\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, здесь x и y – мольные доли солей в аммофосе), которого можно использовать в качестве удобрения. Достаточно, если вы укажете значения x и y .

atomic number		Symbol		atomic weight																																																																																																																																																																																																																																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																														
1	H 1.008	3	Li 6.94	4	Be 9.01	11	Na 22.99	12	Mg 24.31	19	20	19	K 39.10	20	Ca 40.08	21	21	Sc 44.96	22	22	Ti 47.87	23	23	V 50.94	24	24	Cr 52.00	25	25	Mn 54.94	26	26	Fe 55.85	27	27	Co 58.93	28	28	Ni 58.69	29	29	Cu 63.55	30	30	Zn 65.38	31	31	Ga 69.72	32	32	Ge 72.63	33	33	As 74.92	34	34	Se 78.97	35	35	Br 79.90	36	36	Kr 83.80	37	37	Rb 85.47	38	38	Sr 87.62	39	39	Y 88.91	40	40	Zr 91.22	41	41	Nb 92.91	42	42	Mo 95.95	43	43	Tc -	44	44	Ru 101.1	45	45	Rh 102.9	46	46	Pd 106.4	47	47	Ag 107.9	48	48	Cd 112.4	49	49	In 114.8	50	50	Sn 118.7	51	51	Sb 121.8	52	52	Te 127.6	53	53	I 126.9	54	54	Xe 131.3	55	55	Cs 132.9	56	56	Ba 137.3	57	57	La 138.9	58	58	Ce 140.1	59	59	Pr 140.9	60	60	Nd 144.2	61	61	Pm -	62	62	Sm 150.4	63	63	Eu 152.0	64	64	Gd 157.3	65	65	Tb 158.9	66	66	Dy 162.5	67	67	Ho 164.9	68	68	Er 167.3	69	69	Tm 168.9	70	70	Yb 173.0	71	71	Lu 175.0	87	87	Fr -	88	88	Ra -	89	89	Ac -	90	90	Th 232.0	91	91	Pa 231.0	92	92	U 238.0	93	93	Np -	94	94	Pu -	95	95	Am -	96	96	Cm -	97	97	Bk -	98	98	Cf -	99	99	Es -	100	100	Fm -	101	101	Md -	102	102	No -	103	103	Lr -	81	81	Tl 204.4	82	82	Pb 207.2	83	83	Bi 209.0	84	84	Po -	85	85	At -	86	86	Rn -	113	113	Nh -	114	114	Fl -	115	115	Mc -	116	116	Lv -	117	117	Ts -	118	118	Og -

