

ХИМИЯ

При изчисленията използвайте следните сто

йности : („L” означава литри)

Универсална газова константа: $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol}) = 8,31 \text{ J}/(\text{K} \cdot \text{mol}) = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$

Число на Авогадро: $N_A = 6,0 \cdot 10^{23} / \text{mol}$

Число на Фарадей: $F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C/mol}$

Стандартни условия: 0°C , $1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (= 1,0 atm)

Атомни маси: H – 1,0 C – 12 O – 16 Cl – 35,5 Cu – 64

Q1 Посочете елемента, от трети период на периодичната таблица който има най-голяма първа йонизационна енергия, като изберете от ① до ⑥:

1

① Ar ② Br ③ Cl ④ K ⑤ Na ⑥ Ne

Q2 Посочете веществото, което съдържа йонни връзки, като изберете от ① до ⑤:

2

① CaO ② CH₄ ③ CO₂ ④ C₆H₆ ⑤ NH₃

Q3 В природата хлорът се среща като ³⁵Cl и ³⁷Cl. Посочете състава на природния хлор в масови проценти, като изберете от ① до ⑤:

3

:

	³⁵ Cl (%)	³⁷ Cl (%)
①	25	75
②	40	60
③	50	50
④	60	40
⑤	75	25

Q4 Изберете от ① до ④ най-подходящото твърдение за благородните газове: 4

- ① Атомите на всички инертни газове имат 8 електрона във външния електронен слой.
- ② Всички инертни газове са по-леки от въздуха.
- ③ За инертните газове е вярно, че колкото по-голям е поредният им номер, толкова по-ниска е температурата им на кипене.
- ④ Благородните газове се състоят от едноатомни молекули.

Q5 Колко литра кислород (O_2), измерен при стандартни условия, се получава при разлагането с помощта на катализатор на 1 kg воден разтвор на водороден пероксид (H_2O_2) с масова част 3%? Изберете измежду отговорите от ① до ⑤ най-близката 5 стойност.

- ① 1,0 ② 5,0 ③ 10 ④ 15 ⑤ 20

Q6 Колко натриеви йона (Na^+) са разположени най-близо до всеки натриев йон в кристалната решетка на натриевия хлорид ($NaCl$)? Посочете броя им, като изберете 6 от ① до ④:

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10 ⑥ 12

Q7 Съд е пълен с газ **A**. Ако при стандартни условия от съда се извадят 2,24 L от газа **A**, масата на газа в съда намалява с 1,6 g. Посочете кой е газът **A**, като изберете 7 от ① до ④:

- ① кислород (O_2) ② водород (H_2) ③ бутан (C_4H_{10}) ④ метан (CH_4)

Q8 В затворен съд реакцията: $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})} + 92 \text{ kJ}$ е достигнала състояние на химично равновесие. Изберете от ① до ④ най-подходящото действие, за да се измести равновесието отляво надясно.

8

- ① Повишаване на налягането и температурата
- ② Повишаване на налягането и понижаване на температурата
- ③ Понижаване на налягането и повишаване на температурата
- ④ Понижаване на налягането и температурата

Q9 Коя е комбинацията от верни твърдения (a) – (d) за степента на окисление и промяната ѝ? Изберете от ① до ⑥:

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ b, c ⑤ b, d ⑥ c, d

9

- (a) Степента на окисление на Mn в MnO_2 е по-голяма от тази на Mn в MnO_4^- .
- (b) При взаимодействието на SO_2 с H_2S SO_2 е окислител.
- (c) Степента на окисление на Cl във всичките му съединения е -1 .
- (d) Степента на окисление на C в CH_4 е по-малка от тази в CO_2 .

Q10 Воден разтвор на меден сулфат (CuSO_4 (p-p)), подкислен със сярна киселина, се електролизира 50 минути с помощта на два платинови електрода (Pt) и електричен ток 0,193 А. Измежду отговорите от ① до ⑥ изберете вярната комбинация за електрода, на който се отлага медта и масата (g) на отложената мед.

10

	Електрод, на който се отлага медта	Маса (g) на отложената мед
①	анод	0,19
②	катод	0,19
③	анод	0,38
④	катод	0,38
⑤	анод	0,76
⑥	катод	0,76

Q11 Измежду реакциите, протичащи в резултат на действията от ① до ⑤ изберете тази, която **не е** окислително-редукционна..

11

- ① Горене на сяра (S) във въздух
- ② Разтваряне на цинк (Zn) в хлороводородна киселина (HCl)
- ③ Пропускане на газообразен водород (H_2) над нагрят меден оксид
- ④ Прибавяне на концентрирана сярна киселина (конц. H_2SO_4) към натриев хлорид (NaCl) и нагряване на сместа
- ⑤ Пропускане на въздух през разтвор, съдържащ железен (II) йон (Fe^{2+}), докато разтворът пожълтее

Q12 Изберете от ① до ④ химичното уравнение на реакцията, в която H_2O е редуктор.

12

- ① $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
- ② $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- ③ $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$
- ④ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Q13 Измежду действията от ① до ⑤ изберете това, при което се получава метал.

13

- ① Смесване на прахообразен меден (II) оксид (CuO) с прахообразен въглерод (C) и нагряване на сместа
- ② Нагряване на прахообразен магнезиев оксид (MgO) във въздух.
- ③ Потопяне на сребърна (Ag) пръчка във воден разтвор на меден (II) сулфат (CuSO_4)
- ④ Електролиза на воден разтвор на алуминиев трихлорид (AlCl_3) с алуминиеви (Al) електроди
- ⑤ Прибавяне на воден разтвор на натриев хлорид (NaCl) към воден разтвор на сребърен нитрат (AgNO_3)

Q14 Измежду отговорите от ① до ⑥ изберете правилната комбинация от соли, получени при реакциите (a) – (c).

14

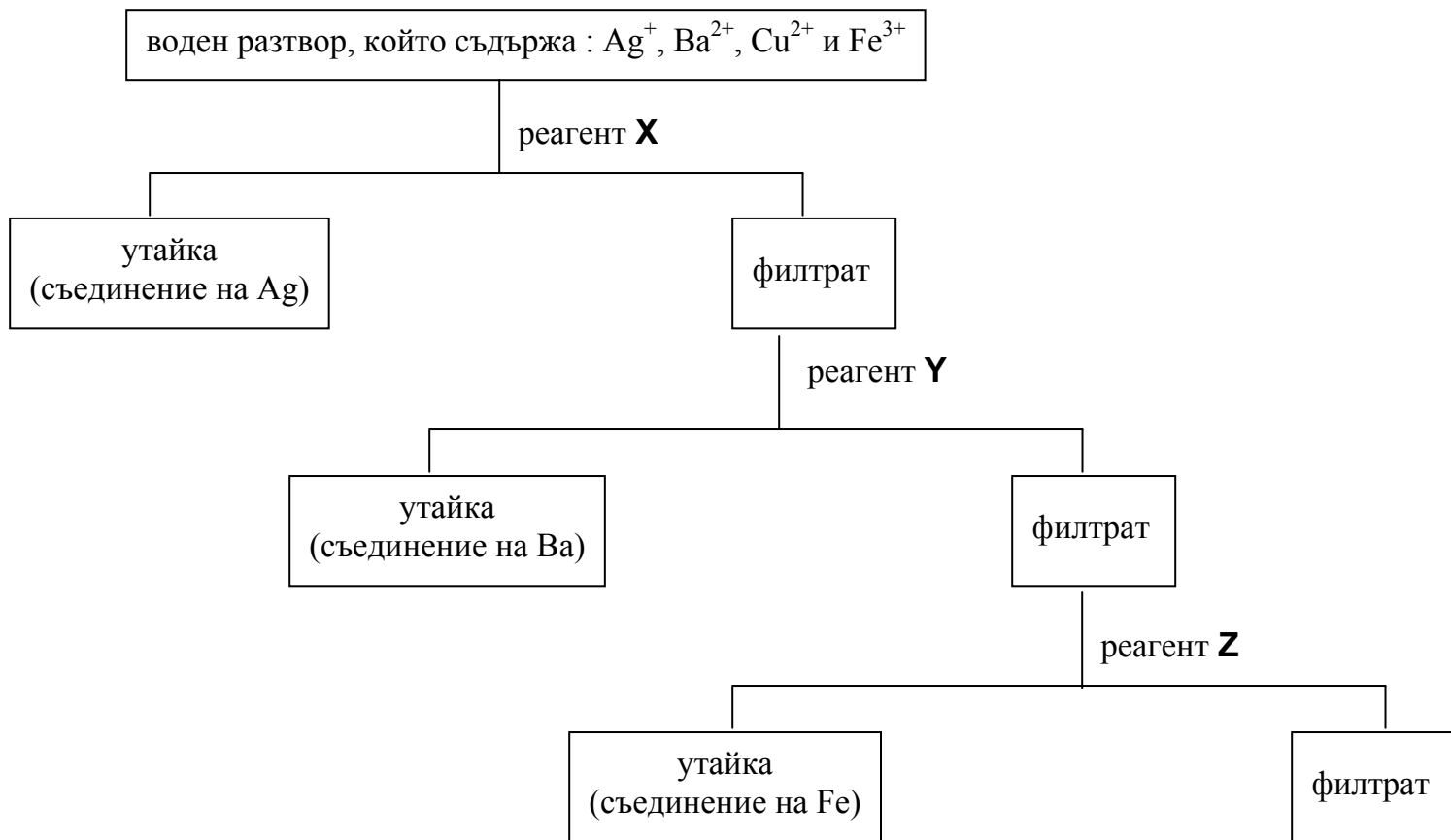
- (a) Сол, получена от силна киселина и силна основа.
- (b) Сол, получена от силна киселина и слаба основа.
- (c) Сол, получена от слаба киселина и силна основа.

	a	b	c
①	CH ₃ COONa	NaCl	NH ₄ Cl
②	CH ₃ COONa	NaHCO ₃	NH ₄ Cl
③	NaCl	CH ₃ COONa	NaHCO ₃
④	NaCl	NH ₄ Cl	CH ₃ COONa
⑤	NH ₄ Cl	CH ₃ COONa	NaHCO ₃
⑥	NH ₄ Cl	NaHCO ₃	NaCl

①

⑥

Q15 Да предположим, че йоните: Ag^+ , Ba^{2+} , Cu^{2+} и Fe^{3+} , съдържащи се във воден разтвор, трябва да се разделят като утайки съгласно дадената по-долу схема. Измежду отговорите от ① до ⑥ изберете подходящата комбинация от реагенти **X – Z**.



	X	Y	Z
①	$\text{HCl}_{(p-p)}$	$\text{H}_2\text{S}_{(p-p)}$	$\text{NaOH}_{(p-p)}$
②	$\text{HCl}_{(p-p)}$	$\text{K}_2\text{SO}_{4(p-p)}$	$\text{NH}_3_{(p-p)}$
③	$\text{HCl}_{(p-p)}$	$\text{K}_2\text{SO}_{4(p-p)}$	$\text{NaOH}_{(p-p)}$
④	$\text{HNO}_{3(p-p)}$	$\text{H}_2\text{S}_{(p-p)}$	$\text{NH}_3_{(p-p)}$
⑤	$\text{HNO}_{3(p-p)}$	$\text{H}_2\text{S}_{(p-p)}$	$\text{NaOH}_{(p-p)}$
⑥	$\text{HNO}_{3(p-p)}$	$\text{K}_2\text{SO}_{4(p-p)}$	$\text{NH}_3_{(p-p)}$

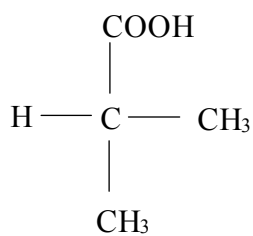
Q16 От ① до ④ изберете съединението, за пълното изгаряне на 1 мол от което, е необходимо най-голямо количество кислород.

16

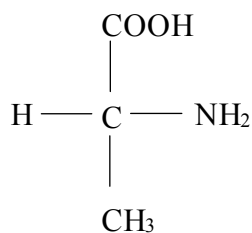
- ① ацетон (2-пропанон)
- ② 1-бутанол
- ③ 1-пропанол
- ④ пропилен (пропен)

Q17 Изберете от ① до ⑥ комбинацията от органични съединения (a) – (d), които имат оптични изомери.

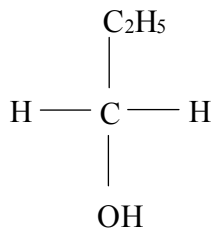
17



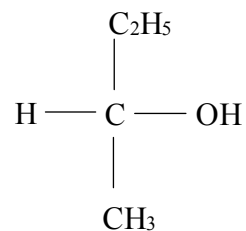
(a)



(b)



(c)

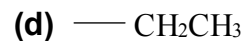
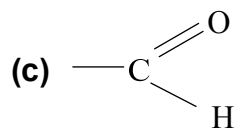
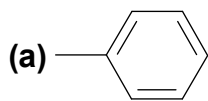


(d)

- ① a, b
- ② a, c
- ③ a, d
- ④ b, c
- ⑤ b, d
- ⑥ c, d

Q18 Изберете от ① до ⑤ правилната комбинация от наименования на функционалните групи (a) – (d).

18



	a	b	c	d
①	винилова група	карбоксилна група	алдехидна група	етилова група
②	фенилова група	сулфогрупа	алдехидна група	етилова група
③	винилова група	карбоксилна група	алдехидна група	метилова група
④	фенилова група	сулфогрупа	карбонилна	метилова група
⑤	фенилова група	карбоксилна група	карбонилна	метилова група

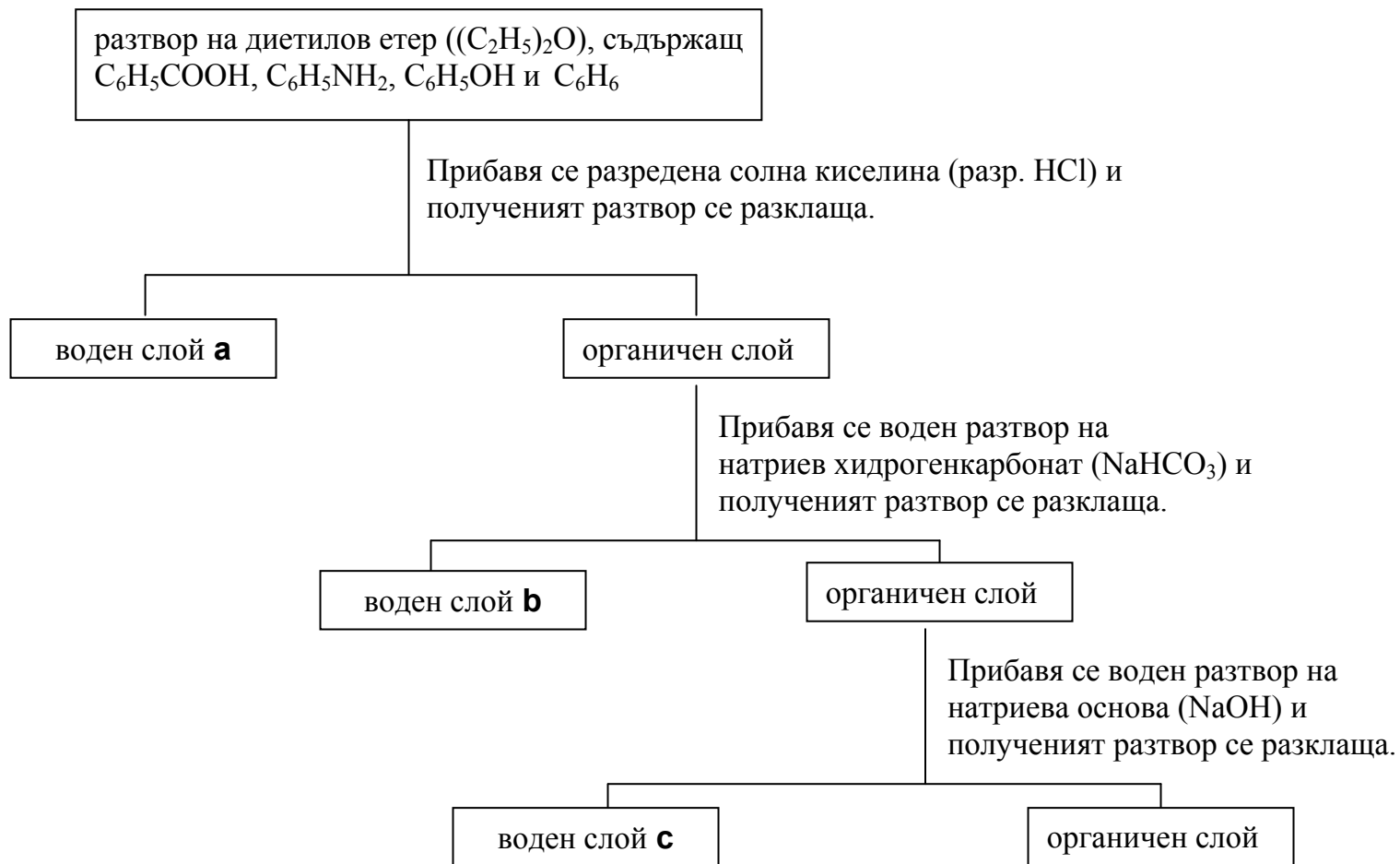
Q19 При нагряване на етанол в присъствие на концентрирана сяран киселина (конц. H_2SO_4) при 130°C , протича реакция на междумолекулно обезводняване до получаване на съединението **A**, а при 170°C протича реакция на вътрешномолекулно обезводняване до получаване на съединението **B**. Изберете от ① до ⑤ най-подходящата комбинация от съединенията **A** и **B**.

19

	A	B
①	C_2H_4	CH_3CHO
②	C_2H_4	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$
③	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	C_2H_4
④	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4$
⑤	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4$	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$

Q20 Да предположим, че разтвор на диетилов етер ((C₂H₅)₂O), съдържащ C₆H₅COOH, C₆H₅NH₂, C₆H₅OH и C₆H₆, се подлага на екстракция съгласно дадената по-долу схема. Изберете от ① до ⑥ подходящата комбинация от органични съединения, които могат да се екстрахират от водните слоеве **a – c**.

20



	a	b	c
①	C ₆ H ₅ NH ₂	C ₆ H ₅ COOH	C ₆ H ₅ OH
②	C ₆ H ₅ NH ₂	C ₆ H ₅ COOH	C ₆ H ₆
③	C ₆ H ₅ NH ₂	C ₆ H ₅ OH	C ₆ H ₅ COOH
④	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ COOH	C ₆ H ₅ OH
⑤	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ OH	C ₆ H ₅ COOH
⑥	C ₆ H ₆	C ₆ H ₅ OH	C ₆ H ₅ NH ₂