

Міністерство освіти і науки України  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В.Н. КАРАЗИНА  
Хімічний факультет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії  
ректор Харківського національного  
університету імені В. Н. Каразіна

\_\_\_\_\_ проф. В. С. Бакіров

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.

ПРОГРАМА

**СПІВБЕСІДИ З ХІМІЇ**

**ЗА СТУПЕНЕМ “БАКАЛАВР”**

Затверджено на засіданні Приймальної комісії ХНУ  
Протокол № 2 від « 10 » квітня 2017 р.

Відповідальний секретар  
Приймальної комісії

О.О. Анощенко

Затверджено на засіданні вченої ради хімічного факультету  
Протокол № 3 від « 17 » березня 2017 р.

Голова вченої ради

О. М. Калугін

Харків 2017

## 1. Програма профорієнтаційного блоку питань для співбесіди з хімії

1. Чим обумовлений вибір спеціальності хімія?
2. Чому Ви вибрали саме хімічний факультет Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна?
3. Як зв'язана хімія з іншими дисциплінами, зокрема з фізикою та математикою?
4. Яка хімія Вам більше за все подобається?
5. Ваше уявлення про свою майбутню професію.
6. Де б Ви хотіли працювати після закінчення хімічного факультету?
7. Хто відіграв провідну роль у Вашій професійній орієнтації (батьки, вчитель хімії, знайомі, друзі)?
8. Чи доводилося Вам бувати на хімічному підприємстві?
9. Чи є у Вас бажання працювати вчителем хімії?
10. Ваші бажання щодо науково-дослідної роботи.
11. Чи займали Ви призові міста на конкурсах, олімпіадах з хімії? Якщо так, то де, коли і якого рівня?
12. Ваші досягнення по хімії?
13. Яка хімія (теоретична чи експериментальна) Вам більше подобається?
14. Чи доводилося Вам самостійно виконувати досліди в хімічній лабораторії?
15. Яку роль відіграє хімія в житті людини?
16. Чи зв'язана хімія з екологією?
17. Чи знаєте Ви яку роль відіграє хімія в розробці фармацевтичних препаратів?
18. Чи маєте Ви уявлення про заходи безпечної роботи в хімічній лабораторії, на хімічному підприємстві?
19. Яку хімічну літературу Ви читали, крім шкільного підручника?

## 2. Програма для співбесіди з хімії

- Який із елементів – літій або калій має більш виражені металічні властивості?
- Напишіть формули сполук р-елементів IV групі періодичної системи з водородом та з киснем у максимальному ступені окиснення.
- Виходячи з положення елемента галію у періодичній системі, опишіть найважливіші властивості простої речовини та його сполук.
- Скільки різних видів молекул оксиду карбону (IV) можна одержати із ізотопу карбону  $^{12}\text{C}$  та трьох ізотопів кисню  $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$ ,  $^{18}\text{O}$ . Напишіть формули молекул цих оксидів.
- Ізотопи астату  $^{211}_{85}\text{At}$  було одержано шляхом опромінювання ізотопу бісмуту  $^{209}_{83}\text{Bi}$   $\alpha$ -частинками. Напишіть рівняння ядерної реакції.
- Напишіть електронну формулу елемента та визначте його порядковий номер, якщо вона має закінчення  $3d^5 4s^2$ .
- Визначте валентність та ступінь окиснення карбону в сполуках:  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{HCOH}$ ,  $\text{CO}_2$ .
- За певних умов реакція  $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ ,  $\Delta H^0 = -116.3$  кДж є зворотньою. Як вплинуть на рівноважний стан системи: а) підвищення температури, б) зниження тиску, в) введення каталізатора.
- Складіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити ланцюжок одностадійних перетворень:
  - $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}$
  - $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}$
  - $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
  - $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}$
  - $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}$
  - $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
  - $\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaClO}$
  - $\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3$
  - $\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$
  - $\text{Cu} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$
  - $\text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{PI}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3$
  - $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}_3\text{Al}(\text{OH})_6 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$
- Складіть рівняння хімічних перетворень, на підставі яких можна одержати:
  - із етена  $\rightarrow$  пропанову кислоту;
  - із пропена  $\rightarrow$  бутанову кислоту;
  - із карбонату кальцію  $\rightarrow$  етанол;
  - із метану  $\rightarrow$  полівініловий спирт;
  - із метану  $\rightarrow$  бензол;
  - із метану  $\rightarrow$  пропаналь;
  - із етану  $\rightarrow$  оцтову кислоту;
  - із ацетилену  $\rightarrow$  етиловий ефір оцтової кислоти;
  - із етену  $\rightarrow$  оцтову кислоту.
- Складіть рівняння реакцій розкладання хімічних сполук та вкажіть умови їх протікання:
  - $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ;

- б)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{HSO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ;  
 в)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{HgO}$ ,  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ;  
 г)  $\text{KCN}$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ .
12. Напишіть рівняння реакцій за допомогою яких можна одержати 6 середніх солей, використовуючи сульфід заліза (II), кисень, розчин гідроксиду натрію та розведені розчини хлоридної та сульфатної кислот.
13. Докажіть амфотерний характер оксиду хрому (III), напишіть відповідні рівняння реакцій.
14. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна одержати гідроксохлорид міді (II), гідросульфід калію, гідрокарбонат кальцію.
15. В чотирьох пробірках без надпису знаходяться розчини наступних речовин: сульфату натрію, карбонату натрію, нітрату натрію та йодиду натрію. За допомогою яких реагентів можна визначити, де яка сіль знаходиться. Напишіть рівняння реакцій в молекулярній та іонно-молекулярній формах.
16. В трьох пробірках містяться наступні сухі речовини: оксид кальцію, оксид алюмінію, оксид фосфору. Які реагенти треба використати, щоб розпізнати ці речовини. Напишіть рівняння реакцій.
17. Складіть рівняння реакцій гідролізу (там, де це потрібно) наступних солей в молекулярній та іонно-молекулярній формах:  
 а)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ;  
 б)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ ;  
 в)  $\text{CH}_3\text{COOK}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;  
 г)  $\text{LiCl}$ ,  $\text{Li}_2\text{S}$ ,  $\text{Li}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{LiCN}$ ,  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ .
18. Закінчіть рівняння хімічних реакцій та визначте стехіометричні коефіцієнти методом електронного або іонно-електронного балансу:  
 а)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S} \downarrow + \dots$  ;  
 б)  $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$  ;  
 в)  $\text{KMnO}_4 + \dots \rightarrow \text{MnSO}_4 + \dots$  ;  
 г)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$  ;  
 д)  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \dots$  ;  
 е)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$  ;  
 ж)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$  ;  
 з)  $\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots$  ;  
 і)  $\text{PbO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + \dots$  ;  
 к)  $\text{KNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \dots$
19. Складіть рівняння гідролізу водного розчину та розплаву  $\text{BaCl}_2$ .
20. Напишіть рівняння реакцій електролізу водних розчинів:  
 а) йодиду калію та сульфату натрію з інертними електродами;  
 б)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{AuCl}_3$  з інертними електродами;  
 в) сульфату міді (II) та нітрату нікелю відповідно з мідними та нікелевими електродами.
21. Напишіть електронні формули та складіть електронно-графічні схеми хлору в ступенях окиснення -1, 0, +1, +3, +5, +7.

22. В трьох пробірках містяться н-бутанол, етиленгліколь та розчин фенолу в бензолі. За допомогою яких хімічних реакцій можна розрізнити ці речовини. Напишіть рівняння реакцій та вкажіть ознаки.
23. В трьох пробірках без надпису містяться: етанол, мурашина кислота та оцтова кислота. За допомогою яких хімічних реагентів можна розрізнити ці речовини? Напишіть рівняння реакцій та вкажіть ознаки.
24. Складіть рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити наступні перетворення:
- а)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{HCOH} \rightarrow \text{HCOOH} \rightarrow \text{CO}_2$ ;
  - б)  $\text{CH}_3\text{COH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COH}$  ;
  - в)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ;
  - г)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \rightarrow 2,4,6\text{-триброманілін}$ .
25. За допомогою яких хімічних реакцій можна розрізнити бензольні розчини фенолу, аніліну та оцтової кислоти.
26. Назвіть не менше п'яти методів добування:
- а) кисню;
  - б) водню;
  - в) металів.
- Напишіть відповідні рівняння реакцій.

## Критерії оцінювання

Екзаменаційний білет для співбесіди містить 5 завдань. Для кожного завдання встановлюється певний максимальний бал, загальна сума балів всіх завдань – 100. Максимальна оцінка за завдання може складати 10 – 20 балів.

При оцінюванні беруться до уваги такі фактори:

- 1) загальне розуміння логіки вирішення задачі;
- 2) правильність написання формул хімічних сполук, визначення валентності та ступенів окиснення, зарядів іонів;
- 3) знання головних хімічних властивостей основних класів хімічних сполук (органічних та неорганічних);
- 4) правильність написання рівнянь хімічних реакцій, в тому числі окисно-відновних;
- 5) правильність написання структурних формул речовин (в першу чергу, органічних);
- 6) правильність вживання хімічної номенклатури, вміння дати назву речовині за формулою та записати формулу за назвою;
- 7) знання основних співвідношень для кількісних розрахунків – вміння обчислити кількість речовини, молярну масу, масову частку, концентрацію, вміння вживати закони ідеальних газів для обчислення об'єму, тиску та відносної густини газів;
- 8) правильність арифметичних розрахунків;
- 9) правильність вживання одиниць вимірювання.

Максимальним балом оцінюється правильна відповідь з урахуванням всіх факторів, що вказані вище.

Оцінка 80-95% від максимальної виставляється в разі правильної в цілому відповіді задачі з незначними помилками.

Оцінка 60-80% від максимальної виставляється в разі правильного шляху розв'язання завдання при наявності більш суттєвих помилок, які впливають на кінцевий результат.

Оцінка 40-60% від максимальної виставляється за часткове розв'язання завдання або в разі наявності дуже серйозних помилок.

Оцінка 0-40% від максимальної може бути виставлена, якщо розв'язання завдання містить окремі правильні елементи, але в цілому хід розв'язання невірний.