

# RFO

RESPUBLİKA FƏNN  
OLİMPİADALARI

Ad \_\_\_\_\_ Soyad \_\_\_\_\_

## 9 KİMYA RUS BÖLMƏSİ

- İmtahan müddəti 180 dəqiqədir.
- Hər səhv cavab öz dəyərinin 1/4 - ni aparır.
- Hər sual 4 bal ilə qiymətləndirilir.
- Nəzarətçilərə cavab kağızları və buraxılış vərəqələri təqdim olunur.
- Sual kitabçasında hər hansı texniki qüsur aşkarlandığı və kitabçanın şagirdin məlumatlarına uyğun olmadığı halda (fənn, bölmə, sinif) imtahandan əvvəl mütləq otaq nəzarətçisinə bildirilməlidir.
- Rayon (şəhər) mərhələsinin nəticələrini 09.01.2025-ci il tarixindən etibarən portal.edu.az platformasında şəxsi kabinetinizdən və təhsil aldığınız ümumtəhsil müəssisəsindən öyrənə bilərsiniz.

**Uğurlar!**

## Константы

Постоянная Авогадро,  $N_a = 6.022 \times 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>

Универсальная газовая постоянная,  $R = 8.3145$  Дж·К<sup>-1</sup> моль<sup>-1</sup> = 0.08205 л·К<sup>-1</sup> моль<sup>-1</sup>

Постоянная Фарадея,  $F = 9.64853399 \times 10^4$  Кл моль<sup>-1</sup>

Стандартное давление,  $P = 1$  бар =  $10^5$  Па = 0.987 атм

Атмосферное давление,  $P_{atm} = 1.01325 \times 10^5$  Па = 760 мм.рт.ст. = 760 торр

Ноль по шкале Цельсия, 273.15 К

# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

1 IA 11A	<b>ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ</b>																18 VIIIA 8A	
1 <b>H</b> 1.008	2 IIA 2A												13 IIIA 3A	14 IVA 4A	15 VA 5A	16 VIA 6A	17 VIIA 7A	2 <b>He</b> 4.003
3 <b>Li</b> 6.941	4 <b>Be</b> 9.012											5 <b>B</b> 10.811	6 <b>C</b> 12.011	7 <b>N</b> 14.007	8 <b>O</b> 15.999	9 <b>F</b> 18.998	10 <b>Ne</b> 20.180	
11 <b>Na</b> 22.990	12 <b>Mg</b> 24.305	3 IIIB 3B	4 IVB 4B	5 VB 5B	6 VIB 6B	7 VIIB 7B	8 VIII 8	9 VIII 8	10 VIII 8	11 IB 1B	12 IIB 2B	13 <b>Al</b> 26.982	14 <b>Si</b> 28.086	15 <b>P</b> 30.974	16 <b>S</b> 32.066	17 <b>Cl</b> 35.453	18 <b>Ar</b> 39.948	
19 <b>K</b> 39.098	20 <b>Ca</b> 40.078	21 <b>Sc</b> 44.956	22 <b>Ti</b> 47.88	23 <b>V</b> 50.942	24 <b>Cr</b> 51.996	25 <b>Mn</b> 54.938	26 <b>Fe</b> 55.933	27 <b>Co</b> 58.933	28 <b>Ni</b> 58.693	29 <b>Cu</b> 63.546	30 <b>Zn</b> 65.39	31 <b>Ga</b> 69.732	32 <b>Ge</b> 72.61	33 <b>As</b> 74.922	34 <b>Se</b> 78.09	35 <b>Br</b> 79.904	36 <b>Kr</b> 84.80	
37 <b>Rb</b> 84.468	38 <b>Sr</b> 87.62	39 <b>Y</b> 88.906	40 <b>Zr</b> 91.224	41 <b>Nb</b> 92.906	42 <b>Mo</b> 95.94	43 <b>Tc</b> 98.907	44 <b>Ru</b> 101.07	45 <b>Rh</b> 102.906	46 <b>Pd</b> 106.42	47 <b>Ag</b> 107.868	48 <b>Cd</b> 112.411	49 <b>In</b> 114.818	50 <b>Sn</b> 118.71	51 <b>Sb</b> 121.760	52 <b>Te</b> 127.6	53 <b>I</b> 126.904	54 <b>Xe</b> 131.29	
55 <b>Cs</b> 132.905	56 <b>Ba</b> 137.327	57-71	72 <b>Hf</b> 178.49	73 <b>Ta</b> 180.948	74 <b>W</b> 183.85	75 <b>Re</b> 186.207	76 <b>Os</b> 190.23	77 <b>Ir</b> 192.22	78 <b>Pt</b> 195.08	79 <b>Au</b> 196.967	80 <b>Hg</b> 200.59	81 <b>Tl</b> 204.383	82 <b>Pb</b> 207.2	83 <b>Bi</b> 208.980	84 <b>Po</b> [208.982]	85 <b>At</b> 209.987	86 <b>Rn</b> 222.018	
87 <b>Fr</b> 223.020	88 <b>Ra</b> 226.025	89-103	104 <b>Rf</b> [261]	105 <b>Db</b> [262]	106 <b>Sg</b> [266]	107 <b>Bh</b> [264]	108 <b>Hs</b> [269]	109 <b>Mt</b> [268]	110 <b>Ds</b> [269]	111 <b>Rg</b> [272]	112 <b>Cn</b> [277]	113 <b>Uut</b> [289]	114 <b>Ff</b> [289]	115 <b>Uup</b> [289]	116 <b>Lv</b> [298]	117 <b>Uus</b> [298]	118 <b>Uuo</b> [298]	

Лантаноиды

57 <b>La</b> 138.906	58 <b>Ce</b> 140.115	59 <b>Pr</b> 140.908	60 <b>Nd</b> 144.24	61 <b>Pm</b> 144.913	62 <b>Sm</b> 150.36	63 <b>Eu</b> 151.968	64 <b>Gd</b> 157.25	65 <b>Tb</b> 158.925	66 <b>Dy</b> 162.50	67 <b>Ho</b> 164.930	68 <b>Er</b> 167.26	69 <b>Tm</b> 168.934	70 <b>Yb</b> 173.04	71 <b>Lu</b> 174.967
----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------

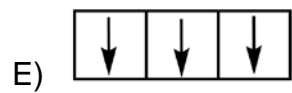
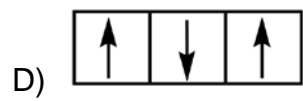
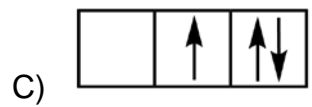
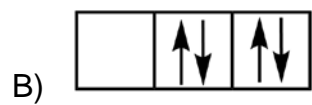
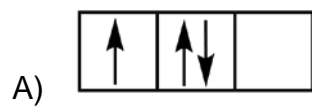
Актиноиды

89 <b>Ac</b> 227.028	90 <b>Th</b> 232.038	91 <b>Pa</b> 231.036	92 <b>U</b> 238.029	93 <b>Np</b> 237.048	94 <b>Pu</b> 244.064	95 <b>Am</b> 243.061	96 <b>Cm</b> 247.070	97 <b>Bk</b> 247.070	98 <b>Cf</b> 251.080	99 <b>Es</b> [254]	100 <b>Fm</b> 257.095	101 <b>Md</b> 258.1	102 <b>No</b> 259.101	103 <b>Lr</b> [262]
----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------

1. Сколько электронов находится на энергетическом уровне  $n = 2$  атома кислорода?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

2. При заполнении какой из следующих орбиталей правило Хунда не нарушается?



3. Алмаз, графит и карбин являются аллотропными модификациями углерода. Определите, что у них общего:

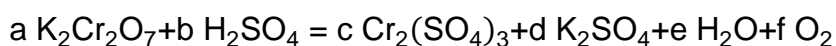
- I. Тип гибридизации атомов углерода.
- II. Химический состав.
- III. Тип кристаллической решётки.

- A) Только II
- B) Только III
- C) I и II
- D) II и III
- E) I, II и III

4. 100 грамм  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  растворяют в воде и добавляют к раствору воду до достижения объема 800 миллилитров. Из раствора отбирают пробу объемом 200 миллилитров и разбавляют водой в объёме  $V$  миллилитров. Зная, что концентрация полученного раствора равна  $0.1 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$ , вычислите значение  $V$ .

- A) 103
- B) 347
- C) 465
- D) 802
- E) 1000

5. Какова сумма всех коэффициентов ( $a+b+c+d+e+f$ ) при коэффициентах данной реакции с наименьшими целыми числами?



- A) 7
- B) 12
- C) 14
- D) 18
- E) 25

6. Относится к основным общим физическим свойствам металлов:

- I. металлический блеск;
- II. высокая теплопроводность;
- III. высокая электропроводность;
- IV. пластичность.

- A) I и II
- B) II и III
- C) I и III
- D) I, II и III
- E) I, II, III и IV

7. Выберите кислотный оксид, который не реагирует с водой:

- A)  $\text{SiO}_2$
- B)  $\text{SO}_3$
- C)  $\text{CO}_2$
- D)  $\text{SiO}$
- E)  $\text{P}_2\text{O}_5$

8. Один из них не является амфотерным основанием:

- A)  $\text{Be}(\text{OH})_2$
- B)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- C)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- D)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- E)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

9. Массовая доля кислорода в двухвалентном оксиде металла составляет 20%.

Определите этот металл.

- A) Fe
- B) Cr
- C) Cu
- D) Mn
- E) Ca

10. 10 граммов смеси натрия и калия сжигают в кислороде. Для полного сгорания смеси в нормальных условиях требуется 5.22 литра газообразного кислорода.

Вычислите мольную долю натрия в смеси в процентах.

- A) 40%
- B) 60%
- C) 29%
- D) 71%
- E) 46%

11. В каком из вариантов правильно представлена последовательность изменения свойств кислотности растворов кислот в воде:

- A)  $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$
- B)  $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HI} > \text{HBr}$
- C)  $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HF} > \text{HI}$
- D)  $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$
- E)  $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HF} > \text{HCl}$

12. Какая из перечисленных молекул содержит 36.86 % азота по массе?

- A)  $\text{NO}$
- B)  $\text{N}_2\text{O}$
- C)  $\text{N}_2\text{O}_3$
- D)  $\text{N}_2\text{O}_4$
- E)  $\text{N}_2\text{O}_5$

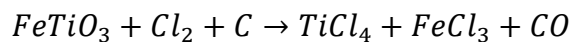
13. В каком ряду элементы расположены в порядке увеличения атомного радиуса?

- A) K, Se, Cl
- B) K, Cl, Se
- C) Cl, Se, K
- D) Cl, K, Se
- E) Se, Cl, K

14. В какой из представленных молекул угол связи более ближе к  $120^\circ$ ?

- A)  $CO_2$
- B)  $PCl_3$
- C)  $SCl_2$
- D)  $CCl_4$
- E)  $BCl_3$

15. При промышленном производстве титана используется следующая реакция:



Если смешать 500 кг  $FeTiO_3$ , 900 кг  $Cl_2$  и 150 кг  $C$ , какое из перечисленных веществ останется в избытке?

- I.  $FeTiO_3$
- II.  $Cl_2$
- III.  $C$

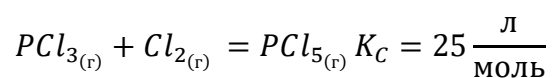
- A) Только I
- B) Только II
- C) I и II
- D) I и III
- E) II и III



16. Что может быть  $X$  в формуле минерала  $Na_2Ca_4X(PO_4)_3$  из следующего?

- A)  $F^-$
- B)  $Ba^{2+}$
- C)  $Ag^+$
- D)  $SO_4^{2-}$
- E)  $AsO_4^{2-}$

17.



Вышеуказанная реакция проводится между  $PCl_3$  и  $Cl_2$  с равным количеством молей в 3-литровом контейнере. Было обнаружено, что в равновесии 12 молей  $PCl_5$ .

Исходя из этого, сколько молей всего газов находится в равновесии?

- A) 15
- B)  $41/2$
- C)  $72/5$
- D)  $55/3$
- E)  $65/4$

18. Температуры плавления и кипения веществ X, Y и Z при постоянном давлении указаны в таблице ниже.

	Температура плавления (°C)	Температура кипения (°C)
X	-55	-24
Y	15	145
Z	-172	-19

Исходя из этого, какое (или какие) из этих веществ, нагретых до комнатной температуры от  $-30^{\circ}\text{C}$ , меняют свое агрегатное состояние только один раз?

- A) Только X
- B) X и Y
- C) X и Z
- D) Y и Z
- E) X, Y и Z

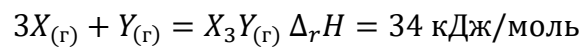
19. Какое количество валентных электронов в анионе  $\text{PO}_2^{3-}$ ?

- A) 15
- B) 17
- C) 20
- D) 30
- E) 34

20. Сколько электронов в 4.4 граммах оксалат иона ( $C_2O_4^{2-}$ )?

- A)  $0.05 N_A$
- B)  $2.1 N_A$
- C)  $2.2 N_A$
- D)  $2.3 N_A$
- E)  $4.9 N_A$

21.



Исходя из данной реакции, что из следующего повлияет на количество  $X_3Y$  в равновесии?

- A) Только температура
- B) Только давление
- C) Только температура и давление
- D) Температура, давление и количество катализатора
- E) Температура, давление и энергия активации

22. Какое (или какие) из следующих утверждений о химическом равновесии верно:

- I. В состоянии равновесия скорости прямой и обратной реакций равны.
- II. Согласно принципу Ле Шателье, когда на систему, находящуюся в равновесии, воздействуют извне, химическое равновесие смещается в ту сторону системы, где это воздействие уменьшается.
- III. При повышении температуры в эндотермической реакции химическое равновесие смещается влево.

- A) Только II
- B) Только III
- C) I и II
- D) II и III
- E) I и III

23. Если соотношение мольных долей растворенного вещества и растворителя равно 1, что из перечисленного является массовой долей растворенного вещества в растворе (в процентах)?

$$M_r(\text{растворенного вещества}) = X, M_r(\text{растворитель}) = Y$$

- A) 50%
- B)  $\frac{X}{X+Y} \times 100\%$
- C)  $\frac{X}{Y} \times$  массовая доля растворителя
- D)  $\frac{Y}{X} \times$  массовая доля растворителя
- E) Ни один из предложенных вариантов не является верным.

24. Выберите правильные утверждения:

- I. Вещество, замедляющее скорость реакции, называется ингибитором.
- II. Если продукт реакции ускоряет её, выполняя роль катализатора, то такая реакция называется автокаталитической.
- III. Скорость гетерогенной реакции обратно пропорциональна степени измельчения твёрдого вещества.

- A) Только I
- B) Только II
- C) I и II
- D) I и III
- E) II и III

25. При электролизе 10 граммов раствора  $\text{NiSO}_4$  в воде, сколько литров газа выделится при нормальных условиях?

- A) 1.1
- B) 2.9
- C) 3.9
- D) 4.6
- E) 5.2

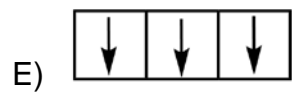
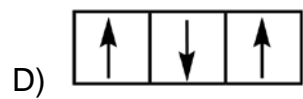
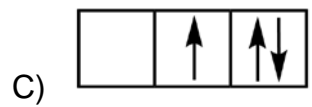
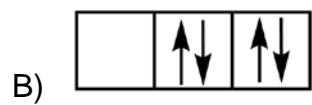
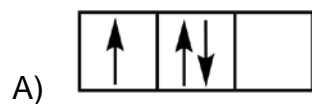




1. Сколько электронов находится на энергетическом уровне  $n = 2$  атома кислорода?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

2. При заполнении какой из следующих орбиталей правило Хунда не нарушается?





3. Алмаз, графит и карбин являются аллотропными модификациями углерода. Определите, что у них общего:

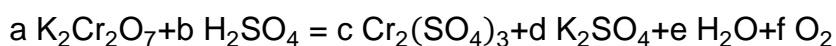
- I. Тип гибридизации атомов углерода.
- II. Химический состав.
- III. Тип кристаллической решётки.

- A) Только II
- B) Только III
- C) I и II
- D) II и III
- E) I, II и III

4. 100 грамм  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  растворяют в воде и добавляют к раствору воду до достижения объема 800 миллилитров. Из раствора отбирают пробу объемом 200 миллилитров и разбавляют водой в объёме  $V$  миллилитров. Зная, что концентрация полученного раствора равна  $0.1 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$ , вычислите значение  $V$ .

- A) 103
- B) 347
- C) 465
- D) 802
- E) 1000

5. Какова сумма всех коэффициентов ( $a+b+c+d+e+f$ ) при коэффициентах данной реакции с наименьшими целыми числами?



- A) 7
- B) 12
- C) 14
- D) 18
- E) 25

6. Относится к основным общим физическим свойствам металлов:

- I. металлический блеск;
- II. высокая теплопроводность;
- III. высокая электропроводность;
- IV. пластичность.

- A) I и II
- B) II и III
- C) I и III
- D) I, II и III
- E) I, II, III и IV

7. Выберите кислотный оксид, который не реагирует с водой:

- A)  $\text{SiO}_2$
- B)  $\text{SO}_3$
- C)  $\text{CO}_2$
- D)  $\text{SiO}$
- E)  $\text{P}_2\text{O}_5$

8. Один из них не является амфотерным основанием:

- A)  $\text{Be}(\text{OH})_2$
- B)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- C)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- D)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- E)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

9. Массовая доля кислорода в двухвалентном оксиде металла составляет 20%.

Определите этот металл.

- A) Fe
- B) Cr
- C) Cu
- D) Mn
- E) Ca

10. 10 граммов смеси натрия и калия сжигают в кислороде. Для полного сгорания смеси в нормальных условиях требуется 5.22 литра газообразного кислорода.

Вычислите мольную долю натрия в смеси в процентах.

- A) 40%
- B) 60%
- C) 29%
- D) 71%
- E) 46%

11. В каком из вариантов правильно представлена последовательность изменения свойств кислотности растворов кислот в воде:

- A)  $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$
- B)  $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HI} > \text{HBr}$
- C)  $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HF} > \text{HI}$
- D)  $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$
- E)  $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HF} > \text{HCl}$

12. Какая из перечисленных молекул содержит 36.86 % азота по массе?

- A)  $\text{NO}$
- B)  $\text{N}_2\text{O}$
- C)  $\text{N}_2\text{O}_3$
- D)  $\text{N}_2\text{O}_4$
- E)  $\text{N}_2\text{O}_5$

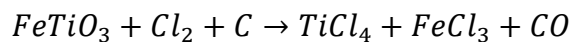
13. В каком ряду элементы расположены в порядке увеличения атомного радиуса?

- A) K, Se, Cl
- B) K, Cl, Se
- C) Cl, Se, K
- D) Cl, K, Se
- E) Se, Cl, K

14. В какой из представленных молекул угол связи более ближе к  $120^\circ$ ?

- A)  $CO_2$
- B)  $PCl_3$
- C)  $SCl_2$
- D)  $CCl_4$
- E)  $BCl_3$

15. При промышленном производстве титана используется следующая реакция:



Если смешать 500 кг  $FeTiO_3$ , 900 кг  $Cl_2$  и 150 кг  $C$ , какое из перечисленных веществ останется в избытке?

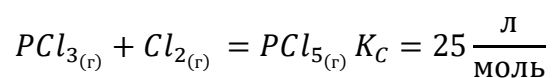
- I.  $FeTiO_3$
- II.  $Cl_2$
- III.  $C$

- A) Только I
- B) Только II
- C) I и II
- D) I и III
- E) II и III

16. Что может быть  $X$  в формуле минерала  $Na_2Ca_4X(PO_4)_3$  из следующего?

- A)  $F^-$
- B)  $Ba^{2+}$
- C)  $Ag^+$
- D)  $SO_4^{2-}$
- E)  $AsO_4^{2-}$

17.



Вышеуказанная реакция проводится между  $PCl_3$  и  $Cl_2$  с равным количеством молей в 3-литровом контейнере. Было обнаружено, что в равновесии 12 молей  $PCl_5$ .

Исходя из этого, сколько молей всего газов находится в равновесии?

- A) 15
- B)  $41/2$
- C)  $72/5$
- D)  $55/3$
- E)  $65/4$

18. Температуры плавления и кипения веществ X, Y и Z при постоянном давлении указаны в таблице ниже.

	Температура плавления (°C)	Температура кипения (°C)
X	-55	-24
Y	15	145
Z	-172	-19

Исходя из этого, какое (или какие) из этих веществ, нагретых до комнатной температуры от  $-30^{\circ}\text{C}$ , меняют свое агрегатное состояние только один раз?

- A) Только X
- B) X и Y
- C) X и Z
- D) Y и Z
- E) X, Y и Z

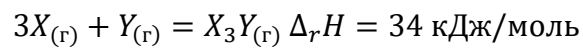
19. Какое количество валентных электронов в анионе  $\text{PO}_2^{3-}$ ?

- A) 15
- B) 17
- C) 20
- D) 30
- E) 34

20. Сколько электронов в 4.4 граммах оксалат иона ( $C_2O_4^{2-}$ )?

- A)  $0.05 N_A$
- B)  $2.1 N_A$
- C)  $2.2 N_A$
- D)  $2.3 N_A$
- E)  $4.9 N_A$

21.



Исходя из данной реакции, что из следующего повлияет на количество  $X_3Y$  в равновесии?

- A) Только температура
- B) Только давление
- C) Только температура и давление
- D) Температура, давление и количество катализатора
- E) Температура, давление и энергия активации

22. Какое (или какие) из следующих утверждений о химическом равновесии верно:

- I. В состоянии равновесия скорости прямой и обратной реакций равны.
- II. Согласно принципу Ле Шателье, когда на систему, находящуюся в равновесии, воздействуют извне, химическое равновесие смещается в ту сторону системы, где это воздействие уменьшается.
- III. При повышении температуры в эндотермической реакции химическое равновесие смещается влево.

- A) Только II
- B) Только III
- C) I и II
- D) II и III
- E) I и III

23. Если соотношение мольных долей растворенного вещества и растворителя равно 1, что из перечисленного является массовой долей растворенного вещества в растворе (в процентах)?

$$M_r(\text{растворенного вещества}) = X, M_r(\text{растворитель}) = Y$$

- A) 50%
- B)  $\frac{X}{X+Y} \times 100\%$
- C)  $\frac{X}{Y} \times$  массовая доля растворителя
- D)  $\frac{Y}{X} \times$  массовая доля растворителя
- E) Ни один из предложенных вариантов не является верным.



24. Выберите правильные утверждения:

- I. Вещество, замедляющее скорость реакции, называется ингибитором.
- II. Если продукт реакции ускоряет её, выполняя роль катализатора, то такая реакция называется автокаталитической.
- III. Скорость гетерогенной реакции обратно пропорциональна степени измельчения твёрдого вещества.

- A) Только I
- B) Только II
- C) I и II
- D) I и III
- E) II и III

25. При электролизе 10 граммов раствора  $\text{NiSO}_4$  в воде, сколько литров газа выделится при нормальных условиях?

- A) 1.1
- B) 2.9
- C) 3.9
- D) 4.6
- E) 5.2



