

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.09.2020 11:35:57

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f415362ffaf0ee37e73fa19

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

УТВЕРЖДЕНО  
Протокол заседания  
ученого совета КГУ  
от 19 октября 2020 г. № 2

**Образовательная программа высшего образования – программа магистратуры  
направление подготовки 04.04.01 Химия, направленность Химия биологически  
активных веществ**

Оценочные материалы для проведения текущего контроля  
по дисциплинам  
(приложения к рабочим программам дисциплин)

Курск 2020

## **Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине «Актуальные проблемы химии и химической технологии»**

### **Критерии оценки контрольных работ**

Как правило, контрольные работы содержат вопросы и задания, сгруппированные в логически связанные блоки. Контрольные работы имеют различный уровень по степени обобщения и систематизации: обучающий (работы с однотипными многовариантными заданиями, направленными на отработку конкретных умений и навыков); средний уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал конкретной темы), высокий уровень обобщения и систематизации ( контрольные работы, охватывающие материал раздела).

При проверке контрольной работы оценивается правильность выполнения каждого задания отдельно в соответствии с тем количеством баллов, которое указано в задании. Далее результат выражается в процентах от максимального.

Выполнение контрольной работы на более 85% - «отлично» - «5»; 84%-67% - «хорошо» - «4», 66%-50% - «удовлетворительно» - 3, менее 50% - «неудовлетворительно» - 2.

### **Примерные задания для контрольных работ**

#### **Контрольные вопросы к теме «Методы исследования веществ и материалов»**

1. Электронная микроскопия.
2. Атомно-силовая микроскопия.
3. Туннельная сканирующая микроскопия.
4. Рентгеновские метод дифракции электронов.
5. Рентгенофлуоресценция
6. Рентгенофотоэлектронная спектроскопия.
7. Видимая и ультрафиолетовая спектроскопия.
8. Светорассеяние.
9. Люминесценция.
10. Спектроскопия электронного и ядерного магнитного резонанса.
11. Масс-спектрометрия.
12. Применение сверхкритических флюидов в хроматографическом анализе.

#### **Контрольные вопросы к теме «Химия перспективных неорганических веществ и материалов»**

1. Систематика материалов.
2. Конструкционные и функциональные материалы.
3. Важнейшие проблемы науки о материалах.
4. Металлические волокна, металлопласты, металлополимеры.
5. Стеклообразные неорганические материалы.
6. Керамика.
7. Композиты.
8. Диэлектрические материалы.
9. Магнитные материалы.
10. Высокотемпературные сверхпроводники.
11. Материалы с ионной и смешанной проводимостью.

**Контрольные вопросы к теме  
«Новые формы углерода и материалы на их основе»**

1. Соединения внедрения в графит.
2. Углеродные волокна.
3. Синтетические алмазы.
4. Алмазные пленки.
5. Фуллерены, их получение и свойства.
6. Эндоэдральные соединения фуллеренов.
7. Сверхпроводимость фуллеритов.
8. Сверхтвердые формы углерода, получаемые из фуллерена.
9. Применение углеродных нанотрубок.
10. Синтез и свойства гидрофуллеренов.

**Контрольные вопросы к теме  
«Синтез органических веществ и материалов»**

1. Критерии синтетического метода.
2. Принципы построения углеродного скелета молекул.
3. Проблемы, возникающие при синтезе циклических структур.
4. Трансформация функциональных групп.
5. Проблема селективности органических реакций.
6. Теория возмущений и ее применение к химической реакционной способности.
7. Катализ в органической химии.
8. Межфазный катализ.
9. Ферментативный катализ.
10. Полимерные полупроводники, проводники и фотопроводники.
11. Полимерные композиционные материалы.
12. Стеклопластики, углепластики, органопластики.
13. Химические преобразователи солнечной энергии.
14. Синтез, строение, свойства и применение. дендримеров.
15. Развитие технологий, основанных на использовании сверхкритических флюидов

**Контрольные вопросы к теме  
«Нановещества, наноматериалы, нанотехнологии»**

1. Инструментальные микроскопические методы.
2. Стабильность и активность атомов и кластеров наночастиц.
3. Зависимость химических и физических свойств от размеров.
4. Многокомпонентные системы с участием нескольких органических и неорганических веществ и элементов.
5. Нановещества в науке и технике.
6. Получение наночастиц.
7. Химическое, фотохимическое и радиационное восстановление.
8. Плазменное, лазерное, электровзрывное и термическое испарение.
9. Аэрозольные методы.
10. Низкотемпературная конденсация.
11. Золь-гель метод.

## Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине «Избранные главы коллоидной химии»

### Критерии оценки контрольных работ

Как правило, контрольные работы содержат вопросы и задания, сгруппированные в логически связанные блоки. Контрольные работы имеют различный уровень по степени обобщения и систематизации: обучающий (работы с однотипными многовариантными заданиями, направленными на отработку конкретных умений и навыков); средний уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал конкретной темы), высокий уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал раздела).

При проверке контрольной работы оценивается правильность выполнения каждого задания отдельно в соответствии с тем количеством баллов, которое указано в задании. Далее результат выражается в процентах от максимального.

Выполнение контрольной работы на более 85% - «отлично» - «5»; 84%-67% - «хорошо» - «4», 66%-50% - «удовлетворительно» - 3, менее 50% - «неудовлетворительно» - 2.

### Примерные задания для контрольных работ

#### *Тема «Эмульсии как коллоидные системы»*

1. Общая характеристика эмульсий.
2. Эмульсолы.
3. Классификация эмульсий.
4. Использование эмульсий.
5. Агрегативная устойчивость эмульсий. Эмульгаторы.
6. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) эмульгаторов. Метод Гриффина и Дэвиса.
7. Влияние природы эмульгаторов на агрегативную устойчивость эмульсий.
8. Влияние природы эмульгаторов на агрегативную устойчивость эмульсий.
9. Методы получения и разрушения эмульсий

#### *Тема «Суспензии и золи как коллоидные системы»*

1. Суспензии. Отличие суспензий от зелей.
2. Устойчивость суспензий.
3. Процессы, характерные для суспензий: седиментация, фильтрация, флотация.
4. Значение суспензий в природе и технике.
5. Золи как высокодисперсные системы.
6. Классификация, виды и типы зелей.
7. Свойства зелей: молекулярно-кинетические, электрические, оптические.
8. Получение зелей. Диспергационные и конденсационные методы получения.
9. Методы очистки зелей.
10. Методы разрушения зелей.

#### *Тема «Студни и гели как коллоидные системы»*

1. Общая характеристика студней и гелей как коллоидных систем.
2. Классификация гелей и студней.
3. Свойства гелей.

4. Набухание.
5. Тиксотропия и старение (синерезис) студней и гелей.
6. Методы получения гелей. Факторы, влияющие на гелеобразование.
7. Разрушение гелей/студней.
8. Использование свойств гелей для создания саморегулирующихся лекарств.

*Тема «Растворы ВМС как коллоидные системы»*

1. Общая характеристика растворов ВМС как коллоидных систем.
2. Отличительные особенности растворов ВМС.
3. Электрические свойства растворов ВМС.
4. Электрические свойства растворов белков.
5. Изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка.
6. Молекулярно-кинетические свойства растворов ВМС.
7. Оптические свойства растворов ВМС.
8. Набухание ВМС. Ограниченное и неограниченное набухание ВМС. Степень и теплота набухания ВМС.
9. Стадии растворения ВМС.
10. Вязкость растворов ВМС.
11. Законы Ньютона и Пуазейля.
12. Относительная, удельная, приведенная, характеристическая вязкость растворов ВМС.
13. Факторы, влияющие на вязкость растворов ВМС.
14. Вязкость. Классификация жидкостных дисперсных систем по характеру вязкого течения.

*Примеры задач*

1. Коллоидный раствор получен в результате реакции обмена при добавлении к 55 мл 0,1 М раствору  $AsCl_3$  38 мл 2,5 % раствора  $Na_2S$  ( $\rho=1,013$  г/мл). Напишите и объясните формулу мицеллы золя и схему ее строения.
2. Коллоидный раствор получен в результате реакции обмена при добавлении к 34 мл 5,3 % раствору  $NiCl_2$  ( $\rho=1,015$  г/мл) 34 мл 0,12 М раствора  $H_2S$ . Напишите и объясните формулу мицеллы золя и схему ее строения.
3. Методом механического диспергирования 6 г бензола в 1,2 л воды получена дисперсная система с частицами бензола шарообразной формы с радиусом  $1,8 \cdot 10^{-7}$  м. Плотность бензола равна  $876$  кг/м<sup>3</sup>. Определить: дисперсность системы, удельную поверхность, параметры шарообразной частицы, общую поверхность частиц, число частиц в дисперсной системе.
4. Дисперсность частиц коллоидной меди  $2,1 \cdot 10^6$  см<sup>-1</sup>. Принимаем частицы меди в виде шариков. Масса коллоидных частиц меди 1,8 г. Плотность меди –  $8,9$  г/см<sup>3</sup>. Определить: характеристический размер, удельную поверхность частиц, параметры частицы, число частиц в дисперсной фазе, общую поверхность частиц.
5. Массовая концентрация пыли КМЦ в воздухе рабочей зоны предприятия составляет  $5,8$  мг/м<sup>3</sup>. Средний размер волокнообразных частиц КМЦ – пыли составляет  $4,2$  мкм, а их плотность равна  $1087$  кг/м<sup>3</sup>. Определить: дисперсность, удельную поверхность, параметры частицы, число частиц в 2 м<sup>3</sup> воздуха, общую поверхность в 2 м<sup>3</sup> воздуха

6. Вычислите поверхностное натяжение толуола по методу поднятия жидкости в капилляре. Толуол при опускании капилляра поднялся на 20,8 мм. Плотность толуола составляет  $0,867 \text{ г/см}^3$ . Радиус капилляра был предварительно определен по длине и весу столбика ртути, затянутой в капилляр на высоту 7,8 мм. Масса ртути составляет 1,402 г. Плотность ртути равна  $13,56 \text{ г/см}^3$
7. Вычислите поверхностное натяжение 2% раствора хлорида натрия по методу поднятия жидкости в капилляре. Солевой раствор при опускании капилляра поднялся на 25 мм. Плотность 2% раствора хлорида натрия составляет  $1,012 \text{ г/см}^3$ . Радиус капилляра был предварительно определен по длине и весу столбика ртути, затянутой в капилляр на высоту 7,5 мм. Масса ртути составляет 1,389 г. Плотность ртути равна  $13,56 \text{ г/см}^3$ .

*Примеры тестовых заданий  
по «Избранным главам коллоидной химии».*

1. Основной причиной образования ДЭС является
- 1) специфическая адсорбция ионов на поверхности,
  - 2) ориентация и адсорбция молекулы растворителя на поверхности,
  - 3) наличие на поверхности некомпенсированных сил межмолекулярного взаимодействия,
  - 4) все причины обуславливают образование ДЭС.

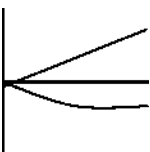
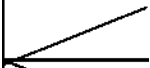
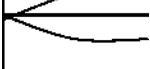
2. Какое строение имеет мицелла золя, полученного при сливании растворов  $K_2SO_4$  и  $BaCl_2$ , если в избытке имеется  $BaCl_2$  ?

- 1)  $\{m[BaSO_4] \ n \ Cl^- \ (n-x) \ K^+ \}^{x-} \ xK^+$
- 2)  $\{m[BaSO_4] \ n \ Ba^{2+} + 2(n-x) \ Cl^- \}^{2x+} \ 2xCl^-$
- 3)  $\{m[BaSO_4] \ n \ SO_4^{2-} + 2(n-x) \ K^+ \}^{2x-} \ 2xK^+$
- 4)  $\{m[BaSO_4] \ n \ Ba^{2+} + 2(n+x) \ Cl^- \}^{2x-} \ 2xK^+$

3. Какая из формул отражает понятие поверхностной активности?

1)  $G = \frac{\pm}{da}$       2)  $G = RT \ dc$       3)  $G = -d^*$       4)  $G = \frac{RT}{dc}$

4. Какая из приведенных кривых соответствует ПАВ?

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) ни одна из приведенных кривых

5. Какие из приведенных веществ ( в случае водных растворов) относятся к ПАВ?

- 1)  $C_{13}H_{27}COONa$       1) 1,3
- 2)  $Cu(OH)_2$       2) 2,3
- 3)  $Al_2(SO_4)_3$       3) 1,4
- 4)  $C_5H_{10}OH$       4) 2,3,4

6. Какие из приведенных веществ (в случае водных растворов) относятся к ПАВ?

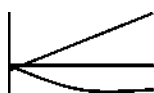
- 1)  $CH_3OON$       1) 1,2
- 2)  $Al(OH)_3$       2) 2,3
- 3)  $C_4H_9OH$       3) 2,4
- 4)  $C_4H_9COON$       4) 1,3,4

7. При каких условиях соблюдаются правило Дюкло-Траубе?

- 1) при больших концентрациях ПАВ
- 2) при малых концентрациях ПАВ
- 3) при сравнительно высоких температурах.
- 4) при любых условиях.

8. Какая из приведенных кривых соответствует положительной адсорбции?

- 1) 2,3
- 2) 1
- 3) 1,2
- ..



9. Какие вещества относятся к ПАВ?

- 1) вещества, повышающие при растворении поверхностное натяжение растворителя;
- 2) вещества, снижающие при растворении поверхностное натяжение растворителя.
- 3) вещества, не изменяющие при растворении поверхностное натяжение растворителя.
- 4) все неорганические электролиты.

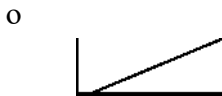
10. Какие из приведенных веществ ( в случае водных растворов) относятся к ПИВ?

- |   |          |
|---|----------|
| 1)<br>Ba(OH) <sub>2</sub>               | 1) 4     |
| 2)<br>C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> OH | 2) 2,3,4 |

11. Какие вещества относятся к ПИВ?

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1)<br>растворении<br>растворителя; | вещества, снижающие при<br>поверхностное натяжение                          |
| 2)<br>растворителя;                | вещества, повышающие при растворении поверхностное натяжение                |
| 3)<br>растворителя;                | вещества, не изменяющие при растворении поверхности натяжения растворителя; |
| 4)                                 | все органические вещества, независимо от их природы.                        |

12. Какая из приведенных кривых соответствует ПИВ?



- 1) 3
- 2) 1,
- 2
- 3) 1
- .. -

13. Каковы размеры частиц коллоидного раствора?

- 1) > 100 нм
- 2) 1- 100 нм
- 3) 1-1000 нм
- 4) меньше 100 нм.

14. Основные признаки дисперсных систем:

- 1) гетерогенность;
- 2) высокая раздробленность;
- 3) высокая раздробленность и гетерогенность;
- 4) гомогенность.

15. Что называют дисперсной фазой?

- 1) совокупность измельченных частиц;
- 2) среду, в которой равномерно распределены частицы;
- 3) окружающую жидкость;
- 4) окружающую жидкость и совокупность измельченных частиц.

16. Какая формула соответствует определению «дисперсности»?

- |                |                       |                |                          |
|----------------|-----------------------|----------------|--------------------------|
| 1) $D = a [M]$ | 2) $D = 1/a [M^{-1}]$ | 3) $D = r [M]$ | 4) $D = a \cdot r [M^2]$ |
|----------------|-----------------------|----------------|--------------------------|



где  $a$  - диаметр или поперечное сечение частиц дисперсной фазы;  $r$  - радиус частиц дисперсной фазы.

17. Удельная поверхность частиц определяется формулой:

- 1)  $S_{уд.} = S_0 / V$        $S_0$  — общая  
поверхность частиц      дисперсной фазы
- 2)  $S_{уд.} = S_0 \cdot V$        $V$  — общий объем  
раздробленного      вещества
- 3)  $S_{уд.} = V / S_0$
- 4) ни одна из формул не подходит.

18. Удельную поверхность частиц можно определить по формуле ( $S$  — общая

- 1)  $S_{уд.} = S_0 \cdot m$       2)  $S_{уд.} = 1 / (S_0 \cdot m)$
- 3)  $S_{уд.} = S_0 / m$       4)  $S_{уд.} = m / S_0$

19. Чем обусловлено выделение систем с определенным размером частиц в особый класс коллоидных систем?

- 1) повышенной реакционной способностью
- 2) однородностью окраски
- 3) интенсивностью окраски
- 4) 1,2,3

20. С чем связано резкое изменение свойств вещества с повышением дисперсности?

- 1) с большим запасом свободной поверхностной энергии Гиббса, обусловленной большой поверхностью раздела
- 2) энергией Гельмгольца
- 3) 1,2
- 4) с увеличением гетерогенности

21. Какие самопроизвольные процессы приводят к снижению запаса поверхностной энергии?

- 1) пептизация
- 2) адсорбция
- 3) уменьшение площади поверхности
- 4) 2,3

22. Что называют электрофорезом?

- 1) движение коллоидных частиц в электрическом поле
- 2) движение жидкой среды коллоидных систем под действием внешнего электрического поля
- 3) движение дисперсионной среды
- 4) перемещение коллоидных частиц и дисперсионной среды под действием внешнего электрического поля.

23. Что называют электроосмосом?

- 1) движение коллоидных частиц в электрическом поле
- 2) движение жидкой среды коллоидных систем под действием внешнего электрического поля

3) перемещение коллоидных частиц и дисперсионной среды под действием внешнего электрического поля.

4) нет правильного ответа.

24. Золь может быть получен путем двойного обмена между хроматом калия и нитратом свинца:



Составьте схему строения мицеллы и укажите какие ионы являются

- I потенциалообразующими
- II противоионами адсорбционного слоя
- III противоионами диффузного слоя.

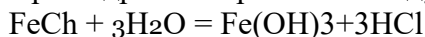
- 1)  $Pb^{2+}$ ;  $K^+$ ;  $K^+$
- 2)  $K^+$ ;  $NO_3^-$ ;  $NO_3^-$
- 3)  $Pb^{2+}$ ;  $NO_3^-$ ;  $NO_3^-$
- 4)  $K^+$ ;  $CrO_4^{2-}$ ;  $CrO_4^{2-}$

25. Какую группу электролитов можно выбрать для проверки правила Шульце - Гарди в случае мицеллы  $\{m[CuS] \cdot S^{2-} - 2(n-x) \cdot Na^+ \}^{2x} - 2xNa^+$

- 1)  $KNO_3$ ;  $K_2SO_4$ ;  $K_3PO_4$
- 2)  $KNO_3$ ;  $Ba(NO_3)_2$ ;  $Al(NO_3)_3$
- 3)  $KCl$ ;  $NaCl$ ;  $AlCl_3$
- 4)  $K_2SO_4$ ;  $BaCl_2$ ;  $AlCl_3$

26. Золь получают гидролизом хлорного железа (к кипящей дистиллированной воде добавляют по каплям 2 % раствор  $FeCl_3$ , после нескольких минут кипения получается золь краснокоричневого цвета).

При гидролизе протекает следующая реакция:



Составьте схему строения мицеллы и укажите какие ионы являются

- I потенциалообразующими
- II противоионами адсорбционного слоя
- III противоионами диффузного слоя.

- |                 |              |               |              |
|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| a) 1) $Fe^{3+}$ | б) 1) $OH^-$ | в) 1) $FeO^+$ | г) 1) $Cl^-$ |
| 2) $Cl^-$       | 2) $H^+$     | 2) $OH^-$     | 2) $FeO^+$   |
| 3) $Cl^-$       | 3) $H^+$     | 3) $Cl^-$     | 3) $FeO^+$   |
|                 |              |               | +            |

27. Какими свойствами иона определяется его коагулирующая сила?

- 1) знаком заряда иона
- 2) величиной заряда иона
- 3) размером иона
- 4) всеми перечисленными свойствами

28. Каким физическим явлением обусловлен эффект Тиндаля?

- 1) преломлением света
- 2) поглощением света
- 3) светорассеянием
- 4) отражением света

29. В каких системах наиболее ярко проявляется конус Тиндаля?

- 1) в коллоидных растворах

- 2) в суспензиях
- 3) в истинных окрашенных растворах
- 4) в любых окрашенных системах

30. Назовите причины, которые могут привести к коагуляции коллоидной системы.

1. нагревание и охлаждение
2. действие электромагнитных полей
3. механические воздействия
4. действие жестких излучений
5. химические агенты

Правильными ответами являются:

- 1) 2,4,5
- 2) 1,3
- 3) 1,3,5
- 4) 1,2,3,4,5

31. Что называется порогом коагуляции?

1. объем золя, скоагулированный 1 молем электролита
2. критическое значение концентрации коагулирующего электролита в золе
3. объем электролита, при добавлении которого к исследуемому золю, произошла его коагуляция

Правильным ответом является:

- 1) только 2
- 2) только 1
- 3) только 3
- 4) только 2 и 3

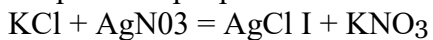
32. При каких соотношениях  $X$  - длины волны падающего света, и  $r$  - размер частицы, конус Тиндаля проявляется наиболее ярко?

- 1)  $X$  соизмерима с  $r$
- 2)  $X \gg r$
- 3)  $X \ll r$
- 4) при любых отношениях

33. Чему равен порог коагуляции  $C_k$  [ммоль/л], если коагуляция произошла при добавлении 2 мл 0.01 М раствора  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  к 5 мл золя ?

- 1)  $2 \cdot 10^{-2}$
- 2)  $4 \cdot 10^{-3}$
- 3)  $1.4 \cdot 10^{-3}$
- 4)  $2.8 \cdot 10^{-3}$

34. Золь получают в результате реакции двойного обмена между хлоридом калия и нитратом серебра:



изб. Золь молочно-белого цвета

Какие ионы являются:

- 1) потенциал определяющими
- 2) противоионами адсорбционного слоя
- 3) противоионами диффузного

слоя Правильными ответами

являются:

- |                     |                     |                     |                                    |
|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|
| а) 1. $\text{Ag}^+$ | б) 1. $\text{Cl}^-$ | в) 1. $\text{Cl}^-$ | г) 1. $\text{NO}_3^-$              |
| 2.                  | $\text{NO}_3^-$     | 2. $\text{K}^+$     | 2. $\text{K}^+$ 2. $\text{K}^+$    |
| 3.                  | $\text{NO}_3^-$     | 3. $\text{K}^+$     | 3. $\text{NO}_3^-$ 3. $\text{K}^+$ |

35. К какому электроду будет двигаться: 1-коллоидная частица и 2-наиболее удалённая от ядра часть противоионов диффузного слоя при проведении электрофореза гидрозоля хлорида серебра (избыток нитрата серебра), полученного по реакции  $KCl + AgNO_3 = AgCl + KNO_3$  ?

- 1) 1. к аноду            2) 1. к катоду    3) 1. к катоду    4) 1. к аноду  
2.            к катоду            2. к катоду    2. к аноду            2. к аноду

36. Какому понятию соответствует данное определение: концентрирование вещества одной фазы на поверхности другой фазы ?

- 1) хемосорбция  
2) адсорбция  
3) абсорбция  
4) нет правильного варианта ответа

37. По какому признаку можно судить о начале коагуляции?

- 1) по лёгкому помутнению  
2) увеличению опалесценции  
3) выпадению осадка  
4) любое внешнее изменение золя говорит о его коагуляции

38. Какие из перечисленных свойств коллоидных систем проявляются так же и в истинных растворах?

1. рассеяние света  
2. явление диализа  
3. наличие осмотического давления  
4. коагуляции под действием электролита  
5. электрофорез  
6. способность проходить через бумажный

фильтр правильными ответами являются:

- 1) 1,2,6            2) 3 и 6            3) 1,2,3,5,6            4) 1-6

39. Граница скольжения - это ... (закончить определение):

- 1) геометрическая поверхность, по которой происходит разделение («разрыв» мицеллы на коллоидную частицу и диффузный слой при движении ее под действием электрического поля.  
2) геометрическая поверхность, по которой происходит «разрыв» мицеллы на ядро и адсорбционный слой противоионов  
3) геометрическая поверхность, по которой происходит разделение мицеллы на агрегат и потенциалопределяющие ионы  
4) геометрическая поверхность, по которой происходит разделение мицеллы на ядро и диффузный слой противоионов

40. Двойной электрический слой (ДЭС) обусловлен:

1. электростатическим притяжением положительных и отрицательных частиц к электродам  
2. появлением определенных электрических потенциалов на границе твердого тела и жидкости

3. силами Ван-дер-Ваальса
4. ориентационным взаимодействием диполей.
41. Коллоидные системы термодинамически неустойчивы ( $\Delta G > 0$ ,  $\Delta H > T\Delta S$ ), так как:
- 1) частицы дисперсной фазы совершают броуновское движение
  - 2) дисперсионная среда и частицы дисперсной фазы противоположно заряжены.
  - 3) обладают большим избытком поверхностной энергии
  - 4) имеют незначительный избыток поверхностной энергии
42. Кинетическая устойчивость обусловлена тем, что:
- 1) коллоидные частицы находятся в броуновском тепловом движении, что препятствует оседанию частиц под влиянием силы тяжести.
  - 2) коллоидные частицы не слипаются (не укрупняются) вследствие наличия электрического заряда
  - 3) частицы имеют сольватные (гидратные) оболочки
  - 4) всё выше перечисленное
43. Агрегативная устойчивость выражается в том, что :
- 1) Коллоидные частицы находятся в броуновском (тепловом) движении, что препятствует оседанию частиц под влиянием силы тяжести.
  - 2) Коллоидные частицы не укрупняются (не слипаются)
  - 3) Коллоидные частицы имеют на поверхности сольватные оболочки
  - 4) 2,3
44. Какое из предложенных определений подчиняется правилу Шульце-Гарди:
- 1) коагулирующим действием обладает тот ион электролита, который имеет заряд, противоположный заряду гранулы.
  - 2) коагулирующим действием обладает тот ион электролита, который имеет заряд одноименный заряду гранулы
  - 3) коагулирующее действие тем сильнее, чем выше заряд иона-коагулятора.
  - 4) 1,3
45. Молоко, сырая нефть, являются представителями дисперсных систем типа:
- 1) твёрдое в жидком
  - 2) газообразное в жидком
  - 3) жидкое в жидком
  - 4) газообразное в газообразном
46. По степени взаимодействия дисперсной фазы и дисперсионной среды коллоидные растворы делятся на: <sup>1 2 3 4</sup>
- 1) лиофильные и лиофобные
  - 2) свободнодисперсные и связнодисперсные
  - 3) 1, 2
  - 4) индифферентные и неиндифферентные
47. По характеру взаимодействия между частицами дисперсной фазы:
- 1) лиофильные и лиофобные

- 2) свободнодисперсный и связнодисперсные
- 3) индифферентные и неиндифферентные
- 4) нет правильного ответа

48. Поверхностное натяжение ( $\sigma$ , Дж/м<sup>2</sup>) - это:

- 1) свободная энергия  $G$
- 2) поверхностная энергия  $G_s$
- 3) избыток свободной энергии, отнесённый к единице площади поверхности
- 4) 1, 2

49. Молекулы ПАВ - это органические соединения, состоящие из:

- 1) из двух лиофобных частей
- 2) из двух лиофильных частей
- 3) гидрофобной и гидрофильной частей
- 4) нет правильного варианта

50. Укажите правильную последовательность способности сжимать двойной электрический слой и уменьшать  $\psi_0$ - потенциал в ряду катионов:

- 1)  $\text{Li}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Rb}^+ > \text{Cs}^+$
- 2)  $\text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Rb}^+ > \text{Cs}^+$
- 4) нет правильного варианта

51. Укажите правильную последовательность способности сжимать двойной электрический слой и уменьшать  $\psi_0$ - потенциал в ряду анионов:

- 1)  $\text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{Y}^- > \text{Br}^- > \text{I}^-$
- 2)  $\text{Br}^- > \text{Y}^- > \text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{I}^-$
- 3)  $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Y}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$
- 4) нет правильного варианта



**к рабочей программе дисциплины «Избранные главы физической химии»****Оценочные материалы для проведения текущей аттестации  
по дисциплине «Избранные главы физической химии»****Критерии оценки контрольных работ**

Как правило, контрольные работы содержат вопросы и задания, сгруппированные в логически связанные блоки. Контрольные работы имеют различный уровень по степени обобщения и систематизации: обучающий (работы с однотипными многовариантными заданиями, направленными на отработку конкретных умений и навыков); средний уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал конкретной темы), высокий уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал раздела).

При проверке контрольной работы оценивается правильность выполнения каждого задания отдельно в соответствии с тем количеством баллов, которое указано в задании. Далее результат выражается в процентах от максимального.

Выполнение контрольной работы на более 85% - «отлично» - «5»; 84%-67% - «хорошо» - «4», 66%-50% - «удовлетворительно» - 3, менее 50% - «неудовлетворительно» - 2.

**Примерные задания для контрольных работ (по вариантам)****Тема «Растворы»**

1. 1в. Молярная концентрация раствора. Мольная доля.  
2в. Молярная и нормальная концентрации раствора. Массовая доля.
2. 1в. Дать определение парциальной мольной величины. ПМВ для двухкомпонентного раствора.  
2. Практическое значение и применение парциальных мольных величин.
3. Методы определения ПМВ:  
1в. Аналитические.  
2в. Графические.
4. 1в. Физическая теория растворов.  
2в. Химическая теория растворов.
5. 1в. Условия образования растворов. Сольватация.  
2в. Движущая сила образования растворов. Растворимость.
6. 1.в. Растворимость газов в газах. Закон Дальтона.  
2.в. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.
7. 1.в. Процесс испарения. Закон Рауля.  
2.в. Закон Рауля для бинарного раствора. Диаграмма состояния, иллюстрирующая закон Рауля.
8. 1.в. Регулярные и атермальные растворы.  
2.в. Реальные растворы. Активность, коэффициент активности.

**Тема «Фазовые равновесия»**

- 1 вопрос.
- 1.в. Правило фаз Гиббса
  - 2.в. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса
- 2 вопрос.



- 1.в. Фазовые переходы второго рода. Характеристика, примеры, диаграммы.
- 2.в. Фазовые переходы первого рода. Характеристика, примеры, диаграммы.

3 вопрос.

- 1.в. Фазовая диаграмма. Принцип непрерывности.
- 2.в. Фазовая диаграмма. Принцип соответствия.

4 вопрос.

- 1.в. Диаграмма состояния  $\text{CO}_2$ .
- 2.в. Диаграмма состояния  $\text{H}_2\text{O}$ .

5 вопрос.

- 1.в. Энантиотропные переходы.
- 2.в. Монотропные переходы.

6 вопрос.

- 1.в. Общая характеристика двухкомпонентных систем жидкость-жидкость с ограниченной взаимной растворимостью компонентов. Правило Алексеева.
- 2.в. Общая характеристика двухкомпонентных систем жидкость-жидкость с ограниченной взаимной растворимостью компонентов. Правило рычага.

7 вопрос.

- 1.в. Системы, образующие в жидком состоянии идеальные растворы. Первый закон Гиббса-Коновалова.
- 2.в. Системы, образующие в жидком состоянии азеотропные растворы. Второй закон Гиббса-Коновалова.

8 вопрос.

- 1.в. Равновесие жидкость – пар в системах с ограниченной взаимной растворимостью..
- 2.в. Равновесие жидкость – пар для практически несмешивающихся жидкостей

9 вопрос.

- 1.в. Построение диаграмм плавкости.
- 2.в. Системы тв. тело – жидкость с простой эвтектикой.

10 вопрос.

- 1.в. Системы с образованием химических соединений, плавящихся конгруэнтно.
- 2.в. Системы с образованием химических соединений, плавящихся инконгруэнтно.

11 вопрос.

- 1.в. Правило фаз Гиббса для трехкомпонентной системы.
- 12.в. Графическое изображение трехкомпонентных систем.

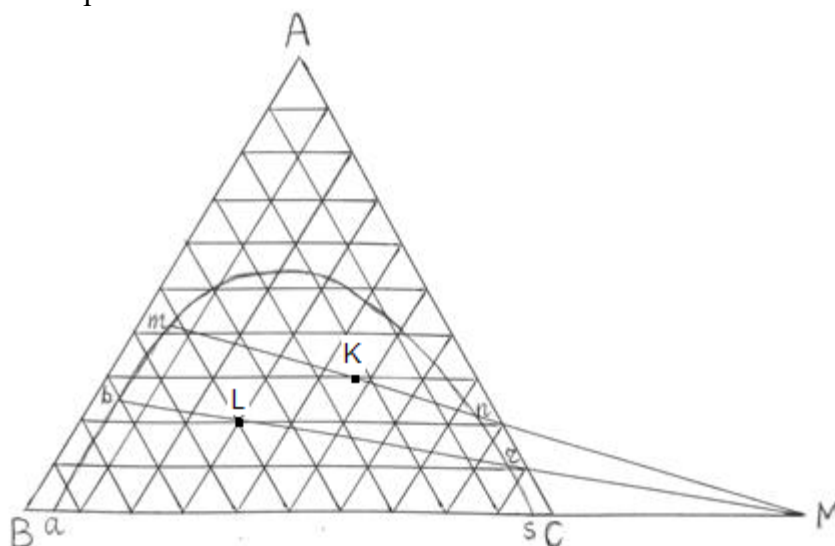
2 вопрос.

- 1.в. Определение состава трехкомпонентной системы методом Гиббса
2. в. Определение состава трехкомпонентной системы методом Розебома

13 вопрос.

- 1.в. Свойства треугольной диаграммы
- 2.в. Равновесие жидкость-жидкость в трехкомпонентных системах. Диаграммы с одной областью расслоения.

14 вопрос.



На диаграмме а) вместо букв А, В, С расставить названия растворителей:

1.в. Вода, хлороформ, уксусная кислота

2.в. Вода, ацетон, толуол

б) определить состав и соотношение фаз в точках:

1.в.К

2.в. L

### Практическая задача

Вариант 1

Дана зависимость составов жидкой фазы ( $x_A$ ) и находящегося в равновесии с ней пара ( $y_A$ ) от температуры кипения ( $T$ ) для двухкомпонентной системы  $C_3H_6O(A)$  —  $CH_3OH(B)$  при постоянном давлении  $p = 1,013 \cdot 10^5$  Па, (составы фаз выражены в мольных процентах компонента  $A$ ).

$X_A, \%$	0	4,8	17,6	28,0	40,0	60,0	80,0	95,0	98,2	100
$Y_A, \%$	0	14	31,7	42,0	51,6	65,6	80,0	94,0	97,6	100
$T, K$	337,7	335,9	333,1	331,3	330,2	329,1	328,6	328,6	329,1	329,5

Постройте диаграмму состояния состав — температура для этой системы и по диаграмме определите:

- состав и температуру кипения азеотропной смеси;
- температуру кипения раствора, содержащего 60 моль.% вещества  $C_3H_6O$  (A), и состав первых появляющихся над ним пузырьков пара. При какой температуре жидкость полностью выкипит и каков будет состав исчезающих капель раствора? Определите вариантность системы до кипения, при кипении, после кипения;
- какой состав фаз имеет смесь, содержащая 60 моль.%  $C_3H_6O$  при температуре  $T = 329,25$  К? Какое количество вещества  $C_3H_6O$  будет в парах и жидкой фазе при этой температуре, если общая масса смеси составляет 2 кг?
- на какие компоненты можно разделить смесь, содержащую 73 кг  $C_3H_6O$  в 100 кг раствора при ректификации; какой чистый компонент и в каком количестве можно при этом получить;
- какой компонент и в каком количестве необходимо добавить в эту смесь, чтобы она стала азеотропной.

### Вариант 2

Дана зависимость составов жидкой фазы ( $x_A$ ) и находящегося в равновесии с ней пара ( $y_A$ ) от температуры кипения ( $T$ ) для двухкомпонентной системы  $\text{CH}_3\text{OH}$ (А) -  $\text{C}_6\text{H}_6$ (В) при постоянном давлении  $p = 1,013 \cdot 10^5$  Па, (составы фаз выражены в мольных процентах компонента А).

$x_A$ , %	0,5	7,3	15,9	28,0	35,2	42,9	51,3	57,2	58,8	61,3	69,3	79,2	89,4	100,0
$y_A$ , %	0,8	10,0	20,2	32,4	38,9	45,9	52,8	57,7	58,7	61,0	67,5	76,5	87,1	100,0
$T$ , К	347,0	346,3	345,8	345,2	344,9	344,7	344,6	344,6	344,6	344,6	344,8	345,1	345,6	346,4

Постройте диаграмму состояния состав — температура для этой системы и по диаграмме определите:

- 1) состав и температуру кипения азеотропной смеси;
- 2) температуру кипения раствора, содержащего 25 моль.%  $\text{CH}_3\text{OH}$ , и состав первых появляющихся над ним пузырьков пара. При какой температуре жидкость полностью выкипит и каков будет состав исчезающих капель раствора? Определите вариантность системы до кипения, при кипении, после кипения;
- 3) какой состав фаз имеет смесь, содержащая 25 моль.%  $\text{CH}_3\text{OH}$  при температуре  $T = 345,4$  К? Какое количество  $\text{CH}_3\text{OH}$  будет в парах и жидкой фазе при этой температуре, если общая масса смеси составляет 2 кг?
- 4) на какие компоненты можно разделить смесь, содержащую 52 кг  $\text{CH}_3\text{OH}$  в 100 кг раствора при ректификации; какой чистый компонент и в каком количестве можно при этом получить;
- 5) какой компонент и в каком количестве необходимо добавить в эту смесь, чтобы она стала азеотропной.

## Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине «Избранные главы химической технологии»

### Критерии оценки контрольных работ

Как правило, контрольные работы содержат вопросы и задания, сгруппированные в логически связанные блоки. Контрольные работы имеют различный уровень по степени обобщения и систематизации: обучающий (работы с однотипными многовариантными заданиями, направленными на отработку конкретных умений и навыков); средний уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал конкретной темы), высокий уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал раздела).

При проверке контрольной работы оценивается правильность выполнения каждого задания отдельно в соответствии с тем количеством баллов, которое указано в задании. Далее результат выражается в процентах от максимального.

Выполнение контрольной работы на более 85% - «отлично» - «5»; 84%-67% - «хорошо» - «4», 66%-50% - «удовлетворительно» - 3, менее 50% - «неудовлетворительно» - 2.

### Примерные задания для контрольных работ

Оценочные средства представлены: 1) в тестовом виде для оценки знаний теоретической части дисциплины (не менее 10 вопросов); 2) в виде заданий практического типа для оценки умений применять на практике знание теории (не менее 2 задач), 3) в виде комплексных вариантов, включающих 2-3 задания теоретического типа, где необходимы полные и развернутые ответы; а также 1 задание практического типа в виде химико-технологической задачи.

### Примеры заданий в тестовом виде

#### Тест «Общие сведения о химической технологии»

- 1.1. Строгое понятие химической технологии – это:
  - 1) отрасль промышленности;
  - 2) наука;
  - 3) способ производства;
  - 4) метод переработки веществ.
- 1.2. Последовательность процессов целенаправленной переработки сырья в продукт – это:
  - 1) химическое производство;
  - 2) химико-технологическая система;
  - 3) химико-технологический процесс;
  - 4) химическая технология.
- 1.3. Совокупность процессов и операций, осуществляемых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимые продукты, – это:
  - 1) химическое производство;
  - 2) химико-технологическая система;
  - 3) химико-технологический процесс;
  - 4) химическая технология.

1.4. Какие производства относятся к неорганической химической технологии?

- 1) высокомолекулярных соединений;
- 2) стекла, керамики, вяжущих материалов;
- 3) продуктов из природных углеводов;
- 4) редких металлов;
- 5) минеральных кислот, щелочей, солей;
- 6) аминокислот, ферментов, антибиотиков.

1.5. Какие производства относятся к органической химической технологии?

- 1) высокомолекулярных соединений;
- 2) стекла, керамики, вяжущих материалов;
- 3) редких металлов;
- 4) продуктов из природных углеводов;
- 5) минеральных кислот, щелочей, солей;
- 6) аминокислот, ферментов, антибиотиков.

1.6. Совокупный химико-технологический процесс включает основные процессы:

- 1) химические;
- 2) энергетические;
- 3) теплообменные и массообменные;
- 4) механические и гидромеханические;
- 5) управления.

1.7. В химическом производстве кроме основных процессов совокупного химико-технологического процесса осуществляются процессы:

- 1) механические и гидромеханические;
- 2) энергетические;
- 3) массообменные;
- 4) управления;
- 5) химические.

1.8. ... 1.25

#### Тест «Химико-технологическая система»

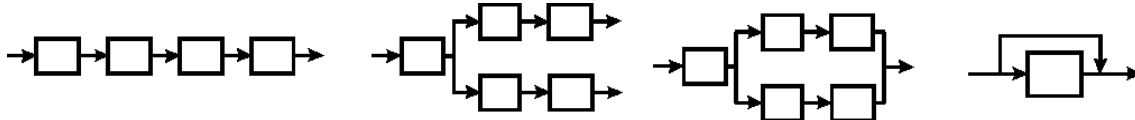
1. Совокупность аппаратов (элементов) и потоков (связей) между ними, функционирующая как единое целое и предназначенная для переработки исходного сырья в продукты, – это:

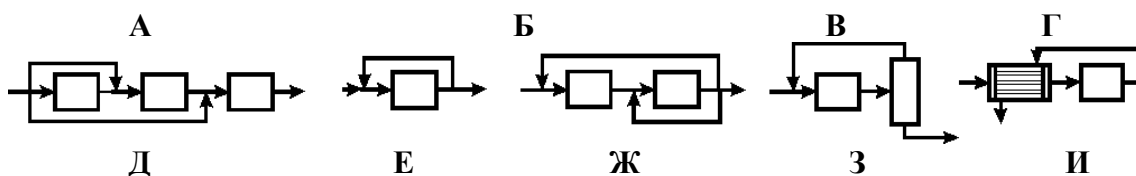
- 1) химическое производство;
- 2) химико-технологическая система;
- 3) химико-технологический процесс;
- 4) химическая технология.

2. Определите последовательность этапов исследования и анализа химико-технологических систем (ХТС):

- 1) выделение связей между элементами, ответственных за проявление интересующих свойств ХТС
- 2) исследование ХТС – решение математического описания ХТС и расчет показателей функционирования ХТС, определение свойств, изучение эволюции ХТС для улучшения ее показателей и свойств;
- 3) выделение элементов, определяющих интересующие или необходимые свойства ХТС;
- 4) установление зависимости параметров выходных потоков от параметров входных потоков для каждого элемента, т.е. создание математической модели ХТС.

3. Установите соответствие схем связей ХТС их названиям:





- 1) обратная с фракционным рециклом;
  - 2) обводная (байпас) сложная;
  - 3) разветвленная;
  - 4) обратная с полным сложным рециклом;
  - 5) параллельная;
  - 6) обводная (байпас) простая;
  - 7) обратная перекрёстная с фракционным рециклом;
  - 8) последовательная;
  - 9) обратная с полным простым рециклом.
4. Для чего используют математические модели (описания) ХТС?
- 1) для украшения научных отчетов;
  - 2) для решения задач анализа и синтеза ХТС; [
  - 3) для решения на компьютерах и расчетов материально-тепловых балансов, последующего вычисления необходимых показателей функционирования ХТС; [
  - 4) для снижения энергоемкости продукции;
  - 5) для повышения качества отходов и вторичных энергетических ресурсов.
- 5 ...10

### Тесты «Основные химические производства»

#### 1. Производство серной кислоты

- 1.1. В какой области протекает каталитический процесс окисления  $\text{SO}_2$  в промышленном реакторе?
- 1) в кинетической;
  - 2) во внутридиффузионной;
  - 3) во внешнедиффузионной;
  - 4) в переходной.
- 1.2. Чем определяется выбор концентрации 98,3% серной кислоты в качестве орошающей жидкости при абсорбции  $\text{SO}_3$ ?
- 1) минимальным разогревом;
  - 2) максимальной движущей силой;
  - 3) минимальной коррозионной активностью жидкости в абсорбере;
  - 4) минимальной коррозионной активностью отходящих газов.
  - 5) экономическими соображениями;
- 1.3. Если  $\text{SO}_3$  на стадии получения серной кислоты абсорбировать олеумом, то поглощение будет:
- 1) полным;
  - 2) неполным;
  - 3) отсутствовать.
- 1.4. Почему концентрация  $\text{SO}_2$  в исходной смеси в промышленных условиях не превышает 10 об. %?
- 1) будет превышен предел взрывобезопасности;
  - 2) уменьшится максимальная (равновесная) степень превращения;
  - 3) катализатор дезактивируется при высокой концентрации  $\text{SO}_2$ ;
  - 4) слой катализатора перегреется;
  - 5) экономически невыгодно;
  - 6) будет недостаточно кислорода для полного окисления  $\text{SO}_2$ .

**1.5.** За счет чего достигается более полное окисление диоксида серы в производстве серной кислоты по схеме "двойное контактирование – двойная абсорбция"?

- 1) увеличивается объём катализатора;
- 2) улучшаются условия отвода тепла;
- 3) увеличивается скорость процесса;
- 4) сдвигается равновесие реакции;
- 5) осуществляется вывод продукта из зоны реакции.

## 2. Производство аммиака

**2.1.** Как влияет температура  $T$  и давление  $P$  на степень превращения метана в процессе паровой конверсии природного газа?

- 1)  $T$  увеличивает,  $P$  увеличивает;
- 2)  $T$  увеличивает,  $P$  уменьшает;
- 3)  $T$  уменьшает,  $P$  уменьшает;
- 4)  $T$  уменьшает,  $P$  увеличивает.

**2.2.** В современных схемах производства аммиака для извлечения  $\text{CO}_2$  из конвертированного газа используют методы:

- 1) адсорбция оксидом цинка;
- 2) абсорбция моноэтаноламином;
- 3) абсорбция азотной кислотой;
- 4) абсорбция поташом;
- 5) низкотемпературная ректификация конвертированного газа.

**2.3.** Какие концепции построения ХТС реализуются в узле очистки конвертированного газа от диоксида углерода?

- 1) регенерация теплоты;
- 2) утилизация отходов;
- 3) регенерация вспомогательных материалов с рециклом;
- 4) совмещение процессов.

**2.4.** Тепловой режим в реакторе синтеза аммиака в целом:

- 1) изотермический;
- 2) адиабатический;
- 3) политропический с отводом тепла.

**2.5.** Целесообразно ли заменить в производстве аммиака некоторые реакторы с аксиальным ходом газа на радиальные аппараты и почему?

- 1) нет, так как это увеличит материалоемкость;
- 2) да, так как это уменьшит материалоемкость;
- 3) нет, так как при этом возрастет гидравлическое сопротивление аппарата;
- 4) да, так как при этом уменьшится гидравлическое сопротивление аппарата;
- 5) нет, так как при этом увеличатся габариты аппарата;
- 6) да, так как при этом улучшится газораспределение;
- 7) да, так как при этом уменьшится диаметр аппарата.

## 3. Производство азотной кислоты

**3.1.** Как влияет понижение температуры на процесс абсорбции оксидов азота водой?

- 1) не оказывает влияния;
- 2) увеличивает степень абсорбции;
- 3) снижает степень абсорбции.

**3.2.** Окисление аммиака на катализаторе протекает в области:

- 1) кинетической;
- 2) внутренней диффузии;
- 3) внешней диффузии.

**3.3.** Почему концентрация аммиака в исходной смеси в производстве азотной кислоты не превышает 11 об. %?

- 1) будет превышен предел взрывобезопасности;
- 2) уменьшится максимальная (равновесная) степень превращения;
- 3) катализатор дезактивируется при высокой концентрации  $\text{NH}_3$ ;
- 4) слой катализатора перегреется;
- 5) будет недостаточно кислорода для полного окисления  $\text{NH}_3$ .

**3.4.** Как изменится степень окисления оксида азота  $\text{NO}$  в реакции  $\text{NO} + 0,5\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2 - \Delta H$  при повышении температуры?

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

**3.5.** Как происходит санитарная очистка отходящих газов от оксидов азота в производстве азотной кислоты?

- 1) адсорбцией на твердых поглотителях;
- 2) фильтрованием на специальных фильтрах-мембранах;
- 3) абсорбцией щелочным раствором;
- 4) каталитическим восстановлением до азота;
- 5) промывкой газа в скруббере.

### Примеры практических задач (для контрольных работ)

1. Какое количество каменного угля подвергли коксованию, если получено 130 т бензола, 36 т толуола и 8 т ксилола. Какое количество сульфата аммония при этом получено? Выход сырого бензола составляет 1,2 % сульфата аммония - 1,3 %. Из сырого бензола получают 65% бензола, 18% толуола и 4% ксилола. Потери сульфата аммония составляют 3%.

2. Определите расходный коэффициент технического ацетальдегида (99%-ной чистоты) для получения 1 т уксусной кислоты  $\text{CH}_3\text{COH} + 0,5\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ , если выход кислоты по альдегиду 93,5%.

3. Для получения 1 т метилового спирта израсходовано 12065 м<sup>3</sup> синтез-газа ( $\text{CO}:\text{H}_2 = 1:2$ ). Рассчитайте выход метилового спирта при конверсии, если превращение за проход исходной смеси газа - 20%.

4. Годовая производительность установки по производству уксусной кислоты 20 тыс. т в год. Вычислите производительность в час, если цех работает 365 дней в году, из них 32 дня отводятся на ремонты, потери производства составляют 4%.

5. Продукционная башня - денитратор в нитрозном способе производства серной кислоты имеет высоту 16 м и диаметр 5,5 м. Полезный объем башни составляет 85 %. Башня подает в сутки 90 т серной кислоты. Определите интенсивность процесса (кг/м<sup>3</sup>ч).

6. Из 100 т полиметаллической руды было получено 2240 кг медного концентрата со степенью концентрации 35,7 и 84 кг молибденового концентрата со степенью концентрации 8,33. Массовые доли меди и молибдена в концентрате равны соответственно 25 и 50%. Определите выход концентратов и степень извлечения металлов.

7. На обогатительной фабрике флотации подвергается руда, содержащая 1,3% меди. При флотации 1 т исходной руды получается 110,5 кг концентрата, содержащего 9,6% меди. Определить выход концентрата и степень извлечения меди.

8. На некоторых обогатительных фабриках страны действуют установки для обогащения угля в тяжелых средах со следующими показателями: производительность установки 250 т/ч сырья и 150 т/ч концентрата; зольность концентрата 20%, а сырья-40%. Определите: 1) массу концентрата, полученного за сутки; 2) выход концентрата; 3) степень



извлечения угля; 4) массу отходов и массовую долю в них угля.

9. Рассчитайте объем сухого воздуха, необходимый для сжигания 100 кг колчедана, и объем полученного обжигового газа, если колчедан содержит 43% S, влажность колчедана 6,8%; SO<sub>2</sub> в обжиговом газе 11% по объему. Коэффициент избытка воздуха  $\alpha = 1,5$ . Состав воздуха: 21% O<sub>2</sub>, 79% N<sub>2</sub> по объему.

10. Определить, какое количество метанола (в кг/ч) превращается в побочные продукты производственного газа, который образуется в реакторе окисления метанола в формальдегид во взвешенном слое катализатора. Исходные данные: производительность реактора 12000 т/год формальдегида. Степень превращения метанола в формальдегид 0,7. Общая степень превращения метанола 0,8 (с учетом побочных реакций). Содержание метанола в спирто-воздушной смеси 40% (об). Мольные соотношения побочных продуктов в производственном газе HCOOH: CO<sub>2</sub>: CO: CH<sub>4</sub> равны 1,8:1,6:0,1:0,3. Агрегат работает 341 день в году (с учетом планово-предупредительного ремонта и простоев).

11. Сколько потребуется сульфата железа FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O и хромового ангидрида CrO<sub>3</sub> для получения 1 т железохромового катализатора конверсии оксида углерода (II), имеющего состав: 90% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 10% CrO<sub>3</sub>?

12. Определить количество газообразных продуктов (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, S<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) генератора, работающего на каменном угле состава: 72,5 % C, 6,4 % H, 8,7 % O, 6 % H<sub>2</sub>O, 1,7 % N, 1,1 % S и 6 % золы. Принять, что в CH<sub>4</sub> переходит 1/15 углерода, содержащегося в угле, а в CO<sub>2</sub> – 1/10 углерода; половина серы переходит в SO<sub>2</sub>, половина уходит в виде паров S<sub>2</sub>.

### **Примеры комплексных вариантов заданий**

#### Тема. Основная химическая промышленность

##### Вариант 1

1. Обоснуйте выбор температурного режима обжига колчедана.
2. Как устроена и работает колонка для синтеза аммиака?
3. Можно ли считать воздух химическим сырьём? Приведите примеры. Какие требования предъявляют к воздуху, используемому для этих целей?
4. Рассчитайте расходные коэффициенты сырья - апатитового концентрата, содержащего 80% Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, серной кислоты (моногидрата) и воды для получения 1 т простого суперфосфата.

#### Тема. Металлургия. Нефтехимия

##### Вариант 1.

1. Как устроена и работает доменная печь? Опишите процессы, протекающие в доменной печи.
2. Охарактеризуйте процесс ректификации нефти.
3. Какое количество каменного угля подвергли коксованию, если получено 130 т бензола, 36 т толуола и 8 т ксилола. Какое количество сульфата аммония при этом получено? Выход сырого бензола составляет 1,2 % сульфата аммония - 1,3 %. Из сырого бензола получают 65% бензола, 18% толуола и 4% ксилола. Потери сульфата аммония составляют 3%.

**Оценочные материалы для проведения текущей аттестации  
по дисциплине  
«Иностранный язык в академическом общении»**

**РАЗДЕЛ 1. Международная система подготовки магистрантов  
(английский язык).**

**Задание 1.** Read the extracts (A-D) below from four different articles. Match titles 1-4 to the correct extracts.

1. Distance-learning health courses make a world of difference.
2. Education for the real world.
3. Arts and minds.
4. In deep water.

**A.** Many of us are often forced to choose between arts and science during our education, which can frustrate those who are fascinated with both disciplines. Happily, the crossover between the two subject areas is becoming more widely recognized. So, if you have an artistic talent as well as an interest in science, there are plenty of postgraduate degrees that combine both. ‘A basic knowledge about science would help many artists creatively,’ says Mariano Molina, an Argentinian artist who is collaborating with scientists at the University of Leicester on a project about how people perceive art. ‘Science and art have very different environments with regards to study and work, but my advice is to be as open as you can, as both can be really enjoyable.’

There is no doubt that this collaborative mentality is spreading. Central Saint Martins College of Art and Design has become the first art school in the UK to launch an MA in Art and Science. The course, which started in September 2013, encourages students to collaborate with scientists on an in-depth project of their choice. Suggestions have so far covered everything from anatomy and neuroscience to gender and identity.

**B.** Autumn 2013 saw the launch of several distance-learning MScs, increasing the range of online health-related courses taught by more than 50 UK universities and medical schools. At the University of Edinburgh, the new online MSc in Non-Communicable Diseases takes the number of online courses offered by the College of Medicine to 15.

Dr Liz Grant, Programme Manager at the university’s Global Health Academy, explained that the decision to develop the courses came out of a recognition that taking time out to travel to the UK for a year or two is not practical for many health practitioners in developing countries.

‘This was a way of enabling people who are still at the coalface (who are still working) to study but continue to work,’ she said. ‘When someone’s based in-country, it means that they are able to be in-touch with local data and apply their learning directly, and to learn through their work.’

**C.** Engineers, traditionally seen as experts in the built environment, are now turning their attention to the issue of water shortages. And there is no single cause of water scarcity, the whole water cycle – and the way we make use of it – has to be managed as sensitively and innovatively as possible. This area of engineering, known as water management, is set to become one of the coming decade’s greatest challenges.

The effect of water shortages means that ongoing work can be found – and will be needed – all over the world. Peter Duffy, head of civil engineering at United Utilities, explains how water companies are experiencing a revolution. ‘We have been transformed in recent years in terms of ensuring sustainability,’ he says, adding that trained water professionals and academics assets to the water business, both now in the future. ‘They will play a key role in advising governments about the risk that future challenges pose, and providing solutions to these’.

In the UK, universities have already been gearing up to meet the demand for a new generation of water experts. Postgraduates choosing this path tend to have already studied in a related field, such as engineering, geography, biology or mathematics, but consideration is often given to those educated in unrelated subjects who can demonstrate their enthusiasm and knowledge. What is needed, universities argue, is innovating thinking and committed individuals who are prepared to join forces with the water companies, charities and organizations that are embracing the need for change.

**D.** Our goal in Bath is to equip students with the education and skills necessary to develop a successful career in a competitive world. We have very close relationships with industry and the public sector, which means what we teach you and the research you undertake has relevance to the real world.

Our students are motivated and career-oriented. They understand that entry to the University of Bath is highly competitive, but they also know that as high-calibre students they are themselves in demand. We therefore strive to offer programmes that satisfy their needs and facilities that meet their expectations.

Academic life in Bath is centered on the Faculties of Engineering and Design, Humanities and Social Science; Science; and the School of Management. All our academic departments are highly active in research. This not only benefits undertaking research degrees, but also fosters an environment of discovery and innovation that is of benefit to all students. Learning in faculties at the cutting edge of their disciplines makes for a challenging and rewarding educational experience for students.

*Read the article again and answer the questions.*

1. What do you think is the purpose of the extracts? Who are the readers?

2. Which extracts contain references to specific universities? What are their names?
3. Which extract describes a problem that requires the attention of both practitioners and universities? What is the problem?
4. Which extracts mention a variety of subjects that can be studied at that university?
5. Which extract focuses on the needs of a specific group of people? Who are they?

**Задание 2.** Read the description of the following international student scholarship programs and name the one you would like to participate in. Explain your choice.

-1-

## DAAD Scholarships in Germany for Development-Related Postgraduate Courses

Last updated: 12 Jun 2017 |

*DAAD*

Masters/PhD Degree

**Deadline:** Aug-Oct 2017 (annual)

Study in: Germany

Next course starts AY 2018/2019

### **Brief description:**

The German Academic Exchange Service (DAAD) provides scholarships in Germany for international students for a range of postgraduate courses at German Universities which aim at providing academically educated young professionals from developing countries with further specialized studies.

### **Host Institution(s):**

German Universities offering development-related postgraduate courses

### **Level/Field(s) of Study:**

Masters or PhD courses in Economic Sciences/Business Administration/Political Economics; Development Cooperation; Engineering and Related Sciences; Mathematics; Regional and Urban Planning; Agricultural and Forest Sciences; Natural and Environmental Sciences; Medicine and Public Health; Social Sciences, Education and Law; and Media Studies.

See the complete list of eligible development-related postgraduate courses for 2018/2019.

**Number of Scholarships:**

Limited

**Target group:**

Young professionals from developing countries

**Scholarship value/inclusions/duration:**

The scholarships include monthly payments of 750 euros for graduates or 1,000 euros for doctoral candidates; payments towards health, accident and personal liability insurance cover; and travel allowance, unless these expenses are covered by the home country or another source of funding.

The scholarship duration is 12 to 24 months (depending on the particular institution) ) and 36 months for PhD.

**Eligibility:**

- Works either for a public authority or a state or private company in a developing country and, as such, is engaged in the planning and execution of directives and projects with emphasis on development policies having a bearing on technological, economic or social areas.
- Holds a Bachelor's degree (normally four years) in a related subject.
- Has completed an academic degree with far above average results (upper third) and ideally at least two years of related professional experience after the first degree (bachelor).
- His/her academic degrees should normally not be more than six years old.
- **For study courses in German** (scholarship includes a 6-month German language course): DSH 2 or TestDaF 4 at the beginning of the study course; a minimum German language level of A2 at the time of application. In addition, German language proficiency at B1 level are highly recommended.
- **For courses in English:** IELTS (Band 6) certificate or TOEFL (minimum score: 550 paper based, 213 computer based, 80 internet based)

**Application instructions:**

**Applications must be made directly to the respective course** except for Cameroon where applications must be submitted via the German Embassy. Please refer to the respective course websites for the application procedure, the application deadline, and the documents to be submitted. Deadline varies depending on the course but falls **around August-October 2017**.

It is important to read the 2018/2019 brochure and visit the official website to access the application form and for complete information on how to apply for this scholarship.

**Website:**

Official Scholarship

Website: <https://www.daad.de/deutschland/stipendium/datenbank/en/21148-scholarship-database/?status=3&origin=190&subjectGrps=&daad=1&q=&page=1&detail=1000008>

-2-

**Westminster International Scholarships**

Last updated: 12 Jun 2017 |

*University of Westminster*

Masters Degree

**Deadline:** 13 Oct 2017 (annual)

Study in: UK

Next course starts January 2018

**Brief description:**

Westminster International Scholarships are fully funded awards aimed at students from developing countries who wish to study a full-time Masters degree at the University.

**Host Institution(s):**

University of Westminster, United Kingdom

**Level/Field of study:**

Any full-time Master's Programme offered at University of Westminster **except MBA**.

**Number of Awards: 1**

**Target group:**

Citizens of developing and middle income countries

**Scholarship value/inclusions:**

Full tuition fee waivers, accommodation, living expenses and flights to and from London.

**Eligibility:**

You must be an international student from a developing country and hold an offer for a full-time Masters degree at University of Westminster. The main criteria are First Class Honours degree, financial need and development potential.

**Application instructions:**

**You should only apply for a scholarship once you have applied for admission and successfully been offered a place (either conditional or unconditional) on the course you wish to study.** To apply for a scholarship, you will need to download and complete the relevant scholarship application form and submit it together with supporting documents by POST. The deadline for applications for entry in January 2018 is **13 October 2017**.

It is important to visit the official website (link found below) for detailed information on how to apply for this scholarship.

**Website:**

Official Scholarship Website: <https://www.westminster.ac.uk/study/prospective-students/fees-and-funding/scholarships/january-2017-scholarships/westminster-international-scholarship>

**-3-**

University of Sydney International Scholarships (USydIS)

Last updated: 17 Sep 2015 |

*University of Sydney*  
Masters/PhD Degree

**Deadline:** 31 July/15 Dec (annual)

Study in: Australia

Course starts 2018

**Brief description:**

The University of Sydney invites candidates who are eligible to undertake a Postgraduate Research Degree or Master's by Research program at this University to apply for the University of Sydney International Research Scholarship (USydIS). The objective of the USydIS is to attract top quality international postgraduate students to undertake research projects which will enhance the University's research activities.

**Host Institution(s):**

University of Sydney in Australia

**Level/Fields of study:**

Postgraduate Research Degree or Master's by Research program in all research disciplines (but would depend on Faculty)

**Number of Awards:**

Not specified.

**Target group:**

International students

**Scholarship value/inclusions/duration:**

The USydIS will cover tuition fees and living allowance for up to three years with a possibility of one semester's extension for PhD students.

**Eligibility:**

The USydIS is available to students commencing in both the March (Research Period 2) and July (Research Period 3). For details on Scholarship Selection, please refer to the Supplementary information for research scholarship applicants.

**Application instructions:**

**No separate application for a USydIS Scholarship is necessary.** Students must indicate that they would like to be considered for the USydIS by completing the relevant section of the Postgraduate Research Application form. To be



considered for the award, completed applications **MUST** be received by the Admissions Office by:

- 31 July of the previous year for Research Period 2 (March) commencement
- 15 December of the previous year for Research Period 3 (July) commencement

It is important to visit the official website (link found below) to access the application form and for detailed information on how to apply for this scholarship.

**Website:**

Official Scholarship

Website: [http://sydney.edu.au/scholarships/prospective/international\\_postgraduate\\_scholarships.shtml#usi](http://sydney.edu.au/scholarships/prospective/international_postgraduate_scholarships.shtml#usi)

**-4-**

**Fulbright Foreign Student Program in USA**

Last updated: 20 Feb 2017 |

*USA Government*

Masters/PhD Degrees

**Deadline:** varies, Feb-Oct 2017

Study in: USA

Course starts AY 2018-2019

**Brief description:**

The Fulbright Foreign Student Program enables graduate students, young professionals and artists from abroad to study and conduct research in the United States at U.S. universities or other academic institutions.

**Host Institution(s):**

USA Universities and Academic Institutions

**Field(s) of study:**

Fulbright encourages applications from all fields, including interdisciplinary ones.

**Number of Awards:**

Approximately 4,000 foreign students receive Fulbright scholarships each year.

**Target group:**

International students from 155 countries around the world

**Scholarship value/duration:**

Generally, the grant funds tuition, airfare, a living stipend, and health insurance, etc. The Fulbright program provides funding for the duration of the study.

See the official website and country specific websites for the complete list of scholarship benefits.

**Eligibility:**

Program eligibility and selection procedures vary widely by country. Please see the country specific websites to find information about the Fulbright Program in your home country, including eligibility requirements and application guidelines.

**Application instructions:**

All Foreign Student Program applications are processed by bi-national Fulbright Commissions/Foundations or U.S. Embassies. **Therefore, foreign students must apply through the Fulbright Commission/Foundation or U.S. Embassy in their home countries.** Deadline varies per country but is around **February to October annually.**

It is important to visit the official website (link found below) and the country specific websites for detailed information on how to apply for this scholarship.

**Website/Links:**

Official Scholarship Website: <http://foreign.fulbrightonline.org/about/foreign-fulbright>

Related Scholarships: [List of USA Scholarships](#)

-5-

**Rhodes Scholarships at Oxford University for International Students**

Last updated: 29 May 2017 | OPENS 1 JUN/1 JULY 2017

*Rhodes Scholarship Fund*

Masters/PhD Degree

**Deadline:** varies, July-Oct (annual)

Study in: UK

Course starts Oct 2018

**Brief description:**

The Rhodes Scholarships are postgraduate awards supporting exceptional all-round students at the University of Oxford. Established in the will of Cecil Rhodes in 1902, the Rhodes is the oldest and perhaps the most prestigious international scholarship program in the world.

**Host Institution(s):**

Oxford University in UK

**Level/Fields of study:**

Subject to limited restrictions, Rhodes Scholars may study any full-time postgraduate degree at the University of Oxford.

**Number of Scholarships:**

A class of 95 Scholars is selected each year

**Target group:**

Students from Australia, Bermuda, Canada, China, Germany, Hong Kong, India, Israel, Jamaica & the Commonwealth Caribbean, Kenya, Malaysia, New Zealand, Pakistan, Southern Africa (including South Africa, Botswana, Lesotho, Malawi, Namibia and Swaziland), Syria, Jordan, Lebanon and Palestine (SJLP), United Arab Emirates, United States, **West Africa (new from 2018)**, Zambia and Zimbabwe.

**Scholarship value/inclusions/duration:**

A Rhodes Scholarship covers all University and College fees, a personal stipend and one economy class airfare to Oxford at the start of the Scholarship, as well as an economy flight back to the student's home country at the conclusion of the Scholarship.

The basic tenure of the scholarship is two years, subject always, and at all times, to satisfactory academic performance and personal conduct.

## **Eligibility:**

The following eligibility criteria apply to all applicants for the Rhodes Scholarships:

- **Citizenship & residency:** Each applicant must fulfil the citizenship and residency requirements of the Rhodes constituency for which they are applying. Please check the detailed information carefully via the country links.
- **Age:** Age limits vary between constituencies and range from a minimum age limit of 18 to a maximum of 28 by 1 October of the year following selection. In most constituencies, the age limit is 24 or 25. Please check carefully the specific age requirements for your constituency before applying. Successful candidates will arrive in Oxford the October following the selection process. The Scholarship may not normally be deferred.
- **Education:** All applicants must have achieved academic standing sufficiently advanced to assure completion of a bachelor's degree by the October following election. Academic standing must be sufficiently high to ensure admission to the University of Oxford, which has very competitive entry requirements, and to give confidence that Rhodes Scholars will perform to a high academic standard in Oxford. Individual constituencies may specify a 1st or equivalent. Some constituencies require an undergraduate degree to have been taken within the constituency of application.

## **Application instructions:**

**Depending on the country, applications will open either 1 June or 1 July 2017.**

All candidates for the Scholarship should read the information about the Scholarships applicable globally, and then **proceed to their** country-specific page **to read the application criteria, eligibility requirements, and deadline specific to their country.**

Applications for Rhodes Scholarships open during the spring and summer of the preceding year. Deadline varies per country but is around **July-October** of the preceding year you wish to study.

It is important to read the how to apply page and visit the official website (link found below) for detailed information on how to apply for this scholarship.

## Website:

Official Scholarship Website: <http://www.rhodeshouse.ox.ac.uk/>

Related Scholarships: List of Scholarships in UK

**Задание 3.** Speak about your research sphere using the following plan:

- *the object of your research;*
- *the hot problems of this area of investigation;*
- *why it is important;*
- *who or what you deal with (people, documents, technical devices;*
- *what you like about your specialization / branch of science;*
- *what you intend to do in this area of study;*
- *which questions seem immediate to you.*

**Задание 4.** Speak about your scientific work using the following plan. Choose the important parts for you and add some more if needed.

Good day! Let me introduce myself. My name is...

I'm a Master's student at ..... University at the department of.....

My specialty is...

The topic of my research is...

I'm interested in this field because...

My research means a lot for me personally.

It is: ***a way***

*to develop my outlook and intellect  
to improve the knowledge of my  
speciality*

***a chance***

*to continue my education  
to develop my personality  
to change my life  
to extend the sphere of personal  
contacts  
to widen the range of my scientific  
interests*

***an opportunity***

*to make a contribution to science  
development  
to prove some new points of view  
to work up a new approach to some  
problems, conceptions, theories, points  
of view*

***In the field of my research I plan to get the following objectives / goals / aims / purposes / tasks:***

- to analyse the current conception of....,
- to compare the ideas / notions ...,
- to give a new look at the subject of research....,
- to test the results of the previous investigations/information about the subject of....,
- to give a survey of.../ to observe ...,
- to broaden my professional and research experience

***The problem of my research is new (why?)***

***The problem is not new, but hasn't been thoroughly investigated (why?)***

***The results of my research work can be applied to the present-day situation; can help to improve contemporary life (why?)***

***My research is important for my future job/ scientific career/ (why?)***

- to dedicate one's life to academics
- to deal with academic profession
- to begin / to start the research
- to decide to become a post-graduate
- a well-educated person
- a real professional
- to make a career
- to have a scientific degree
- to get some useful, urgent results
- to enrich my knowledge of...
- to be a professional in ...
- to work in the field of...
- to have several serious reasons
- to become a good specialist in...
- to get a job of...

**Задание 5.** Read the information below and explain the difference between the terms “Resume” and “Curriculum vitae” (CV).

The primary differences between a resume and a curriculum vitae (CV) are the length, what is included and what each one is used for. A resume is a one or two page summary of your skills, experience and education. While a resume is brief and concise, a CV is a longer (at least two pages) and more detailed synopsis.

A CV includes a summary of your educational and academic backgrounds as well as teaching and research experience, publications, presentations, awards, honors, affiliations and other details. In Europe, the Middle East, Africa, or Asia, employers may expect to receive a curriculum vitae.

In the United States, a CV is used primarily when applying for academic, education, scientific or research positions. It is also applicable when applying for fellowships or grants.

### WHAT TO INCLUDE IN A CURRICULUM VITAE

Your CV should be clear, concise, complete, and up-to-date with current employment and educational information.

The following are examples of information that can be included in your CV. The elements that you include will depend on what you are applying for, so be sure to incorporate the most relevant information to support your candidacy.

- ***Personal details and contact information.*** Most CVs start with contact information and personal data but take care to avoid superfluous details, such as religious affiliation, children's names and so on.
- ***Education and qualifications.*** Take care to include the names of institutions and dates attended in reverse order; PhD, Masters, Undergraduate.
- ***Work experience/employment history.*** The most widely accepted style of employment record is the chronological CV. Your career history is presented in reverse date order starting with most recent. Achievements and responsibilities are listed for each role. More emphasis/information should be put on more recent jobs.
- ***Skills.*** Include computer skills, foreign language skills, and any other recent training that is relevant to the role applied for.

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| • <i>Scholarships</i>         | • <i>Publications</i>                             |
| • <i>Training</i>             | • <i>Presentations and lectures</i>               |
| • <i>Study abroad</i>         | • <i>Awards and honors</i>                        |
| • <i>Dissertations/Theses</i> | • <i>Grants, fellowships, and assistantships</i>  |
| • <i>Bibliography</i>         | • <i>Technical, computer, and language skills</i> |
| • <i>Research experience</i>  | • <i>Professional licenses and certifications</i> |
| • <i>Graduate fieldwork</i>   | • <i>Memberships</i>                              |
| • <i>Teaching experience</i>  | • <i>Hobbies and Interests</i>                    |

**Задание 6.** Create your own Curriculum Vitae using the sample.

## **CURRICULUM VITAE**

Anna Maslova  
103 Engels St., Apt. 14, 305025, Kursk, Russia  
Tel: +7 (4712) 44-44-44, e-mail: [ann-maslova1990@mail.ru](mailto:ann-maslova1990@mail.ru)

### **OBJECTIVE**

The position of ... (teacher of mathematics).

### **PERSONAL PROFILE**

Graduate of Kursk State University, the department of Physics and Mathematics.

### **EDUCATIONAL BACKGROUND**

October 2015 – to the present moment	Master student of Kursk State University, the department of Physics and Mathematics, the sub-department of Mathematical Analysis and Applied Mathematics, Kursk, Russia.
--------------------------------------	--

September 2011 – June 2015	Kursk State University, the department of Physics and Mathematics, Kursk, Russia: Bachelor of Science.
----------------------------	---

September 2000 – June 2011	Secondary Comprehensive School №1, Sudzha, Kursk Region, Russia: Certificate of Secondary Education.
----------------------------	---

### **WORK EXPERIENCE**

April 2015 – to the present moment	Secondary Comprehensive School №25, Kursk, Russia: Teacher of Mathematics.
------------------------------------	--



## **RESEARCH PROJECTS**

September 2011 – June 2015

*Computer-Assisted Methods of  
Calculation in Mathematical Analysis.*  
B.Sc. qualification paper.

## **PUBLICATIONS**

1. *Maslova, A.P. (2014) The Notion of Uncertainty in Mathematical Analysis.*  
Graduate Research Tribune 1(16) 2014. Pp. 56-61. Kursk State University  
2014.

## **MEMBERSHIPS**

...

## **PROFESSIONAL ACTIVITY**

...

## **LANGUAGES**

Russian: native speaker

English: elementary/ pre-intermediate/ intermediate/ upper-intermediate/  
advanced level.

## **COMPUTER SKILLS**

PC: basic/ intermediate/ advanced level

*(for IT specialists)*

Programming and web-design: C, C++, Visual Basic, Visual C++, PL/SQL,  
Java, JavaScript, HTML, DHTML, HTTP/1, HTTP/1.1, Pop Server, TCP/IP,  
SQL, Oracle PL/SQL, PERL, J2EE, ODBC/JDBC, Python, PHP, mySQL,  
PostScript, EJB, XML, KSH, ANT, AWK, SED.

## **PERSONAL SKILLS**

Social and organizational skills

Good communication skills

## **HOBBIES**

Web surfing, foreign languages, listening to music and travelling.

## **REFERENCES**

References are available on request.

**Задание 7.** You are going to organize a scientific conference. Prepare its project to obtain permission from the university officials.

**The project has to include:**

- Conference announcement and call for papers;
- Conference programme;
- Submission guidelines and rules;
- Registration form with instructions.

\*\*\* *You can include any other necessary information.*

**Задание 8.** Dramatize the situation with your partner.

**-1-**

You are an undergraduate student. According to your curriculum, you have to participate in an academic conference. This is your first experience. You have never participated in any academic events before. Luckily, you have a friend who is a graduate student at your department. This person is an active researcher and systematically presents his/her findings at conferences. Ask your friend for advice and recommendations. Discuss all the details of participation in academic events.

You are a graduate student. You are an active researcher and systematically present your findings at conferences. You have a friend who is an undergraduate student at your department. According to the curriculum, he/she has to participate in an academic conference. This is his/her first experience. Give your friend a piece of advice and some recommendations. Discuss all the details of participation in academic events.

**-2-**

You are a graduate student. You are an active researcher and systematically present your findings at conferences. After getting the Bachelor's degree, you decided to change the educational institution as your prospective scientific supervisor worked at another university. One day you meet your ex-professor who offers you to participate in an interesting academic event organized by your former university. Talk to your professor to find out all the details of the event.

You are a university professor. This year your educational institution is organizing a very interesting academic event. You are a representative of the Organizing Committee. One day you meet your ex-student who is an active researcher and systematically presents his/her findings at conferences. Offer him/her to participate in the upcoming event. Promote the event, providing the prospective participant all the necessary information.

**-3-**

You are a graduate student. You are an active researcher and systematically present your findings at academic events. You have just come across a very interesting conference announcement. As it doesn't provide all the information

you are interested in, you decide to call the Organizing Committee. Talk to the representative of the Organizing Committee to find out all the details of the event.

You are a university professor. This year your educational institution is organizing a very interesting academic event. You are a representative of the Organizing Committee. You have just posted a conference announcement on the website. As a result of the conference announcement, you receive a phone call from a prospective participant. Promote the event, providing the person all the necessary information.

-4-

You are a participant of The International Symposium on Social Sciences, Arts and Humanities (The International Symposium on Engineering and Natural Sciences). You have arrived at the conference venue. Visit the Registration Desk to check in, to receive your name badge and welcome pack and to learn some useful information including the schedule, the procedure of obtaining the Certificate of Attendance, etc.

You are a representative of the Organizing Committee of The International Symposium on Social Sciences, Arts and Humanities (The International Symposium on Engineering and Natural Sciences). You need to welcome a participant of the Symposium, help him/her to register, provide him/her with a name badge, a welcome pack and all the necessary information, inform him/her about the schedule of the event, etc.

## **РАЗДЕЛ 1. Международная система подготовки магистрантов** *(французский язык).*

**Задание 1.** Traduisez le texte. Faites le résumé de ce texte.

### **Erasmus: Les démarches à suivre**

Chaque établissement définit ses procédures et son calendrier. Les étudiants doivent se rendre au bureau des relations internationales de leur établissement aussi tôt que possible (il est conseillé de se renseigner et de se préparer entre 1 an et 6 mois avant la date escomptée de mobilité), la date limite de retour de dossier se situe en générale aux alentours de fin septembre. Le bureau des relations internationales de votre université met en œuvre la coopération européenne et internationale de l'établissement et propose tous les renseignements et documents administratifs indispensables pour bénéficier des aides financières. Il organise s'il le souhaite, une préparation linguistique des candidats et prend les inscriptions pour des cours intensifs de langue étrangère CIEL (cours intensif Erasmus de langue), cours linguistiques d'été et des possibilités de logement à l'étranger.

Pour toute information supplémentaire sur nos préparations linguistiques à l'étranger consultez le guide des séjours et programmes linguistiques EF.

## **Les démarches administratives**

**Formulaire d'inscription** Pour s'inscrire en Erasmus, il faut remplir le formulaire ("Application Form") de l'université d'accueil. Chaque université d'accueil a ses propres dates limites et procédure d'inscription.

## **Critères d'admissibilité en Erasmus**

Les critères variant d'une université à l'autre, renseignez vous auprès du bureau des relations internationales de votre établissement à l'avance. Dans certaines universités: les candidats à une mobilité sont principalement sélectionnés pour partir uniquement au niveau de la Licence 3 ou du Master. Voici ci-dessous une liste exhaustive de critères retenus par certaines universités en France:

- Bon comportement général, assiduité, motivation et autonomie
- Moyenne scolaire : 12
- Moyenne de stage : 12
- Connaissance d'une 3ème langue (minimum niveau bac pour l'espagnol et l'allemand)
- Une sélection finale est parfois appliquée après les résultats des partiels

**Задание 2.** Lisez le texte. Faites le plan de ce texte.

## **Coursera**

**Coursera** est une entreprise numérique proposant des formations en ligne ouvertes à tous fondée par les professeurs d'informatique Andrew Ng et Daphne Koller de l'université Stanford, située à Mountain View, Californie. En avril 2012, Coursera a annoncé avoir reçu 16 millions de dollars de plusieurs capital-risqueurs de Série A comme John L. Doerr et Scott Sandell. Coursera dit se «consacrer à mettre le meilleur enseignement au monde gratuitement à la disposition de toute personne qui le recherche.» Coursera ne génère actuellement aucun revenu mais John Doerr estime que les utilisateurs paieront pour un «service premium».

Le 16 août 2012, 1 080 000 étudiants de 196 pays s'étaient inscrits à au moins un cours.

Coursera a été lancée peu après Udacity, entreprise par l'ancien professeur de Stanford Sebastian Thrun, et peu avant edX, une initiative à but non lucratif de formation en ligne par le MIT et Harvard.

Coursera s'est lancée dans des partenariats avec des universités, telles que Stanford, université du Michigan, Princeton, et université de Pennsylvanie. Des partenaires supplémentaires ont été annoncés en juillet 2012, incluant California Institute of Technology, université Duke, Georgia Institute of Technology, université Johns-Hopkins, université Rice, université de Californie à San Francisco, université d'Édimbourg, université de l'Illinois à Urbana-Champaign, université de Washington, université de Virginie, université de Toronto, et l'École polytechnique fédérale de Lausanne. En 2013, les premières écoles françaises y font leur apparition: l'École centrale Paris, l'École normale

supérieure, et l'École polytechnique, suivi de peu par l'Ecole des hautes études commerciales et l'Ecole Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales. Coursera a déclaré que de nouveaux partenariats et cours continueront d'être ajoutés à la plateforme.

**Задание 3.** Faites connaissance avec un des programmes des échanges académiques. Parlez d'un des programmes des échanges académiques.

### **Echanges Académiques – Programme Hubert H. Humphrey**

La bourse Hubert H. Humphrey permet aux professionnels accomplis à mi-carrière de bénéficier d'une année d'études non diplômantes et des échanges professionnels aux Etats-Unis. Les récipiendaires sont sélectionnés sur la base de leur leadership potentiel à l'échelle nationale et de leur engagement au service public. La bourse est offerte dans les filières suivantes : Développement agricole, économie agricole, communication / journalisme, Prévention de la toxicomanie, Traitement et prévention, Développement économique, Education, Banques et Finances, VIH / sida et la prévention, gestion des ressources humaines, Droit et droits de l'homme, Gestion des ressources naturelles et environnementales, Politique et gestion de la santé publique, Analyse des politiques et administration publique, enseignement de l'anglais comme langue étrangère, politique et gestion de la technologie, planification urbaine et régionale.

Le programme est un condensé d'expérience académique au second cycle universitaire dans des prestigieuses universités américaines et de stages professionnels auprès des meilleures institutions américaines, avec pour objectif le développement des compétences en leadership en vue de contribuer au développement du Congo. Le programme ne fournit pas de soutien pour les personnes à charge du récipiendaire.

#### *Les critères de sélection:*

- Les candidats doivent obtenir l'aval de leur institution d'origine/employeur.
- Les candidats doivent avoir au moins l'équivalent de quatre années d'études universitaires ou l'équivalent d'une Licence Américaine;
- Les candidats doivent avoir au moins cinq ans d'expérience professionnelle dans leur domaine ;
- Les candidats doivent avoir démontré leur capacité de leadership et un engagement envers le service public;
- Les candidats doivent avoir une forte motivation et s'engager sérieusement à achever le programme et à retourner au Congo à la fin de celui-ci ;
- Les candidats doivent être citoyens ou ressortissants de la République du Congo;

- Les candidats doivent avoir suffisamment de maîtrise de l'anglais pour leur permettre de façon réaliste d'accomplir une année d'études supérieures aux États-Unis. Les résultats satisfaisants au test de TOEFL sont requis:
- Les femmes qualifiées sont encouragées à postuler;
- La préférence sera accordée aux candidats qui n'ont pas déjà étudié aux États-Unis;

Les candidats qualifiés doivent remplir les formulaires de demande en ligne. Seuls les candidats sélectionnés seront notifiés et interviewés

**РАЗДЕЛ 1. Международная система подготовки магистрантов**  
(немецкий язык).

**Задание 1.** Lesen Sie folgende Bewerbungsschreiben und bilden Sie Ihre eigene Bewerbung nach diesen Mustern.

Bewerbung für eine Arbeitsstelle

Susann Mustermann Beispielstr. 12, 12345 Musterstadt, Fon 01234/56 78 90

Mail: s.mustermann,@meinblog.de

Zielunternehmen GmbH

Herr Ansprechpartner

Vorlageweg 90a

12345 Musterstadt

1. Januar 2016

Bewerbung als Key Account Managerin

Ihre Stellenanzeige vom 3.1.2016

Sehr geehrte(r) Frau/Herr \_\_\_\_\_,

was für eine positive Überraschung! Da suche ich auf Karrieresprung.de nach einer beruflichen Herausforderung und lese, dass Sie den Bereich \_\_\_\_\_ demnächst ausbauen. Wie der Zufall so spielt: Genau darüber habe ich meine Masterarbeit geschrieben! Titel: " \_\_\_\_\_ " "Das passt perfekt", dachte ich mir - und bewerbe mich deshalb sofort bei Ihnen auf die ausgeschriebene Stelle.

Warum sollten Sie ausgerechnet mich einstellen, werden Sie sich fragen. Ich bringe ausgezeichnete Referenzen mit, konnte beispielsweise den Vertrieb bei der \_\_\_\_\_ AG optimieren. Meine Stärken sehe ich vor allem in der praktischen Lösung von Problemen im Betriebsablauf, in der Organisation und im

Projektmanagement. Durch die gute Zusammenarbeit im damaligen Team und die Bereitschaft zu Blitzeinsätzen (auch nach Feierabend) ist es mir stets gelungen, Deadlines mindestens einzuhalten, mehr aber noch nachhaltige und ausgereifte Ergebnisse abzuliefern.

Obendrein fallen bei mir lange Einarbeitungszeiten weg, da ich Ihr Unternehmen schon kenne. Wir sind uns nicht unbekannt! Schon während meines Praktikums bei Ihnen im Haus (Abteilung \_\_\_\_\_, vom 1.7. bis 30.8.2015) brannte ich für das Projekt \_\_\_\_\_, das ich damals mitinitiiieren und schließlich verantwortlich leiten durfte. Es war ein voller Erfolg, wie Ihnen Frau \_\_\_\_\_, meine damalige Leiterin, sicher gerne bestätigt. Die Erfahrungen von damals sowie mein aktuelles Wissen aus Studium und weiteren Praktika würde ich gerne bei Ihnen mit Mehrwert einsetzen. Vollen Elan gibt's gratis dazu.

Gerne überzeuge ich Sie in einem persönlichen Gespräch davon, dass Sie mit mir eine ebenso engagierte wie erfahrene Mitarbeiterin gewinnen. Bis zu Ihrer Rückmeldung verbleibe ich

mit besten Grüßen

Susann Mustermann

*PS: Von meiner Haustür bis zu Ihrer Firmenzentrale sind es mit dem Fahrrad genau 20 Minuten. Das heißt: Während die anderen Mitarbeiter noch im Stau stehen, könnte ich morgens schon die erste im Büro sein...*

1. April 2016

Arbeitgeber GmbH

Frau Petra Personaler

Zielstr. 99

98765 Musterhausen

Anlagen

- Lebenslauf

- Zeugnisse

- Zertifikate

Bewerbung für ein Praktikum

Sehr geehrte Frau *Personaler*,

Ihr Unternehmen genießt im Bereich der \_\_\_\_\_ einen ausgezeichneten Ruf. Da es sich dabei um den Schwerpunkt meines Studiums und meiner bisherigen Projekte handelt und mir Ihr Unternehmen von Bekannten empfohlen wurde, bewerbe ich mich für eine Praktikum bei Ihnen.

Neben meinem Fachwissen in den Bereichen *Thema 1* und *Thema 2* konnte ich bei verschiedenen Projekten schon erste Praxiserfahrungen sammeln. Im Rahmen des Studienprojektes „NAME“ arbeitete ich zudem zusammen mit einem Team aus Studenten für Unternehmen wie X, Y und Z. Dort waren wir unter anderem verantwortlich für...

Aufgabe 1

Aufgabe 2

Dabei habe ich große Teile des Projektes selbst verantwortet und dabei meine fachlichen und sozialen Fähigkeiten ausbauen können. Diese Kompetenzen sowie meine hohe Motivation möchte ich gerne bei Ihnen einbringen und weiter trainieren.

Gerne überzeuge ich Sie in einem persönlichen Gespräch davon, dass Sie mit mir einen ebenso engagierten wie erfahrenen Praktikanten gewinnen.

Mit besten Grüßen nach Musterhausen

Max Muster

Anlagen

- Lebenslauf
- Zeugnisse
- Zertifikate

## **РАЗДЕЛ 2. Структура и специфика написания научной статьи. Подготовка доклада на конференцию (английский язык).**

**Задание 1.** Complete the table with the research report elements.

<i>Abstract/Synopsis</i>	<i>Appendices</i>	<i>Conclusion</i>	<i>Discussion</i>
<i>Literature Review (sometimes included in the Introduction)</i>			
<i>References or Bibliography</i>		<i>Results</i>	<i>Title of report</i>



<b>Parts</b>	<b>Sections</b>
Preliminary material	1. _____ 2. Table of contents (not always required) 3. _____
Body of report	4. Introduction 5. _____ 6. Methodology 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. Recommendations (sometimes included in the conclusion)
Supplementary material	11. _____ 12. _____

**Задание 2.** Read stages a-g of research report preparation suggested by the Adelaide Writing Centre. Put them in order. Then compare your ideas in pairs.

- |   |   |
|---|---|
| <b>a</b> Draft the supplementary material | <b>e</b> Draft the body of your report  |
| <b>b</b> Analyse the task                 | <b>f</b> Develop a rough plan           |
| <b>c</b> Do the research                  | <b>g</b> Draft the preliminary material |
| <b>d</b> Improve your report              |   |

**Задание 3.** Match sections 1-12 from Task 1 with the information below they should include.

- a** all the references used in your report or referred to for background information
- b** any additional material which will add to your report
- c** concise heading indicating what the report is about
- d** concise summary of main findings
- e** list of major sections and headings with page numbers
- f** other relevant research in this area
- g** relevance of your results, how it fits with other research in the area
- h** summary of results/findings
- i** what needs to be done as a result of your findings
- j** what you did and how you did it
- k** what you found
- l** why and what you researched

**Задание 4.** Match the parts of an abstract (1-5) to the questions they answer (a-e).

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <b>1</b> background | <b>a</b> What was the purpose of the research?       |
| <b>2</b> aims       | <b>b</b> What were the main findings?                |
| <b>3</b> approach   | <b>c</b> What did the research lead to?              |
| <b>4</b> results    | <b>d</b> What was the context of the work?           |
| <b>5</b> conclusion | <b>e</b> What were the methods used in the research? |

**Задание 5.** Match sentences a-e to abstract parts 1-5 in Task 4.

- a** The findings of the research illustrate how / show the impact of ...; We can predict / foresee that ...
- b** We conducted the studies of / experiments on ...; We employed the following methods ...; The research explored ...; We tested this hypothesis using ...
- c** This article is motivated by ...; ... is a fundamental question in ...; Previous research indicates / has shown that / has focused on ...
- d** This article has the following goals / objectives ...; The article examines / studies ...; The main purpose of the article is to ...
- e** The findings support the prediction / model ...; Theoretical contributions and practical implications are discussed / presented ...


**Задание 6.** Read the abstract and divide it into the five parts listed in Task 4. Write the names of the parts in the left-hand column.

Your notes	Abstract
	<p>Most policy makers, corporate executives, practitioners, and parents assume that wiring schools, buying hardware and software, and distributing the equipment throughout will lead to abundant classroom use by teachers and students and improved teaching and learning. This article examines these assumptions in two high schools located in the heart of technological progress, Northern California's Silicon Valley. Our qualitative methodology included, firstly, interviews with teachers, students, and administrators, secondly, classroom observations, review of school documents, and, finally, surveys of both teachers and students in the two high schools. We found that although teachers used computers for classroom work, access to equipment and software seldom led to widespread teacher and student use and most teachers were occasional users or non-users. As a result, more often their use sustained rather than altered existing patterns of teaching practice. We offer two interrelated explanations for these challenges to the dominant assumptions that guide present technological policy making. In general, traditions in high schools will influence the slow revolution in teaching practices.</p>

**Задание 7.** Choose a research project from your subject area and present it to the group in brief, following the plan from Task 4 and using the patterns from Task 5.

**Задание 8.** You are going to deliver a speech at the upcoming conference. Make up a plan of your speech (or its draft) for your research advisor.

**Задание 9.** Create a research poster using the following example.

Title of poster Author, Kursk State University				
Introduction	Methods	Results	Discussion	
Objectives				
				Conclusions
				References
				<small>Lastname, James M., &amp; Witte, Kenneth L. (1988). Lastdjf kly sdrki jlkjsdf lk:sdj ktl. Bulletin of the Society 12 (4). 325-328.</small>

## РАЗДЕЛ 2. Структура и специфика написания научной статьи. Подготовка доклада на конференцию (французский язык).

**Задание 1.** Traduisez le texte.

### Qu'est-ce qu'un article scientifique ?

Attention, il ne s'agit pas d'un article qui concernerait spécifiquement ce qu'on appelle «sciences» au sens courant du terme: biologie, chimie, physique. L'adjectif «scientifique» se réfère dans ce cas tant aux sciences humaines qu'aux sciences exactes (et ici, en l'occurrence, nous travaillerons dans le domaine des sciences humaines).

*Mais alors que veut dire article «scientifique»?*

C'est un écrit publié, relativement concis, faisant état d'une recherche, dans un domaine particulier, sur un sujet précis; en outre, les réflexions de l'auteur

traduisent non pas une vérité établie mais un savoir en construction, en train de se créer. Il met donc en avant des questions qui se posent -généralement sous la forme d'une problématique- et des pistes de réponses.

Mais aussi :

- il est évalué et validé, avant sa parution, par un comité de lecture ou un groupe d'experts;
- il est publié dans un périodique spécialisé, dans un compte rendu de congrès ou de conférence, ou encore dans un ouvrage collectif;
- il émane d'un spécialiste, d'un expert, reconnu par ses pairs;
- il s'adresse à des spécialistes (par ex: chercheurs, professeurs d'université) ou futurs spécialistes (par ex: étudiants);
- il revêt (le plus souvent) une dimension argumentative ou démonstrative;
- il s'appuie toujours sur d'autres travaux et cite obligatoirement ses sources (bibliographie, notes de bas de page,...).

**Задание 2.** Traduisez le texte. Faites le résumé de ce texte.

### **Rédiger un résumé en 5 étapes**

Il est possible d'écrire un bon résumé en quelques étapes qui consistent à repérer les idées importantes et les mots clés pour ensuite les ordonner et en faire un texte cohérent. Voici la marche à suivre :

*La première étape* est une première lecture du texte à résumer pour en dégager l'idée principale. À la suite de cette lecture, vous devriez être en mesure de répondre à la question: de quoi le texte traite-t-il ?

*La deuxième étape*, pour sa part, se veut une lecture approfondie du texte à résumer. Elle vise à faire ressortir les mots porteurs d'idées, les passages significatifs, les faits, les arguments et les mots de liaison. Tous les moyens sont bons pour identifier ces éléments. N'hésitez donc pas à surligner, encercler, cocher ou numéroter ce qui est pertinent dans le texte.

La rédaction d'un plan est *la troisième étape*. Votre plan vous sert à mettre en ordre les idées que vous avez extraites du texte. Vous pouvez suivre celui du texte original ou bien en créer un propre à votre résumé.

C'est à *la quatrième étape* que vous composez votre résumé. Vous devez exposer clairement le sujet ou la problématique (dans l'introduction), énoncer l'idée principale et les idées secondaires et démontrer le raisonnement, l'argumentation et les conclusions de l'auteur.

*La cinquième* et dernière étape est celle de la révision. C'est le moment de vous assurer que votre résumé est fidèle au texte de départ. Vous devez lire et relire celui-ci afin de vérifier que les idées qui y sont présentées sont les mêmes que celles du texte original et que vous avez bien respecté la vision de l'auteur.

Finalement, n'oubliez pas que, lorsque vous résumez, vous vous devez de rendre, en vos mots, les idées principales du texte de départ.

**Задание 3.** Traduisez le texte. Faites le résumé de ce texte.

### **Comment rédiger un rapport scientifique**

#### **Débutez votre rapport le plus tôt possible.**

Votre rapport doit contenir tous les détails de votre expérience. Pour ne perdre aucune information, il est préférable de commencer votre rapport dès la mise en place de votre protocole de recherche. En outre, cela vous permettra d'avoir suffisamment de temps pour rédiger, corriger et peaufiner votre rapport.

- Consignez tous les éléments de votre recherche dans un carnet de bord : données collectées, matériel, méthode, paramètres de l'expérience, résultats, échec ou succès d'une étape de l'expérience... Votre carnet de bord sera un outil précieux pour la rédaction de votre rapport.

- Gardez en tête que votre rapport pourra être corrigé à la fin de sa rédaction. Cette relecture se fait généralement en trois étapes.

- Quelques jours après la rédaction de votre rapport, relisez-le à tête reposée et avec un œil critique. Repérez les points faibles à corriger.

- Soumettez votre rapport à des collègues ou camarades afin d'avoir des avis critiques et impartiaux.

- Présentez votre rapport à votre supérieur ou tuteur. Au vu de ses observations, vous pourrez peaufiner les derniers détails de votre rapport.

**Задание 4.** Rédiger le résumé et les mots-clés en français.

***Стандарты надо неукоснительно выполнять, а не корректировать***  
**Размышления по прочтении статьи О.Е. Лебедева «Конец системы обязательного образования?»»**

Автор расценивает статью О.Е. Лебедева «Конец системы обязательного образования?» как событие в науке об общем образовании. Со своей стороны он уточняет и дополняет ответы на вопросы, поставленные в этой статье: как, кого, чему и для чего нужно учить. Автор подчеркивает необходимость учить учителей и воспитателей, причем постоянно. В частности, учить педагогической психологии, а также технологиям формирования познавательных компетенций, применения Интернета. Не менее важно учить родителей, на которых должны быть возложены серьезные обязанности в обучении и воспитании их детей. Раскрывается понятие деятельностного переживания как сути аутентичного обучения, диалога и групповой работы – как важнейших механизмов развития интеллекта. Рассматривается опыт работы Университетско-школьного

кластера НИУ ВШЭ, который решает педагогические задачи, сформулированные во ФГОС.

*Ключевые слова:* общее образование; качество образования; психология образования; деятельностное переживание; познавательные компетенции; гражданственность; компетенция учения; Университетско-школьный кластер НИУ ВШЭ

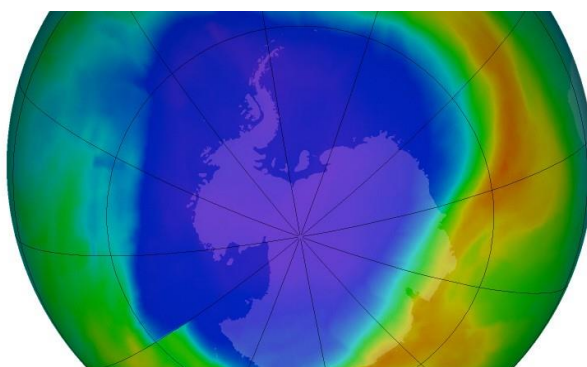
## **РАЗДЕЛ 2. Структура и специфика написания научной статьи. Подготовка доклада на конференцию (немецкий язык).**

**Задание 1.** Lesen Sie den gegebenen Artikel und verfassen Sie eine kurze Inhaltsangabe. Gebrauchen Sie dabei die niedergegebenen Klischee und Schablonenausdrücke.

### **Das Ozonloch klafft noch länger**

#### **Süddeutsche Zeitung**

SZ.de Zeitung Magazin



*So sah das Ozonloch 2013 aus.*

*In den blauen und violetten Bereichen ist die Ozonschicht dünn.*

Eigentlich sollte sich das Ozonloch bis Mitte des Jahrhunderts schließen. Daraus wird womöglich nichts, warnen Forscher.

### **Von Christopher Schrader**

Die Saga vom Ozonloch ist eine Geschichte, wie Menschen sie lieben. Sie handelt von Ignoranz, Verfehlung, Erkenntnis, Gemeinschaft, Tatkraft und Erlösung: Zuerst hatte die Menschheit mit ihrer Industrie die schützende Ozonschicht in der Erdatmosphäre beschädigt und über der Antarktis sogar ein Loch hineingestanz. Doch dann besannen sich die Staaten, und nach globaler Anstrengung auf Basis eines internationalen Vertrages namens Montreal-Protokoll sollte das Problem bis zur Mitte dieses Jahrhunderts behoben sein.

Nur hat die Sache leider einen Haken: Das Montreal-Protokoll umfasst nicht alle schädlichen Substanzen. Insbesondere ein Molekül namens Dichlormethan ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ) könnte die Rettung behindern, berichtet eine englisch-amerikanische Forschergruppe um Ryan Hossaini von der Lancaster University. Der globale Ausstoß der Chemikalie hat sich zwischen 2004 und 2014 fast verdoppelt. Bleibt er auf dem heutigen Niveau von etwa einer Million Tonnen pro Jahr, könnte sich das Ozonloch fünf Jahre später schließen als erhofft. Setzt sich der Wachstumstrend fort, sodass die Emission 2050 etwa 2,8 Millionen Tonnen erreicht, dauert es sogar 30 Jahre länger (*Nature Communications*, online).

"Zurzeit ist die Wirkung von Dichlormethan begrenzt", sagt Hossaini. Anhaltendes Wachstum aber könnte viele "Vorteile des Montreal-Protokolls zunichtemachen". Die Substanz dient als Lösungsmittel, zum Entfetten von Metallen und Aufschäumen von Kunststoff. Die genauen Emissionsquellen sind unbekannt, ein kleiner Anteil kommt aus verbrannter Biomasse, 90 Prozent stammen aus der Industrie reicher Länder. Dichlormethan wird, wie viele andere Substanzen, nicht von dem internationalen Vertrag geregelt, weil es eine relativ kurze Halbwertszeit von etwa fünf Monaten hat. Doch sobald das Molekül in den Tropen von Aufwinden erfasst und in höhere Schichten der Atmosphäre geblasen wird, verlängert sich seine Lebensdauer. In der Stratosphäre ab etwa 15 Kilometern Höhe bilden sich Ozon zerstörende Radikale aus den beiden Chloratomen.

Es sei inzwischen wichtiger, mahnen die Forscher um Hossaini, die unterschätzte Substanz im Montreal-Protokoll zu ergänzen, als die Produktion der dort bereits erfassten Stoffe zu unterbinden. Mit der Studie werde "klar gezeigt, dass  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  künftig einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Ozonschicht haben kann", bestätigt Johannes Orphal vom Karlsruher Institut für Technologie. "Insofern müsste diese Substanz in der Tat nun auch in das Protokoll aufgenommen werden." Andere deutsche Experten halten jedoch die von dem britischen Kollegen angenommene Steigerung der Emissionen für spekulativ.

Allerdings ist Dichlormethan nicht die einzige Substanz, die im Montreal-Abkommen fehlt. Kurzlebige Brom-Verbindungen könnten die Rückbildung des Ozonlochs ebenfalls jahrelang aufhalten.

### **Klischee und Schablonenausdrücke**

1. Der zu referierende Artikel heißt ... und ist in der Zeitschrift (Zeitung) «...» veröffentlicht.
2. Der Verfasser (der Autor) dieses Artikels ist ...
3. In diesem Artikel handelt es sich um ... / ist die Rede von ...

4. Der Autor
    - widmet seinen Artikel dem Thema ...
    - untersucht das Problem ...
    - analysiert, vergleicht, beurteilt, erklärt, bemerkt, berichtet, unterstreicht, stellt fest, dass ...
  5. Es werden die Fragen diskutiert ...
  6. In diesem Artikel werden folgende Fragen behandelt: erstens, ... zweitens,...drittens,...
  7. Besondere Aufmerksamkeit wird der Frage / dem Problem ... gewidmet.
  8. Der Verfasser gelangt zum Ergebnis ...
  9. Der Autor zieht daraus Schlussfolgerungen, dass ...
  10. Er leitet Schlussfolgerungen, dass ...
  11. Zusammenfassend muss / soll / möchte / kann ich Folgendes sagen: ...
  12. Abschließend muss / soll / möchte / kann ich Folgendes sagen: ...
  13. Der Artikel hat mir sehr gut/nicht besonders gut / überhaupt nicht gefallen.
  14. Der Artikel hat auf mich einen tiefen Eindruck gemacht. Er ist sehr interessant humorvoll / realistisch / wahrheitsgetreu / aktuell / informativ ...
  15. Er regt zum Nachdenken an.
  16. Meiner Meinung nach ...
  17. Ich glaube / meine / bin überzeugt / zweifle daran, dass ...
- Der Artikel ist nützlich / nicht besonders nützlich / gar nicht nützlich für meinen zukünftigen Beruf / meine zukünftige Arbeit.

### **РАЗДЕЛ 3. Развитие навыков академического письма (английский язык).**

**Задание 1.** Mark expressions a-l with **I** if they are part of an informal letter to a friend and **F** if they are from a formal academic letter.

**a** By the way, are you going to the Statistic Conference, too? If so, I'll take the opportunity to bring you the book you asked for in your previous letter. It's really magnificent. \_\_\_\_\_

**b** My name is Professor Copeland, and I am writing to you in order to request information on the Statistics Conference to be held at your University in November, 2015. \_\_\_\_\_

**c** Yours faithfully,  
Rebecca Copeland \_\_\_\_\_

**d** Dear Jane, \_\_\_\_\_

**e** Firstly, could you provide details of the accommodation options? Secondly, I would be grateful if you could provide information on the plenary speakers. \_\_\_\_\_

**f** I wonder if you could share the worksheets you designed for teaching Probability, too? It'd be wonderful to use them as well. \_\_\_\_\_



- g** Finally, could you please clarify the deadline for registration?
- h** Hope to hear from you soon. \_\_\_\_\_
- i** Thank you for in advance for your help with this. I look forward to receiving your reply. \_\_\_\_\_
- j** Best wishes,  
Rebecca \_\_\_\_\_
- k** Hi, here. I hope you're well, and your kids, too. Thanks very much for the teaching materials you sent. I used them with my students and they thought they were great. \_\_\_\_\_
- l** Dear Sir or Madam, \_\_\_\_\_

**Задание 2.** Match the expressions 1-8 with their functions a-c.

- a** starting and e-mail/letter
- b** acknowledging receipt of something
- c** inviting a response

- 1** I refer to your letter dated...
- 2** We appreciate your interest in ...
- 3** If you have any further questions, do not hesitate to contact us.
- 4** Thank you very much for sending the information about...
- 5** I am writing on behalf of the university to invite you...
- 6** We look forward to hearing from you soon.
- 7** I am writing to apply for ...
- 8** Thank you for your letter of ...

**Задание 3.** Cover Task 2 and put the words below in order to make sentences.

- 1** reply / are / to / your / looking / we / forward
- 2** our / interest / we / your / appreciate / in / project
- 3** conference / I / on / writing / am / of / the / the / invite / university / behalf / to / you / to
- 4** will / early / appreciated / your / confirmation / be
- 5** contact / do / hesitate / to / us / not

**Задание 4.** You have come across an advertisement about a grant for attending a workshop for researchers. Write a short, formal e-mail to the organising committee (100-120 words). Describe your achievements and ask if you fit the criteria to be selected. Use expressions from the tasks.

Subject	_____
Opening	_____
Stating the aim	I am writing to you _____
Giving information	_____

Describing the actions you expect	I would be grateful if you could____
Closing	_____
Signature	_____

**Задание 5.** In column 1 in the table, tick the features a good reference letter should have.

	1	2
1 Explanation of how long the referee has known the applicant		
2 List of the personal qualities relevant to the specialist		
3 Reference to the applicant's qualifications, experience, and professional skills		
4 The applicant's weaknesses		
5 The applicant's religion, nationality, age, disability and gender		
6 The referee's contact information		

**Задание 6.** Read the letter of reference. In Column 2 in Task 5, tick the features the letter has.

**a** Dear Sir/Madam,

**b** I am Robert Leeds, Professor at Darwin College, University of Nombridge. I am writing in support of Ms Hardworking's application for the MSc in Applied Ecology and Conservation at the University of South Anglia.

I have known this applicant for nearly 15 years, mostly through our shared work on an international ecological project in India.

**c** Ms Hardworking is a leading professional in India, highly respected for her participation in biodiversity conservation projects As well as this, she is known as an innovative thinker in the field. She is intelligent, well-read and articulate, and has the maturity, self-discipline and independence to be able to cope with study at postgraduate level. It is typical of her positive attitude and the priority she gives to her professional development that she has chosen to apply for this programme in the middle of a very successful career.

**d** Moreover, her command of English is native-speaker standard. She has been used to functioning in English since childhood, throughout her education and now in most aspects of her professional life.

**e** I am pleased to have this opportunity of recommending Ms Hardworking to you as a postgraduate student. She will be an asset to the MSc programme.

**f** If you have any further questions, feel free to contact me.

Yours faithfully,  
Robert Leeds  
Professor Robert Leeds

**Задание 7.** Match elements of a reference letter 1-6 with its parts a-f.

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1 describing the applicant         | 4 giving more information on the applicant |
| 2 conclusion                       | 5 opening                                  |
| 3 summary of what has been written | 6 describing the referee's position        |

**Задание 8.** In column 1 in the table, write the numbers to show the order in which you would write these elements in a proposal.

	1
a Describing what your institution is working on	
b Speaking about attachments and contacts	
c Stating the purpose of your letter	
d Writing about the partnerships you already have	
e Explaining why the partner may be interested in establishing a partnership with you	

**Задание 9.** Put the words in order to make sentences for a proposal for partnership. Then put the sentences in order in which they are most likely to appear in a proposal.

- 1 queries / by / any / contact / have / me / you / email. / Should
- 2 to establish / your / willing / a partnership / are / with / We / university.
- 3 encouraging. / have / The / very / been / results
- 4 our / I / partners' / enclosing / feedback. / am
- 5 organisation. / pleasure / would / become / be / your / It / with / a / to / associated
- 6 provide / already / I / like / you / a brief / of / have / partnerships / we / with / to / the / established. / outline / would

**Задание 10.** Complete the sentences with words from the list. One word is used twice.

*goals    proposal    institution (x2)    research*

**Information to be included in a covering letter:**

- 1 A description of your \_\_\_\_\_.
- 2 A statement explaining how you will help accomplish the funder's \_\_\_\_\_.
- 3 An explanation of the rationale and purpose of your \_\_\_\_\_.
- 4 An explanation of why the grant-awarding foundation is a fit with your \_\_\_\_\_.
- 5 A 'thank you' for the opportunity to submit the \_\_\_\_\_.

**Задание 11.** Underline phrases in the letter which match the functions below.

Dear Mr Peeler,

On behalf of the Department of History, Cultural Studies and Ethnology, I am pleased to present this grant proposal for our project, titled 'Archives of Vologda monasteries and churches of the XV–XVII centuries'. It aims to complete our research work on compiling a list of documents from church archives in the Vologda region.

We are requesting financial assistance to enable us to organise trips to Saint Petersburg (to the Russian National Library) and Kiev (to the Ukrainian National Library) where we can get access to rare books and manuscripts about the history of our region for the period mentioned above.

We appreciate this opportunity to apply, as we consider this grant an important factor in the development of the whole nation. Please contact me if you have any questions about our work or our proposal.

Sincerely,

Dr Marina Okasova, Assistant Professor

- 1 giving contact information
- 2 introducing the reasons for funding
- 3 thanking the funder
- 4 introducing your organisation
- 5 describing the purpose of your project

**Задание 12.** Match the pairs of expressions A-E to functions 1-5 from Task 11.

A \_\_\_\_\_

In our department, we deal with ...

Among our main activities are ...

B \_\_\_\_\_

The long-term/short-term plan is/was designed to ...

The purpose/goal of the proposed project is to ...

C \_\_\_\_\_

Our organisation receives funding from state, city and federal sources.

We need assistance/support in ...

Your assistance will enable us to ...

D \_\_\_\_\_

Thank you for the guidance and help in the development of our project.

We are grateful for the opportunity to apply for the grant.

E \_\_\_\_\_

Should you have any questions or require further/additional information, please contact ...

For answers to any questions about our project/application, please feel free to ...

**Задание 13.** Complete a part of the Fulbright Postdoctoral Research Fellowship in Sciences 2012-13 Application Form.

### Fulbright Postdoctoral Research Fellowship in Sciences 2012-13 Application Form

*(Use 10-point or larger type, and do not hand write. Answers must fit in the space provided.)*

1. Country of Application:  2. Category of grant: L  R  L/R
3. Special award name (if any):
4. Title (*check one*): Dr.  Mr.  Mrs.  Ms.  5. Gender: Male  Female
6. Family name: First: Middle:
7. Country or countries of citizenship:
8. Country of legal residence:
9. Do you have or are you applying for U.S. permanent residency status? Yes  No
10. Date of birth (MM/DD/YYYY): 11. Place of birth (city, country):
12. Current position title and start date (MM/YYYY):

Department/office, institution (*your complete mailing address, telephone, fax and e-mail*):

13. Academic credentials (*degrees—list three highest degrees*):

Name/Location of Institution/Web site	Field of Study	Name of Diploma or Degree	Date Received

14. Most significant professional accomplishments, honors and awards and up to three significant publications:

15. Previous Fulbright grants (*If yes, list most recent first; specify whether student or scholar grant and dates*):

16. Project title (title of research topic):

17. Brief summary of project statement (Please use only the space provided. Do not attach additional pages.):

18. Number of months required for project:

Date (*month/day/year*) you expect to

a. Begin your project:

b. End your project:

19A. Major academic discipline :

19B. Specialization(s) (*list sub-fields within the academic discipline; for teaching awards, list topics on which you plan to lecture*):

20. Professional travel and/or residence abroad during the last five years (*list countries, dates and purpose of activity*).

*If you have entered the United States on a J-1 or J-2 visa, please list the J category of sponsorship (professor, research scholar, student, specialist, short-term scholar, etc.) and provide copies of your previous DS-2019:*

21. Cultural, educational and professional societies of which you are a member:

22. Identification of referees: (*List the name, title, mailing and e-mail addresses and telephone and fax numbers of three persons from whom you have requested a letter of reference. These colleagues should know your work, and at least one should be from outside your home institution.*)

(1)

(2)

(3)

23. Self-assessment of English proficiency (*excellent, good or fair*):

Reading:

Writing:

Speaking:

**Задание 14.** In column 1, tick the features you think a summary should have.

	1
1 The author's name and the title of the article	
2 Graphs and tables	

<b>3</b> Detailed explanations	
<b>4</b> The author's main idea	
<b>5</b> Details to support the idea	
<b>6</b> Your own views on the problem	
<b>7</b> As much of the original text as possible	
<b>8</b> Quotations	
<b>9</b> Formal expressions, linking words	

**Задание 15.** Study the information below. Make up a summary of the popular science article *Scientists Say 'Not Face' is Universal Part of Language* using the given advice and the patterns from the box.

### Writing a Summary

Like an abstract in a published research article, the purpose of an article summary is to give the reader a brief overview of the study. To write a good summary, identify what information is important and condense that information for your reader. The better you understand a subject, the easier it is to explain it thoroughly and briefly.

### Write a first draft.

Use the same order as in the article itself. Adjust the length accordingly depending on the content of your particular article and how you will be using the summary.

- State the research question and explain why it is interesting.
- State the hypotheses tested.
- Briefly describe the methods (design, participants, materials, procedure, what was manipulated [independent variables], what was measured [dependent variables], how data were analyzed.
- Describe the results. Were they significant?
- Explain the key implications of the results. Avoid overstating the importance of the findings.
- The results, and the interpretation of the results, should relate directly to the hypothesis.

For the first draft, focus on content, not length (it will probably be too long). Condense later as needed. Try writing about the hypotheses, methods and results first, then about the introduction and discussion last. If you have trouble on one section, leave it for a while and try another.

If you are summarizing an article to include in a paper you are writing it may be sufficient to describe only the results if you give the reader context to understand those results.

For example: “Smith (2004) found that participants in the motivation group scored higher than those in the control group, confirming that motivational factors play a role in impression formation”. This summary not only tells the results but also gives some information on what variables were examined and the outcome of interest. In this case it is very important to introduce the study in a way that the brief summary makes sense in the larger context

### **Edit for completeness and accuracy.**

Add information for completeness where necessary. More commonly, if you understand the article, you will need to cut redundant or less important information.

Stay focused on the research question, be concise, and avoid generalities.

**Edit for style.** Write to an intelligent, interested, naive, and slightly lazy audience (e.g., yourself, your classmates). Expect your readers to be interested, but don't make them struggle to understand you. Include all the important details; don't assume that they are already understood.

- **Eliminate wordiness**, including most adverbs ("very", "clearly"). "The results clearly showed that there was no difference between the groups" can be shortened to "There was no significant difference between the groups".
- **Use specific, concrete language.** Use precise language and cite specific examples to support assertions. Avoid vague references (e.g. "this illustrates" should be "this result illustrates").
- **Use scientifically accurate language.** For example, you cannot "prove" hypotheses (especially with just one study). You "support" or "fail to find support for" them.
- **Rely primarily on paraphrasing, not direct quotes.** Direct quotes are seldom used in scientific writing. Instead, paraphrase what you have read. To give due credit for information that you paraphrase, cite the author's last name and the year of the study (Smith, 1982).
- **Re-read** what you have written. Ask others to read it to catch things that you've missed.

[http://web2.uconn.edu/ahking/How to Summarize a Research Article.pdf](http://web2.uconn.edu/ahking/How_to_Summarize_a_Research_Article.pdf)

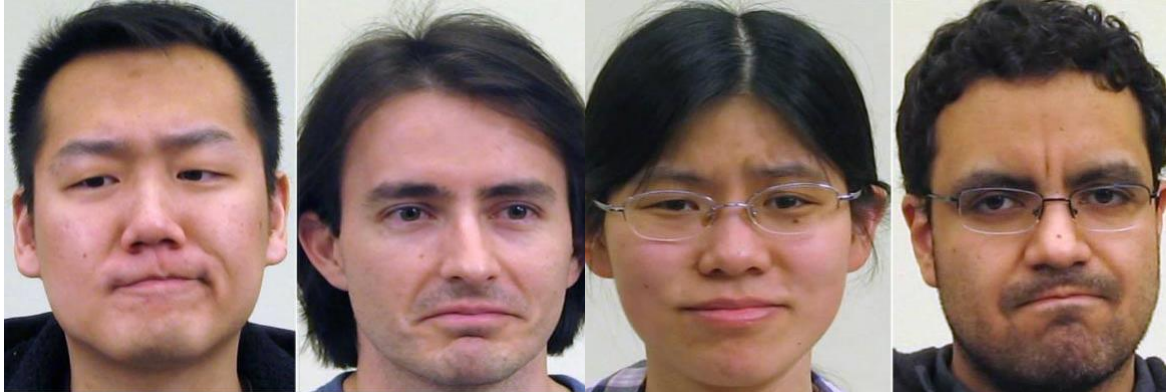
At the beginning of the article the author points out / emphasizes ...  
Next, further on, the following problems / issues are raised ...  
In addition, the reader is informed about ...  
Then, the following points are examined / studied ...  
The author suggests / assumes / claims that ...  
Summing up the author's thoughts ...  
Finally, the author concludes / assumes that ...  
The research the author conducted demonstrated that ...



## Scientists Say ‘Not Face’ is Universal Part of Language

Mar 28, 2016 by [News Staff](#)

**A team of scientists, led by Ohio State University cognitive researcher Prof. Aleix Martinez, has identified a universal facial expression that is interpreted across many cultures as the embodiment of negative emotion.**



*‘Not’ faces. Image credit: Ohio State University.*

“To our knowledge, this is the first evidence that the facial expressions we use to communicate negative moral judgment have been compounded into a unique, universal part of language,” said Prof. Martinez, who is the senior author on a study published in the May 2016 issue of the [journal \*Cognition\*](#).

Proved identical for native speakers of English, Spanish, Mandarin Chinese and American Sign Language, the look consists of a furrowed brow, pressed lips and raised chin, and because we make it when we convey negative sentiments, such as ‘I do not agree,’ researchers are calling it the ‘not face.’

Previously, Prof. Martinez and co-authors had used computer algorithms to identify 21 distinct emotional expressions — including complex ones that are combinations of more basic emotions.

For their new study, they hypothesized that if a universal ‘not face’ existed, it was likely to be combination of three basic facial expressions that are universally accepted to indicate moral disagreement: anger, disgust and contempt.

“Why focus on negative expressions? Charles Darwin believed that the ability to communicate danger or aggression was key to human survival long before we developed the ability to talk,” Prof. Martinez said.

“So we suspected that if any truly universal facial expressions of emotion exist, then the expression for disapproval or disagreement would be the easiest to identify.”

To test their hypothesis, Prof. Martinez and his colleagues sat 158 students in front of a digital camera.

The participants were filmed and photographed as they had a casual conversation with the person behind the camera in their native language.

The scientists were looking for a facial ‘grammatical marker,’ a facial expression that determines the grammatical function of a sentence.

For example, in the sentence ‘I am not going to the party,’ there is a grammatical marker of negation: ‘not.’ Without it, the meaning of the sentence completely changes: ‘I am going to the party.’

If the grammatical marker of negation is universal, the team reasoned, then all the participants would make similar facial expressions when using that grammatical marker, regardless of which language they were speaking or signing. They should all make the same ‘not face’ in conjunction with – or in lieu of – the spoken or signed marker of negation.

In the tests, the participants either memorized and recited negative sentences that the scientists had written for them ahead of time, or the students were prompted with questions that were likely to illicit disagreement, such as ‘A study shows that tuition should increase 30 percent. What do you think?’

In all four groups – speakers of English, Spanish, Mandarin and American Sign Language, the team identified clear grammatical markers of negation.

The participants’ answers translated to statements like ‘That’s not a good idea,’ and ‘They should not do that.’

The team manually tagged images of the students speaking, frame by frame, to show which facial muscles were moving and in which directions.

Then computer algorithms searched the thousands of resulting frames to find commonalities among them.

A ‘not face’ emerged: the furrowed brows of ‘anger’ combined with the raised chin of ‘disgust’ and the pressed-together lips of ‘contempt.’

Regardless of language – and regardless of whether they were speaking or signing – the participants’ faces displayed these same three muscle movements when they communicated negative sentences.

The study also reveals that our facial muscles contract to form the ‘not face’ at the same frequency at which we speak or sign words in a sentence.

That is, we all instinctively make the ‘not face’ as if it were part of our spoken or signed language.

What’s more, Prof. Martinez and co-authors discovered that speakers of American Sign Language sometimes make the ‘not face’ instead of signing the

word 'not' – a use of facial expression in American Sign Language that was previously undocumented.

### **РАЗДЕЛ 3. Развитие навыков академического письма (французский язык).**

**Задание 1.** Traduisez le texte.

#### **Qu'est-ce qu'un résumé ?**

Vous avez vraisemblablement, dans le secondaire, dû produire des résumés; vous en connaissez donc le principe: il s'agit bien sûr de rédiger un texte plus court que le texte initial.

Cependant, il convient d'opérer une petite précision terminologique et de bien distinguer trois notions souvent un peu floues car apparentées: le plan, le résumé et la synthèse. En effet, dans le langage courant, on emploie généralement résumer comme synonyme de synthétiser; or, le résumé est un texte court produit à partir d'un seul texte de départ, alors que la synthèse aura nécessairement plusieurs (textes-)sources. Quant au plan, selon les cas, soit il aura la forme d'une table des matières, soit il se composera de phrases incomplètes, non rédigées, de signes, de symboles (alors que le résumé, lui, doit être entièrement rédigé).

En outre, il existe plusieurs sortes de résumés, en fonction des caractéristiques du texte de départ et de celles du texte produit; ici, dans le travail concerné, il faut résumer un certain type de texte (un article scientifique); par conséquent, il s'agit de produire un certain type de résumé.

**Задание 2.** Structurez le résumé du texte.

L'auteur note que certains épisodes des oeuvres des écrivains russes sont imaginaires, subjectifs et souvent éloignés de la vérité historique.

Selon I. Volguin et M. Narinski, Dostoïevski, contrairement à Tolstoï, croyait que le génie peut changer le cours du monde, mais le génie de Napoléon est particulier: Napoléon est provincial. Il est un grand homme mais, en même temps, il est une sorte de parodie de grand homme.

L'article est consacrée au personnage de Napoléon dans la culture et dans l'imaginaire russes. L'auteur Gnedina-Moretti Anna donne l'image de la littérature russe qui parle du rôle de Napoléon dans l'histoire. Elle cite les ouvrages historiques des auteurs russes. A propos de Napoléon, Tolstoï a dit une de ses phrases les plus célèbres: «Il n'y a pas de grandeur où il n'y a pas de simplicité, de gentillesse et de vérité».

La littérature russe a été profondément marquée par l'image de Napoléon.

L'image de Napoléon chez Dostoïevski est semblable à celle de Tolstoï. Il compare André Bolkonski à Rodion Raskolnikov. Mais la figure de Bonaparte

dans les deux romans est cependant différente. Cela s'explique par la vision différente de l'histoire et de la place de l'homme dans l'histoire qu'ont les deux écrivains.

**Задание 3.** Résumez un article scientifique.

### **La littérature russe**

Plus jeune que les littératures des pays romans ou germaniques, la littérature russe ne s'est que très lentement dégagée des brumes médiévales. Mais elle a su montrer, à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle, et surtout depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, que, dans les oeuvres d'imagination, elle était digne de rivaliser avec les autres littératures européennes. Elle leur reste inférieure dans les genres qui, comme l'histoire ou les sciences sociales et politiques réclament une absolue liberté d'écrire, liberté que le pays n'a jamais vraiment offert au cours de son histoire.

Le plus ancien texte authentique de la littérature russe date du XI<sup>e</sup> siècle. Il s'agit des Lois d'Iaroslav, découvertes seulement en 1738. Les chants populaires de la même époque et des âges précédents ne nous sont parvenus qu'après avoir subi des modifications ultérieures : les traditions mentionnent Boïan comme le plus célèbre des anciens poètes, et l'oeuvre la plus remarquable est l'Expédition d'Igor contre les habitants de Poloutz, poème composé vers l'an 1200, et retrouvé seulement en 1795 à Kiev, par le prince Mussin Pouchkine. Les discordes civiles et l'invasion des Mongols au XIII<sup>e</sup> siècle arrêterent l'essor des esprits, et, pendant plusieurs siècles, les études ne furent guère cultivées que dans les couvents. Quelques chants en l'honneur de Vladimir le Grand et de ses chevaliers, les Annales écrites par Simon, évêque de Souzdal le Livre des Degrés du métropolitain Cyprien, et la Chronique de Sophie, qui embrasse les temps écoulés de 862 à 1534, tels sont les seuls ouvrages qu'on puisse mentionner jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle, et ils appartiennent à la littérature slave proprement dite.

La littérature se ranima après la chute de la domination des Mongols. Ivan IV fonda des écoles, et créa, en 1564, la première imprimerie à Moscou. L'évêque métropolitain Macarius publia des Vies de Saints et d'Archimandrites, et Zizania une Grammaire' slave. En 1644, Alexis Michailovitch fit imprimer une collection importante de lois russes, et, bientôt après, fut fondée l'Académie de Moscou, où l'on enseigna la grammaire, la rhétorique, la poétique, la dialectique, la philosophie et la théologie.

**Задание 4.** Rédigez la lettre de motivation pour un emploi.

NOM Prénom

Adresse postale

Téléphone Mobile / Fixe

Adresse-Email@yahoo.fr

Nom de l'Entreprise destinataire

Nom du recruteur destinataire  
Poste du recruteur destinataire  
Adresse postale de l'entreprise

Paris (ville), le "date"

**Objet: candidature au poste «intitulé du poste».**

**Madame, Monsieur,**

Après une expérience dans le domaine...précisez ici le domaine de vos précédentes expériences (job, stage ou emploi) en étant synthétique et bref (il s'agit des premières lignes de texte de votre lettre : il faut accrocher le lecteur pour qu'il soit tenté de lire la suite)  
... je recherche un poste en... mettre ici le nom du poste recherché / secteur activité visé ainsi je me permets de vous adresser ma candidature au poste de ...

Ma formation et mes expériences professionnelles m'ont permis... détaillez ici les expériences ou les compétences qui vous concernent, que vous avez déjà présentées rapidement dans votre CV... Mais ne détaillez ici que une ou deux expériences ou compétences en relation directe avec le poste qui intéresseront le recruteur.

Intégrer la société XYZ au poste de... m'attire tout particulièrement pour... reprendre les missions de l'offre d'emploi et argumenter pourquoi celles-ci vous attirent et quels points forts de votre candidature vous permettront de réussir dans ces missions et donc dans ce poste.

Je me tiens à votre entière disposition pour tous renseignements complémentaires. Je vous prie, Madame, Monsieur, d'agréer l'expression de mes respectueuses salutations.

Prénom NOM

**РАЗДЕЛ 3. Развитие навыков академического письма (немецкий язык).**

Задание 1. Lesen und übersetzen Sie folgendes Empfehlungsschreiben und schreiben Sie ihr eigenes. Beachten Sie dabei die gegebenen Hinweise.

Name des Referenzgebers

Anschrift

PLZ Wohnort

Telefonnummer

Datum

Empfänger

Adresse

PLZ Unternehmenssitz

Empfehlungsschreiben für XXX

Nach langjähriger und hervorragender Arbeit in unserem Unternehmen hat sich Herr/Frau XXX dazu entschlossen, neue berufliche Herausforderung zu suchen. Ein Schritt, den ich als sein bisheriger Chef einerseits sehr bedauere, aber Herrn/Frau XXX dennoch wärmstens weiterempfehlen kann.

In der Zeit von xx.xx.xxxx bis yy.yy.yyyy hat Herr/Frau XXX in der Position als YYY für mich gearbeitet und dabei seine Aufgaben stets zu meiner vollsten Zufriedenheit und mit großem Elan und viel Engagement bewältigt. Ich habe ihn/sie als selbstständig denkenden und verantwortungsvollen und immer zuverlässigen Kollegen/in kennen und schätzen gelernt.

Herr/Frau XXX genießt bis heute einen hervorragenden Ruf bei seinen Kollegen und Kunden – nicht zuletzt wegen seiner/ihrer zahlreichen konstruktiven Vorschläge zur Lösung damaliger Probleme.

Neben der einwandfreien fachlichen Qualifikation zeichnet sich Herr/Frau XXX durch Optimismus, Freundlichkeit und Teamfähigkeit aus. Ich halte ihn/sie für die Position als ZZZ für bestens geeignet und empfehle ihn/sie jederzeit für eine Beschäftigung in diesem Bereich.

Falls Sie hierzu noch Fragen haben, stehe ich Ihnen gerne für telefonische Rückfragen zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

*Referenzgeber*

Allgemein sollte das Empfehlungsschreiben folgende Elemente enthalten:

Briefkopf des Ausstellers (Vorname, Nachname sowie Name und Unternehmen oder Organisation)

Direkte Telefonnummer (für etwaige Rückfragen kommt häufig vor!)

Datum

Name und Anschrift des Adressaten (nicht des Bewerbers!)

Betreff (Empfehlungsschreiben für... - hier taucht der Bewerber namentlich auf)

Kurze Selbstvorstellung (Wer ist der Gutachter: ehemaliger Chef?)

Ausstellungsgrund (meist Jobwechsel oder Ende des Praktikums)

Sachliche Empfehlung des Begutachteten (Name, von wann bis wann hat es was gearbeitet; wie war das hierarchische Verhältnis?)

Erreichte Qualifikationen (Studien- oder Ausbildungsabschluss, Zertifikate, Weiterbildungen)

Erfolge (Welche bisherigen Leistungen sind besonders erwähnens- und lobenswert?)

Subjektive Empfehlung des Begutachteten (Wie wird die Persönlichkeit eingeschätzt, die Softskills und die Eignung für die avisierte Position?)

Datum, Unterschrift

**Оценочные материалы по дисциплине «История и методология химии»  
(текущий контроль)**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

**Этап формирования компетенции**

*знает* основы анализа проблемной ситуации как системы, выявляет ее составляющие и связи между ними

*умеет* критически оценивать надежность источников информации, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации

*владеет* разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

**Примеры тестовых заданий**

*Раздел 1.*

**Каковы временные рамки предалхимического периода развития химии?**

- А) VIII-XIII вв.
- Б) III-XVII вв.
- В) I-XV вв.
- Г) начало цивилизации-IV вв.

**Ответ: Г**

**К какому периоду относится время поисков философского камня, считавшегося необходимым для осуществления транс-мутации металлов.**

- А) предалхимический период;
- Б) алхимический период;
- В) период объединения химии;
- Г) период количественных законов.

**Ответ: Б**

**Местом рождения химии принято считать ...**

- А) Александрийскую академию;
- Б) Арабскую академию;
- В) Древнюю Грецию;



Г) Платоновскую академию.

**Ответ: А**

**Что, по мнению Парацельса, являлось основной задачей химии?**

А) приготовление алкагеста;

Б) изготовление лекарств;

В) создание гомункулуса;

Г) извлечение квинтэссенции.

**Ответ: Б**

**Направление в медицине, возникшее в начале XVI века.**

А) алхимия;

Б) стехиометрия;

В) ятрохимия;

Г) биохимия.

**Ответ: В**

**Кто считается основоположником ятрохимии?**

А) Платон;

Б) Роджер Бэкон;

В) Глаубер;

Г) Парацельс.

**Ответ: Г**

**Кто ввёл в химию понятие "стехиометрия":**

А) Михаил Васильевич Ломоносов;

Б) Иеремия Вениамин Рихтер;

В) Джон Дальтон;

Г) Йёнс Якоб Берцелиус.

**Ответ: Б**

**Кто выдвинул тезис о том, что решающим доводом в научной дискуссии должен являться эксперимент?**

А) Фрэнсис Бэкон;

Б) Рене Декарт;

В) Роберт Бойль;

Г) Джон Дальтон.

**Ответ: А**

**Кто является основоположником аналитической химии?**

А) Иеремия Вениамин Рихтер;

Б) Роберт Бойль;

В) Роджер Бэкон;

Г) Йёнс Якоб Берцелиус.

**Ответ: Б**

**Как называлась книга Р. Бойля, сыгравшая важнейшую роль в становлении химии как науки?**

- А) Физика и мистика;
- Б) Малый алхимический свод;
- В) Химик-скептик;
- Г) Основы химии.

**Ответ: В**

**Какие 5 основных материальных веществ выделял Никола Лемери?**

- А) ртуть, соль, вода, масло, земля;
- Б) огонь, воздух, ртуть, сера, соль;
- В) огонь, вода, воздух, дерево, металлы;
- Г) соль, ртуть, воздух, земля, вода.

**Ответ: А**

Первая теория научной химии – это ...

- А) кислородная теория горения;
- Б) теория Бехера;
- В) теория химического строения;
- Г) теория флогистона.

**Ответ: Г**

**Кто сформулировал основные положения кислородной теории горения?**

- А) Антуан Лоран Лавуазье;
- Б) Карл Вильгельм Шееле;
- В) Жан Рэ;
- Г) Фрэнсис Бэкон.

**Ответ: А**

**14). Кто из перечисленных учёных считается создателем теории валентности:**

- А) Фридрих Август Кекуле;
- Б) Фридрих Вёлер;
- В) Александр Михайлович Бутлеров.

**Ответ: А**

**Кто ввёл в химическую кинетику понятие "константа скорости химической реакции":**

- А) Антуан Лоран Лавуазье;
- Б) Герман Иванович Гесс;
- В) Людвиг Фердинанд Вильгельми;
- Г) Якоб Генрик Вант-Гофф.

**Ответ: А**

**В каком году Д.И. Менделеев открыл периодический закон?**

- А) 1859 г.
- Б) 1867 г.
- В) 1869 г.
- Г) 1873 г.

**Ответ: В**

*Раздел 2.*

**Установите соответствие:**

**Объектами изучения концептуальных систем химии являются**

а) учение о составе (1660-е годы)	1. Вещество как совокупность атомов
б) структурная химия (1800-е годы)	2. Молекула как единое целое
в) учение о химическом процессе (1950-е годы)	3. Химическая кинетическая система

**Ответ: а) 1, б) 2, в) 3.**

**Главной проблемой, решаемой в рамках эволюционной химии, является:**

- 1. процессы самоорганизации веществ (химогенез);
- 2. процессы управления химическими реакциями;
- 3. свойства вещества;
- 4. строение вещества.

**Ответ: 1.**

**Центральной проблемой химии 18 века, которую глубоко изучал А. Лавуазье, является:**

- 1. процесс горения;
- 2. концепция атомизма;
- 3. химический элемент;
- 4. периодический закон.

**Ответ: 1.**

**Основоположником системного подхода в химии является:**

- 1. Д. И. Менделеев;
- 2. Д. Дальтон;
- 3. И. Я. Берцелиус;
- 4. А. Лавуазье.

**Ответ: 1.**

**Основные объекты химии:**

- 1. атом и молекула;
- 2. протоны и электроны;
- 3. химическая связь;
- 4. химический процесс.

**Ответ: 1.**

**Изучение механизмов химогенеза важно для прояснения проблемы:**

1. происхождения жизни из неорганической материи;
2. реакционной способности веществ;
3. разработки новых технологий;
4. межмолекулярных взаимодействий.

**Ответ: 1.**

**Химия в её логическом единстве понимается при изучении:**

1. исторических аспектов химии;
2. свойств веществ;
3. кинетики химических реакций;
4. взаимодействия веществ в химическом процессе.

**Ответ: 1.**

**Общие принципы и средства научного познания в химии изучает:**

1. методология;
2. история;
3. философия;
4. методика.

**Ответ: 1.**

**Рационализация накопленных знаний для превращения неблагородных металлов в благородные была предметом периода:**

1. алхимии;
2. ятрохимии;
3. пневмохимии;
4. флогистонной химии.

**Ответ: 1.**

**Определяющей целью в период химической революции (А. Лавуазье, М.В. Ломоносов) было:**

1. разложение веществ;
2. синтез веществ;
3. очистка веществ;
4. идентификация веществ.

**Ответ: 1.**

**Положение о неопределенности состава (Бертолле) легло в основу:**

1. учения о непрерывности соединений;
2. учения об атомной дискретности;
3. закона кратных отношений;
4. структурной теории строения веществ.

**Ответ: 1.**

**В бертоллидах проявляется:**

1. признак непрерывности;
2. признак дискретности;
3. атомно-молекулярная прерывность;
4. целочисленность валентных отношений.

**Ответ: 1.**

**В дальтонидах проявляется:**

1. признак дискретности;
2. признак непрерывности;
3. нецелочисленность валентных отношений;
4. признак непостоянства состава.

**Ответ: 1.**

**Противоречие о составе веществ проявляется на:**

1. бертоллидах и дальтонидах;
2. кислотах и основаниях;
3. окислителях и восстановителях;
4. органических веществах.

**Ответ: 1.**

**Историческое развитие химии шло по схеме:**

1. состав – структура – свойства – процесс;
2. наблюдение – вещество – свойства – теория;
3. опыт – вещество – процесс – теория;
4. предположение – свойства – теория – технология.

**Ответ: 1.**

### *Раздел 3.*

**Как называется информация, к которой ограничен доступ?**

1. Конфиденциальная
2. Противозаконная
3. Открытая
4. Недоступная

**Ответ: 1**

**Что называют защитой информации?**

1. Все ответы верны
2. Деятельность по предотвращению утечки защищаемой информации

3. Деятельность по предотвращению несанкционированных воздействий на защищаемую информацию
4. Деятельность по предотвращению непреднамеренных воздействий на защищаемую информацию

**Ответ: 1**

**Как называется умышленно искаженная информация?**

1. Дезинформация
2. Информативный поток
3. Достоверная информация
4. Зашифрованная информация

**Ответ: 1**

**Носитель информации это:**

1. физическое лицо, или материальный объект, в том числе, - физическое поле, в которых информация находит свое отображение в виде символов, образов, сигналов, технических решений и процессов;
2. субъект, осуществляющий пользование информацией и реализующий полномочия распоряжения в пределах прав, установленных законом и/или собственником информации;
3. субъект, пользующийся информацией, полученной от ее собственника, владельца или посредника в соответствии с установленными правами и правилами доступа к информации либо с их нарушением;
4. субъект, в полном объеме реализующий полномочия владения, пользования, распоряжения информацией в соответствии с законодательными актами;
5. участник правоотношений в информационных процессах.

**Ответ: 1**

**Стратегия это:**

1. план, руководство, ориентир или направление развития, дорога из настоящего в будущее;
2. принцип поведения или следование некой модели поведения;
3. позиция, а именно расположение определенных товаров на конкретных рынках.
4. перспектива, т. е. основной способ действия организации, или это «теория бизнеса» организации.
5. ловкий прием, особый маневр, предпринимаемый с целью перехитрить соперника или конкурента.

**Ответ: 1**

**Установите соответствие:**

а) методология	1. Последовательность всех
----------------	----------------------------

	познавательных и организационных действий, способ организации исследования.
б) методика исследования	2. Сумма частных приемов, позволяющих применить тот или иной метод к данной специфической предметной отрасли с целью накопления и систематизации эмпирического материала.
в) метод исследования	3. Совокупность специальных приемов, цель которых - наиболее рациональное использование того или иного метода.
г) техника исследования	4. Способ построения и обоснования системы знаний.
д) процедура исследования	5. учение о принципах построения, формах и методах научного знания и преобразования действительности.

**Ответ: а) 5, б) 2, в) 4, г) 3, д) 1.**

**Принято выделять следующие виды гипотез:**

1. подтверждающиеся;
2. исходные;
3. второго уровня;
4. частные.

**Ответ: 2, 3**

**Оценка исследуемых процессов квалифицированными специалистами - экспертами - это:**

1. панель;
2. эксперимент;
3. экспертная оценка;
4. метод мозговой атаки.

**Ответ: 3**

**Совокупность методических приёмов и процедур, применяемых для извлечения из документальных источников информации в целях решения определённых исследовательских задач:**

1. анкетирование;
2. наблюдение;
3. эксперимент
4. анализ документов.

**Ответ: 4**

**Предметом исследования является:**

1. основное, выявляемое в ходе исследования противоречие;
2. специфика исследования;
3. совокупность лиц;
4. расчет выборки.

**Ответ: 1**

**Научное прогнозирование опирается на:**

1. объективные закономерности
2. качественную информацию
3. интуицию
4. логику

**Ответ: 1,3,4**

**Научный прогноз раскрывает:**

1. гипотезы развития
2. условия, при которых обеспечивается решение поставленных задач
3. положительные и отрицательные тенденции
4. альтернативные направления развития

**Ответ: 3,4**

**Компонент реализации стратегии, в котором описывается действие для конкретной ситуации – это:**

1. тактика
2. политика
3. процедуры
4. правило

**Ответ: 3**

**Стратегический план составляется на:**

1. на короткий срок
2. на длительный срок
3. на среднесрочную перспективу

**Ответ: 2**

**Чем характеризуется компромисс при принятии решения:**

1. установление некоего среднего результата в споре двух сторон
2. уменьшением выгоды в одной области с целью уменьшения нежелательных последствий в другой
3. принятием решения, учитывающего мнения независимых сил
4. продвижением решения, выгодного руководителю

**Ответ: 2**

**Гносеология- это:**



1. учение о познании
2. учение о бытии
3. учение о душе
4. учение о боге.

**Ответ: 1**

Текст, описывающий некую последовательность событий, в котором систематизируются причинно-следственные связи эпизодов, — это ...

**Ответ: нарратив**

Слово или сочетание слов, обозначающее специальное понятие, употребляемое в науке, технике, искусстве, — это ...

**Ответ: термин**

**ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов**

**Этап формирования компетенции**

*знает* теоретические основы подготовки публикации, участия в профессиональных дискуссиях

*умеет* представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов

*владеет* навыками представления профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов

### ***Оценочные материалы в тестовой форме***

**Цель полемического спора по результатам выдвинутой теории в области химии – это:**

1. коллективный поиск истины
2. одержание победы над противником
3. получение нового знания
4. достижение конфронтации

**Ответ: 2.**

**Вариант протекания дискуссии-спора, при котором одна из сторон стремится победить любым, даже логически неправильным путем, называется:**

1. эвристическим
2. критикующим

3. софическим
4. авторитарным

**Ответ: 3.**

**Химик - участник спора, способный находить самые неожиданные, оригинальные, творческие решения – это:**

1. эврист
2. авторитет
3. теоретик
4. альтруист.

**Ответ: 1.**

**Предмет спора между химиками-исследователями, о котором каждая из сторон имеет собственное мнение, называется:**

1. гипотеза
2. теория
3. тезис
4. аргумент

**Ответ: 3.**

**Логическим методом аргументирования ученых-химиков в споре является:**

1. исключения третьего
2. личностно-ориентированный
3. диалектический
4. фундаментальный

**Ответ: 4.**

**К спекулятивным методам аргументирования ученых-химиков относится техника:**

1. апелляции
2. бумеранга
3. соучастия
4. игнорирования

**Ответ: 1.**

**Одним из принципов полемики как искусства убеждения является принцип:**

1. критицизма
2. кооперации
3. демократизма
4. индивидуализма

**Ответ: 3.**

**При разработке презентации используется программа:**

1. Microsoft Power Point
2. Microsoft Word
3. Microsoft Excel
4. Microsoft Access

**Ответ: 1.**

**Составная часть презентации, содержащая различные объекты, называется:**

1. слайд
2. лист
3. кадр
4. рисунок

**Ответ: 1.**

**Шаблоны в программе Power Point предназначены для:**

1. вставки электронных таблиц
2. облегчения операций по оформлению слайдов
3. вставки графических изображений
4. создания нетипичных слайдов

**Ответ: 2.**

**Выполнение команды «Начать показ слайдов» презентации программы Power Point осуществляет клавиша:**

1. F5
2. F4
3. F3
4. F7

**Ответ: 1.**

**Добавление таблицы в презентацию осуществляется вкладкой:**

1. Главная – Макет
2. Вид – Таблица
3. Вставка – Таблица
4. Дизайн- Таблица.

**Ответ: 3.**

**Доклад по научно-исследовательской работе на определенную тему представляет собой:**

1. самостоятельное исследование
2. краткий конспект
3. реферат
4. подробный конспект

**Ответ: 1.**

**Основная часть доклада по истории химии отражает:**

1. актуальность темы
2. цель исследования
3. задачи исследования
4. методики исследования

**Ответ: 4.**

**Введение доклада по истории и методологии отражает:**

1. актуальность темы
2. экспериментальные данные
3. анализ полученных результатов
4. методики исследования

**Ответ: 1.**

**Системный подход при изучении методологии химии определяет:**

1. общую направленность исследования
2. архитектуру исследования
3. преемственность исследования
4. взаимосвязь всех элементов исследования

**Ответ: 4.**

**Концептуальный подход при изучении методологии химии требует:**

1. разработку комплекса ключевых положений
2. выделения главного и существенного
3. определения характера связей
4. учет всех аспектов проблемы в их взаимосвязи

**Ответ: 1.**

**Основная функция метода в химическом исследовании:**

1. внутренняя организация и регулирование процесса познания
2. поиск общего у ряда единичных явлений
3. достижение результата
4. экспериментальные исследования

**Ответ: 1.**

**Химия как непосредственная производительная сила возникла**

1. в период античности
2. в Новое время
3. с середины XIXв
4. со второй половины XX.

**Ответ: 4.**

**Наука, в области которых ведутся исследования, является**

1. научным направлением
2. научной теорией
3. научной концепцией
4. научным экспериментом

**Ответ: 1.**

**Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое называется:**

1. анализом
2. синтезом
3. индукцией
4. дедукцией

**Ответ: .2**

**Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям, называется:**

1. анализом
2. синтезом
3. индукцией
4. дедукцией

**Ответ: 4.**

**Целенаправленное познание в области химии, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий, называется**

1. научной теорией
2. научной практикой
3. научным методом
4. научным исследованием

**Ответ: 4.**

**Тема научного исследования в области химии – это...**

1. уточнение проблемы, конкретизирующее основной замысел
2. предстоящее открытие неизвестного в науке
3. источник информации, необходимой для исследования
4. научный метод, необходимый для исследования

**Ответ: 1.**

**Сравнение как один из основных эмпирических методов научного исследования в химии – это**

1. активное и целенаправленное вмешательство в протекание изучаемого процесса
2. познавательная операция, лежащая в основе суждений о сходстве или различии объектов
3. мысленное отвлечение от свойств изучаемого объекта
4. целенаправленное изучение предметов, которое опирается в основном на данные органов чувств

**Ответ: 2.**

**Сжатая характеристика первоисточника, в которой перечисляются основные проблемы, называется**

1. аннотацией
2. рефератом
3. тезисами
4. докладом

**Ответ: 1.**

**Краткое изложение содержания предстоящего научного сообщения по истории химии – это...**

1. аннотация
2. рецензия
3. тезисы доклада
4. методическое пособие

**Ответ: 3.**

**Процесс литературной обработки письменного доклада по истории химии – это...**

1. аннотация
2. рубрикация
3. библиография
4. редактирование

**Ответ: 4.**

**Плагиат – это...**

1. пересказ близкий к тексту
2. дословная выдержка из какого-либо текста
3. ряд предложений, связанных друг с другом по смыслу и с помощью языковых средств
4. выдача чужого за собственное, присвоение чужого авторства

**Ответ: 4.**

**Во время публичного выступления по истории химии речь выступающего должна быть...**

1. медленной и монотонной
2. быстрой и очень громкой
3. тихой и невнятной
4. четкой и разборчивой

**Ответ: 4.**

**Заканчивая публичное выступление по истории и методологии химии, необходимо**

1. еще раз проговорить цели и задачи выступления
2. попросить присутствующих высказать свое мнение о докладе
3. молча покинуть место выступления
4. поблагодарить всех присутствующих за внимание

**Ответ: 4.**

## Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

по дисциплине «Органические кислород- и азотсодержащие соединения. Строение. Реакционная способность»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

ПК-1: Способен планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива

ПК-3: Способен проводить исследовательские работы по поведению веществ в окружающей среде с использованием теоретических основ фундаментальных наук и современных физико-химических методов анализа

Этап формирования компетенции - планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии.

Знает: Основные токсиканты органической природы. Особенности поведения органических веществ в различных средах. Токсикологию органических токсикантов. Физико-химические методы анализа оценки качественного и количественного содержания органических токсикантов в объектах окружающей среды.

Умеет: определять и формулировать цели и задачи исследования объекта, согласно поставленной задаче. находить наиболее рациональные пути решения поставленной задачи. Проводить пробоотбор и пробоподготовку соответствующего объекта исследования;

Владеет: опыт подготовки и проведения анализа объекта исследования современными физико-химическими методами.

Контрольные вопросы и задачи для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этап формирования компетенций

Примерный перечень вопросов.

### Пестициды

1. Что характеризует персистентность пестицида? а) продолжительность его жизни в биосфере; б) степень воздействия на окружающую среду; в) среднесмертельная доза; г) экологическая нагрузка на 1 га посева; д) относительная опасность пестицида.
2. Какую роль играют тяжелые металлы в окислительно-восстановительных превращениях пестицидов в природе? а) окислителя; б) восстановителя; в) катализатора; г) никакой роли не играют.
3. Характеристика какой группы пестицидов приводится далее? «Слаборастворимые в воде, очень устойчивы к разложению, сохраняются в почве десятилетиями, накапливаются в трофических цепях» а) фосфорорганические; б) хлорорганические; в) производные хлорфеноксикислот; г) карбаматные инсектициды.
4. Среднесмертельная доза это: а) доза пестицида, при которой погибает половина растений; б) доза пестицида, при которой погибает половина вредителей; в) доза пестицида, при которой погибает половина подопытных животных; г) доза пестицида, при которой погибает половина контактирующих с ним людей.
5. Пестицид на вредителя может действовать через: а) конечности; б) всю поверхность тела; в) органы дыхания; г) желудочно-кишечный тракт; д) по всем механизмам.

Задачи 1. Метальдегид применяют для борьбы со слизнями. Он представляет собой тетрамер ацетальдегида  $(\text{CH}_3\text{CHO})_4$ . Препарат выпускают в виде приманки - гранул отрубей, содержащих 5 % метальдегида. Гранулы рассыпают на грядки в норме 1,5



кг/га действующего вещества. Сколько препарата надо приобрести для однократной обработки огорода площадью 2 сотки?

2. Фунгицидными и бактерицидными свойствами обладают водные растворы солей натрия. Действующим началом этих пестицидов являются ионы  $\text{Na}^+$ , присутствующие в водных растворах. Какую соль  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  выгоднее использовать для этих целей, если их стоимость приблизительно одинакова?

3. Для обеззараживания складов, погребов, теплиц и парников можно применять окуривание сернистым газом (оксид серы IV). В обрабатываемом помещении поджигают серу и выдерживают его закрытым 1-2 суток. Какое количество серы надо сжечь для обработки погреба размером  $2 \times 3 \times 2$  м, если рекомендуемое соотношение этого фумиганта и воздуха в помещении 1:30?

4. В таблице приведены цифры, иллюстрирующие биоаккумуляцию ДДТ. Переведите данные в одну систему единиц и укажите, во сколько раз возрастает концентрация ДДТ при переходе к каждому следующему звену трофической цепи. Вода  
Фитопланктон Зоопланктон Рыбы, питающиеся зоопланктоном Хищные рыбы  
Птицы, питающиеся рыбой 19,392 мкг/л 192 мкг/кг 9,6 Ч 10-5% 48 мг/кг 9,6 Ч 10-5 (массовая доля) 2,4 г/кг

5. Для обработки семенных клубней картофеля против грибковых болезней применяют формальдегид  $\text{CH}_2\text{O}$ . Назовите это соединение в соответствии с систематической номенклатурой. Рабочий раствор готовят разбавлением 40 % раствора формальдегида в соотношении 1:80, расход рабочего раствора - 30 л на 1 т картофеля. Сколько литров 40 %-го формальдегида потребуется для обработки двух мешков (100 кг) посевного материала?

#### Диоксины

1. Основной строения молекул полихлорированных дибензодиоксинов является а) дибензофуран; б) феназин; в) дибензодиоксин; г) флуорен; д) фурурол.

2. Среди приведенных свойств укажите те, которые характерны для диоксинов: 1) химическая активность; 2) устойчивость в сильнокислых и щелочных растворах; 3) хорошая растворимость в органических растворителях; 4) хорошая растворимость в воде.  
а) 1, 2, 3, 4; б) 1, 2, 3; в) 2, 3; г) 3, 4; д) 1, 4.

3. Укажите интервал температур ( $^{\circ}\text{C}$ ), характерный для разложения диоксинов а) 50-70; б) 1200-1500; в) 200-300; г) 105-332.

4. Содержание диоксинов в пищевых продуктах напрямую зависит от содержания в них а) углеводов; б) белков; в) жиров; г) воды.

5. Укажите органы и системы органов подверженные воздействию диоксинов: а) печень; б) кожа; в) генетический аппарат; г) нервная система; д) иммунная система; е) все перечисленные.

Задачи 1. Весной 1990 г. в Уфе произошла экологическая катастрофа. Производственные отходы, в том числе и фенол, уфимского ПО «Химпром» были смыты ливневыми стоками в реку и попали в водозабор. При хлорировании питьевой воды из содержащихся там веществ образовались диоксины. Так, даже на 22 день после аварии концентрация 2,3,7,8-ТХДД в питьевой воде составляла  $2,48 \cdot 10^{-11}$  М. Во сколько раз эта величина превосходит ПДК диоксина в питьевой воде, если она составляет  $7,3 \cdot 10^{-14}$  г/л?

2. При контроле содержания диоксинов в воздухе обнаружено: 2,3,7,8-ТХДД в концентрации 0,1 пг/м<sup>3</sup>, 1,2,3,7,8-ПХДД в концентрации 0,01 пг/м<sup>3</sup>, 1,2,3,7,8-ПХДФ в концентрации 0,1 пг/м<sup>3</sup>. Найти суммарную концентрацию диоксинов в пробе с учетом их диоксиновых эквивалентов (фактор токсичности 1, 0,5 и 0,01 соответственно). Сравнить полученную величину с ПДК диоксинов и фуранов, которая составляет 0,5 пг/м<sup>3</sup>.

3. Сколько грамм диоксинов поступит в организм человека, если съесть в день 500 г рыбы с жирностью 5 %, в которой содержится 50 пг/г жира диоксинов и фуранов? Превысит ли эта величина суточную дозу (10 пг/кг массы тела), если человек весит 60 кг?

4. В крови человека обнаружено 0,5 пг/г диоксинов. Сколько диоксинов содержится в организме в целом (60 кг), если допустить их нахождение только в жировой ткани, печени и коже? Коэффициент распределения диоксинов относительно крови составляет 300, 25 и 30 соответственно, а масса 2 кг, жировая ткань составляет 25 %, а кожа 15 % от массы тела. печени

5. В газовых выбросах мусоросжигающего завода обнаружены диоксины в пересчете на 2,3,7,8-ТХДД в концентрации в концентрации 0,1 пг/м<sup>3</sup>. Вычислить содержание общего хлора в мусоре, если считать, что при сжигании 100 т/день, выбрасывается газов 50 тыс. м<sup>3</sup>/день, а в состав диоксинов переходит 0,03 % от общего хлора.

Василенко, Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Василенко Т.А., Свергузова С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2019.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86622.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Джирард, Дж. Е. Основы химии окружающей среды / Джирард Дж. Е.; пер. с англ. В. И. Горшкова, В. А. Иванова. - Москва : Физматлит, 2008. - 640 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1013-6 (в пер.) : 75.00.

**Оценочные материалы для проведения текущей аттестации  
по дисциплине «Основные процессы химического синтеза БАВ»**

**Вопросы и задания в тестовой форме к теме  
«Влияние пространственного строения и  
физико-химических свойств на биоактивность»**

**Вариант № 1.**

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
РАСТВОРИМОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА ОБУСЛАВЛИВАЕТ  
СЛЕДУЮЩИЕ СВОЙСТВА**

1. проникновение из кишечника в кровь
2. проникновение через мембраны
3. распределение веществ в организме
4. растворение в липидах
5. транспортировка в клетки-мишени

**УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ  
КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА МЕЖДУ  
ВОДОЙ И ЛИПИДАМИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩЕЙ ВЕЛИЧИНОЙ**

1. полярности молекулы вещества
2. диэлектрической проницаемости среды
3. гидрофильно-липофильного баланса вещества

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ТИПЫ ИЗОМЕРОВ КАК РЕЗУЛЬТАТ РАЗЛИЧИЙ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА**

<b>ВИДЫ РАЗЛИЧИЙ</b>	<b>НАЗВАНИЯ ИЗОМЕРОВ</b>
в химическом строении вещества	оптические
в пространственной конфигурации молекул с одинаковым химическим строением	структурные пространственные
во вращении плоскости поляризации при идентичности всех других физико-химических свойств	

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ ОБУСЛОВЛЕНА СЛЕДУЮЩИМИ РАЗЛИЧИЯМИ В  
СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА**

1. различным порядком связи атомов углерода
2. различным расположением функциональных групп относительно кратной связи
3. различным взаимным расположением функциональных групп и кратных связей
4. различной пространственной конфигурацией молекулы

5. различным по знаку, но одинаковым по величине углом вращения плоскости поляризации света

**УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ  
АБСОЛЮТНОЕ УСЛОВИЕ СНЯТИЯ РАЗЛИЧИЯ В БИОДЕЙСТВИИ ОПТИЧЕСКИХ  
ИЗОМЕРОВ**

1. комплементарный трехточечный контакт лекарственного вещества и рецептора
2. двухточечный контакт лекарственного вещества и рецептора
3. выпуск в виде индивидуального энантиомета

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ВИД ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ ИЗОМЕРИЕЙ  
ВЕЩЕСТВА**

ИЗОМЕРЫ ВЕЩЕСТВ	ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ
никотиновая кислота	противотуберкулезный
изоникотиновая кислота	витаминная активность
цис-изомеры ненасыщенных кислот	нейтральный эффект
транс-изомеры ненасыщенных кислот	сердечная патология, риск диабета
L-изомер синтомицина	антибактериальная активность
D-изомер синтомицина	

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
ФАКТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПРОНИКНОВЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО  
ВЕЩЕСТВА В КЛЕТКУ-МИШЕНЬ**

1. способность к ионизации
2. пространственное строение
3. наличие ассиметричного центра
4. pH среды

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ПУТИ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

СУЩНОСТЬ ПУТИ	НАЗВАНИЕ ПУТИ
умозрительный замысел, проверяемый методом проб и ошибок	комбинированный
теоретическое предсказание биологической активности вещества по его химической структуре	эмпирический
компьютерный анализ эмпирических закономерностей биологической активности	направленный

от строения вещества	
----------------------	--

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
СПОСОБЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА С  
БИОМОЛЕКУЛАМИ (КРОМЕ АНТИДОТОВ)**

1. Ван-дер-Ваальсовы связи
2. водородные связи
3. ковалентные связи
4. ион-дипольное взаимодействие

**УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ  
ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА С  
БИОМОЛЕКУЛАМИ**

1. индуцирование диполя
2. адсорбция
3. сближение на расстояние, позволяющие реализовать соответствующие связи

**Вопросы и задания в тестовой форме к теме  
« История, классификация, схема создания и стадии изучения»  
Вариант № 1.**

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ КЛАССИФИКАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

1. по медицинскому назначению
2. по воздействию на нервную систему
3. по источникам получения
4. по химическому строению
5. по механизму действия

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ОСНОВНЫМ ГРУППАМ**

ГРУППЫ	ПРЕПАРАТЫ
химиотерапевтическая	транквилизаторы
нейрофармакологическая	противоинфекционные
регуляторная	витамины
	местные анестетики
	фунгицидные
	гормоны

**РАСПОЛОЖИТЕ В ПРАВИЛЬНОМ ПОРЯДКЕ  
ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

1. замысел
2. биоскрининг
3. лабораторный синтез
4. промышленное производство
5. клинические испытания
6. реклама, продажа

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ НА СТАДИЯХ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

СТАДИИ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ	ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ
фармацевтическая	острая токсичность
фармакокинетическая	распределение в биожидкостях
фармакодинамическая	структурная комплементарность
	побочные эффекты
	взаимодействие с мишенями
	скорость биотрансформации

**ЗАПОЛНИТЕ ПРОПУСКИ**

Биологическая активность отражает взаимодействие \_\_\_\_\_ , при котором изменяется деятельность \_\_\_\_\_ по основным направлениям \_\_\_\_\_ .

1. вещества с организмом
2. всех систем организма
3. биофизических и биохимических процессов
4. как отклик организма от воздействия
5. торможение, возбуждение
6. торможение, возбуждение, регулирование процессов

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ИСТОРИЧЕСКИЕ ДАТЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА	ДАТА ПОЛУЧЕНИЯ
антисептик фенол	1846 год
эфир для наркоза	1867 год
стрептоцид	1890 год
аспирин	1932 год

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЛЕКАРСТВЕННЫМ ПРЕПАРАТАМ

1. широкий спектр действия
2. высокая биологическая активность
3. высокая стабильность при хранении
4. продолжительность действия
5. высокая стоимость
6. высокая степень чистоты

**Оценочные материалы для проведения текущей аттестации  
по дисциплине «Основные процессы химического синтеза БАВ»**

**Вопросы и задания в тестовой форме к теме  
«Влияние пространственного строения и  
физико-химических свойств на биоактивность»**

**Вариант № 1.**

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
РАСТВОРИМОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА ОБУСЛАВЛИВАЕТ  
СЛЕДУЮЩИЕ СВОЙСТВА**

1. проникновение из кишечника в кровь
2. проникновение через мембраны
3. распределение веществ в организме
4. растворение в липидах
5. транспортировка в клетки-мишени

**УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ  
КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА МЕЖДУ  
ВОДОЙ И ЛИПИДАМИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩЕЙ ВЕЛИЧИНОЙ**

1. полярности молекулы вещества
2. диэлектрической проницаемости среды
3. гидрофильно-липофильного баланса вещества

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ТИПЫ ИЗОМЕРОВ КАК РЕЗУЛЬТАТ РАЗЛИЧИЙ СТРОЕНИЯ ВЕЩЕСТВА**

<b>ВИДЫ РАЗЛИЧИЙ</b>	<b>НАЗВАНИЯ ИЗОМЕРОВ</b>
в химическом строении вещества	оптические
в пространственной конфигурации молекул с одинаковым химическим строением	структурные пространственные
во вращении плоскости поляризации при идентичности всех других физико-химических свойств	

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ ОБУСЛОВЛЕНА СЛЕДУЮЩИМИ РАЗЛИЧИЯМИ В  
СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА**

1. различным порядком связи атомов углерода
2. различным расположением функциональных групп относительно кратной связи
3. различным взаимным расположением функциональных групп и кратных связей
4. различной пространственной конфигурацией молекулы



5. различным по знаку, но одинаковым по величине углом вращения плоскости поляризации света

**УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ  
АБСОЛЮТНОЕ УСЛОВИЕ СНЯТИЯ РАЗЛИЧИЯ В БИОДЕЙСТВИИ ОПТИЧЕСКИХ  
ИЗОМЕРОВ**

1. комплементарный трехточечный контакт лекарственного вещества и рецептора
2. двухточечный контакт лекарственного вещества и рецептора
3. выпуск в виде индивидуального энантиомета

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ВИД ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ ИЗОМЕРИЕЙ  
ВЕЩЕСТВА**

ИЗОМЕРЫ ВЕЩЕСТВ	ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ
никотиновая кислота	противотуберкулезный
изоникотиновая кислота	витаминная активность
цис-изомеры ненасыщенных кислот	нейтральный эффект
транс-изомеры ненасыщенных кислот	сердечная патология, риск диабета
L-изомер синтомицина	антибактериальная активность
D-изомер синтомицина	

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
ФАКТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПРОНИКНОВЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО  
ВЕЩЕСТВА В КЛЕТКУ-МИШЕНЬ**

1. способность к ионизации
2. пространственное строение
3. наличие ассиметричного центра
4. pH среды

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ПУТИ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

СУЩНОСТЬ ПУТИ	НАЗВАНИЕ ПУТИ
умозрительный замысел, проверяемый методом проб и ошибок	комбинированный
теоретическое предсказание биологической активности вещества по его химической структуре	эмпирический
компьютерный анализ эмпирических закономерностей биологической активности	направленный

от строения вещества	
----------------------	--

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
СПОСОБЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА С  
БИОМОЛЕКУЛАМИ (КРОМЕ АНТИДОТОВ)**

1. Ван-дер-Ваальсовы связи
2. водородные связи
3. ковалентные связи
4. ион-дипольное взаимодействие

**УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ  
ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО ВЕЩЕСТВА С  
БИОМОЛЕКУЛАМИ**

1. индуцирование диполя
2. адсорбция
3. сближение на расстояние, позволяющие реализовать соответствующие связи

**Вопросы и задания в тестовой форме к теме  
« История, классификация, схема создания и стадии изучения»  
Вариант № 1.**

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ  
ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ КЛАССИФИКАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

1. по медицинскому назначению
2. по воздействию на нервную систему
3. по источникам получения
4. по химическому строению
5. по механизму действия

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ОСНОВНЫМ ГРУППАМ**

ГРУППЫ	ПРЕПАРАТЫ
химиотерапевтическая	транквилизаторы
нейрофармакологическая	противоинфекционные
регуляторная	витамины
	местные анестетики
	фунгицидные
	гормоны

**РАСПОЛОЖИТЕ В ПРАВИЛЬНОМ ПОРЯДКЕ  
ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

1. замысел
2. биоскрининг
3. лабораторный синтез
4. промышленное производство
5. клинические испытания
6. реклама, продажа

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ НА СТАДИЯХ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

СТАДИИ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ	ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ
фармацевтическая	острая токсичность
фармакокинетическая	распределение в биожидкостях
фармакодинамическая	структурная комплементарность
	побочные эффекты
	взаимодействие с мишенями
	скорость биотрансформации

**ЗАПОЛНИТЕ ПРОПУСКИ**

Биологическая активность отражает взаимодействие \_\_\_\_\_, при котором изменяется деятельность \_\_\_\_\_ по основным направлениям \_\_\_\_\_.

1. вещества с организмом
2. всех систем организма
3. биофизических и биохимических процессов
4. как отклик организма от воздействия
5. торможение, возбуждение
6. торможение, возбуждение, регулирование процессов

**УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ  
ИСТОРИЧЕСКИЕ ДАТЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА	ДАТА ПОЛУЧЕНИЯ
антисептик фенол	1846 год
эфир для наркоза	1867 год
стрептоцид	1890 год
аспирин	1932 год

**УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ**

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЛЕКАРСТВЕННЫМ ПРЕПАРАТАМ

1. широкий спектр действия
2. высокая биологическая активность
3. высокая стабильность при хранении
4. продолжительность действия
5. высокая стоимость
6. высокая степень чистоты

## Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине «Основы стереохимии»

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

**ПК-2:** Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

**Этап формирования компетенции** - планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук

**Знает:** химический состав, строения, топологию и функции микро- и макромолекул в микробных клетках; химические основы процессов роста, развития, размножения, дифференцировки, обмена веществ и патогенности микроорганизмов, а также противомикробного иммунитета.

**Умеет:** планировать работу, выбирать адекватный метод решения научно-исследовательской задачи в области химической и биотехнологии;

**Владеет:** навыками подбора методов для решения научно-исследовательской задачи в области химической и биотехнологии. навыками применения основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

### Контрольные вопросы и задачи для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этап формирования компетенций

#### Примерный перечень вопросов.

##### 1 Примеры задач для коллективного решения в аудитории

1. При дегидратации аминокислоты аланина  $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$  возможно образование цис-(А)- и транс-(В)-диоксопиперазинов. цис-Изомер может существовать в виде двух энантиомеров. транс-Изомер оптически неактивен, так как имеет определенную симметрию. Какой тип симметрии присутствует в данном случае?
2. (Е)-Циклооктен является хиральной молекулой. Нарисуйте обе энантиомерные формы этой молекулы.
3. В природе встречаются (Е) и (Z)-цитрали. Их молекулярная формула  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCHO}$ . Нумерацию начинают с карбонильного атома углерода. При облучении метильной группы у С3 одного из изомеров (А) наблюдалось увеличение сигнала  $\text{H}_2$  на 18%. В аналогичном эксперименте с другим изомером (В) увеличения сигнала  $\text{H}_2$  не наблюдалось. Какова стереохимия (Е или Z) изомеров А и В.
4. Соединения А и В имеют различные константы спин-спинового взаимодействия для протонов  $\text{H}_1$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{H}_3$ , как показано ниже. Объясните эти различия (чтобы ответить на этот вопрос, необходимо сделать модель скелета бициклического кетона с соответствующими протонами).
5. Существует ряд функциональных групп, способных активировать протоны в оплоложении. Оптически активный нитрил А должен, на первый взгляд, рацемизоваться при действии основания. Однако А подвергается дейтериевому обмену в 4000 раз быстрее, 10 чем рацемизуется при действии метилата натрия в дейтерометаноле. Объясните, почему А является исключением из общего правила.

6. Сколько соединений образуется при действии основания на ментон (А)?
7. Объясните, почему (Е)-пентадиен-1,3 реагирует с тетрацианэтиленом значительно быстрее, чем (Z)-пентадиен-1,3, который, в свою очередь, реагирует с этим же диенофилом значительно быстрее чем (Z,Z)-гексадиен-2,4.
8. Диметилциклобутен (А) – неустойчивое соединение, раскрытие кольца при 200 °С приводит к гексадиену-2,4. Считая, что электроциклические реакции обратимы (ациклический ↔ циклический), предскажите стереохимию гексадиена-2,4, образующегося в данной реакции.
9. Иодид (А) можно подвергнуть 6-эндо-диг-циклизации (с первоначальной потерей атома иода). Изобразите структуру продукта.
10. Предполагали, что присоединение атома водорода (Н•) к углеродному радикалу А осуществляется через переходное состояние, которое очень похоже на переходное состояние Фелкина-Она при подходе гидрид-иона к кетону PhCH(Me)COMe. Если это так и если стереогенный центр в А имеет (R)-конфигурацию, предскажите стереохимию продукта.
11. Примеры контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам 1. Каковы основные региоселективные закономерности реакции Дильса-Альдера? 2. С какой целью в реакционную смесь добавляют безводный хлорид алюминия? 3. Какие побочные продукты могут образовываться в результате [4+2]- циклоприсоединения изопрена и метилакрилата? 4. Каковы стереохимические особенности присоединения реактивов Гриньяра по карбонильной группе? 5. Изобразите все известные изомеры терпинеола. 6. Какие еще способы синтеза (±)-α-терпинеола Вам известны? 7. Приведите механизм взаимодействия метилового эфира 3-метилбутен-2-овой кислоты и (3-метилбутен-2-ил)-п-толуолсульфона. 8. Где применяется хризантемовая кислота? 9. Какое строение имеет молекула транс-хризантемовой кислоты? 10. Почему реакцию (3-метилбутен-2-ил)-п-толуолсульфона с метиловым эфиром 3-метилбутен-2-овой кислоты необходимо проводить в атмосфере инертного газа?

## Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине «Природные и искусственные полимеры»

### Критерии оценки контрольных работ

Как правило, контрольные работы содержат вопросы и задания, сгруппированные в логически связанные блоки. Контрольные работы имеют различный уровень по степени обобщения и систематизации: обучающий (работы с однотипными многовариантными заданиями, направленными на отработку конкретных умений и навыков); средний уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал конкретной темы), высокий уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал раздела).

При проверке контрольной работы оценивается правильность выполнения каждого задания отдельно в соответствии с тем количеством баллов, которое указано в задании. Далее результат выражается в процентах от максимального.

Выполнение контрольной работы на более 85% - «отлично» - «5»; 84%-67% - «хорошо» - «4», 66%-50% - «удовлетворительно» - 3, менее 50% - «неудовлетворительно» - 2.

### Примерные задания для контрольных работ

#### *Структура оценочных средств*

Оценочные средства представлены: 1) в тестовом виде для оценки знаний теоретической части дисциплины; 2) в виде заданий практического типа для оценки умений применять на практике знание теории (не менее 2 задач).

#### *Примерные задания в тестовой форме*

##### «Общие сведения о природных и искусственных полимерах»

1. К искусственным полимерам относится:
  - а) ацетатцеллюлоза
  - б) декстран
  - в) гепарин.
2. В результате реакции полимеризации образуются из соответствующих мономеров:
  - а) нуклеиновые кислоты
  - б) желатин
  - в) полипропилен.
3. В результате реакции поликонденсации образуются из соответствующих мономеров:
  - а) полипропилен
  - б) полисахариды
  - в) полиэтилен.
4. В результате реакции поликонденсации образуются из соответствующих мономеров:
  - а) белки
  - б) натуральный каучук
  - в) полипропилен.
5. Полисахарид из соответствующих моносахаридов образуется в результате:
  - а) окисления
  - б) полимеризации
  - в) поликонденсации.

### *«Белки»*

1. Какое количество известных аминокислот участвуют в синтезе белка:
  - а) 20
  - б) 30
  - в) 100
  - г) 200.
2. Какая часть молекул аминокислот отвечает за функцию различения их друг от друга:
  - а) радикал
  - б) карбоксильная группа
  - в) жирная кислота
  - г) аминная группа.
3. Какой белок был первым из синтезирован искусственно?
  - а) инсулин
  - б) каталаза
  - в) гемоглобин
  - г) интерферон.
4. С помощью какой химической связи происходит соединение аминокислот между собой в молекуле белка первичной структуры?
  - а) дисульфидная
  - б) пептидная
  - в) водородная.
5. Как называется структура белков, которая разрушается под действием солей тяжелых металлов?
  - а) первичная
  - б) вторичная
  - в) третичная.

### *«Полисахариды»*

1. Какое из соединений является полисахаридом?
  - а) целлюлоза
  - б) раффиноза
  - в) трегалоза.
2. Какое из соединений не обладает восстанавливающими свойствами?
  - а) крахмал
  - б) лактоза
  - в) мальтоза.
3. Какой из полисахаридов является животным крахмалом?
  - а) гликоген
  - б) клетчатка
  - в) инулин.
4. Какой из полисахаридов при кислотном гидролизе образует глюкозу?
  - а) хитин
  - б) целлюлоза
  - в) инулин.
5. Из какого полисахарида получают пищевой этиловый спирт?
  - а) клетчатка
  - б) крахмал
  - в) гликоген.

### *«Искусственные полимеры»*

1. Для получения искусственного волокна целлюлозу:
  - а) подвергают гидролизу



- б) обрабатывают азотной кислотой
- в) обрабатывают оксидом азота (IV)
- г) обрабатывают уксусным ангидридом.

2. Искусственное волокно, синтезированное К. Негели:

- а) нейлон
- б) капрон
- в) лавсан
- г) ацетатное волокно.

3. Природный полимер, пригодный для получения искусственных волокон:

- а) белок
- б) крахмал
- в) целлюлоза
- г) натуральный каучук.

4. Что является сырьём при производстве целлулоида?

- а) крахмал
- б) жиры
- в) белки
- г) целлюлоза.

5. Укажите характеристику, которая соответствует целлулоиду:

- а) входит в состав оболочек растительных клеток
- б) нерастворим в воде, но растворяется в органических растворителях
- в) является полимером разветвлённого строения
- г) все утверждения верны.

#### *Примеры задач*

1. Каждый вид белка в живом организме несет определенную функциональную нагрузку. Вместе с тем все белки отличаются друг от друга своей первичной структурой, т.е. относительным содержанием и порядком чередования аминокислотных звеньев. Какое количество вариантов первичной структуры полипептидной цепи с  $P_n=100$  может существовать при условии эквимолекулярного соотношения звеньев, если допустить, что в состав макромолекулы входит 20 различных аминокислотных остатков.

2. Рассчитать гидрофобность фенилаланинового звена (Phe) в макромолекуле белка.

3. Выход целевого продукта на каждой ступени синтеза полипептида в лучшем случае составляет 90 %. Следовательно, при проведении классического варианта синтеза максимальный выход дипептида не превышает  $0,9^4=0,6561$ , т.е. будет около 65-66%. Какое количество исходных веществ необходимо использовать, чтобы получить 1 г полипептида с СП=100?

4. Какие реакции протекают при взаимодействии нингидрина с белком?

5. Скорость гидролиза кератина возрастает, если подвергнуть шерсть обработке пероксидом водорода. Какова причина этого явления?

6. Для укрепления человеческих волос часто используют реакции превращения цистиновой (дисульфидной) связи в латониновую. Каков механизм превращения? Как изменяется строение макромолекулы белка?

7. Для повышения формоустойчивости чистошерстяных тканей применяется опрыскивание их водным раствором тиогликолята аммония с последующим

пропариванием материала под прессом. Какие химические процессы протекают при таких обработках?

8. Для повышения блеска, мягкости и шелковистости волос при их «химической завивке» после обработки тиогликолятом аммония волосы обрабатывают 2%-ным раствором 1,2-этан-бис-тиосульфата. Какие процессы при этом происходят?

9. Волосы, отбеленные пероксидом водорода, значительно хуже поддаются окрашиванию, чем не подвергавшиеся такой обработке. Объясните причину такого явления.

10. Объясните причину окрашивания белой шерсти в оранжево-бурый при ее ацетилировании.

11. Как отличить процесс О- и N-ацелирования белка?

12. Способность кератиновых волокон (например, женских волос) существенно изменять свою длину в зависимости от равновесного влагосодержания используется в приборах для измерения влажности воздуха. Какие физико-химические процессы при этом происходят в данном природном полимере?

13. Тяжелой болезнью, обусловленной авитаминозом организма, является цинга. Она связана с нарушением биосинтеза коллагена, проявляющимся в подавлении реакций окисления Pro в Нуго при отсутствии витамина С. Почему аналитическое определение Нуго является характеристикой содержания коллагена?

14. Почему амилоза растворима в воде, а целлюлоза – нет?

15. При обработке 2,7453 г абсолютно сухой целлюлозы сульфитной варки феллинговой жидкостью по Швальбе было обнаружено электролитической меди 0,0412 г. Рассчитать медное число этого образца целлюлозы.

16. Хлопковая и древесная целлюлозы были подвергнуты частичному кислотному гидролизу. Какая из целлюлоз более доступна для действия гидролизующих агентов, если медное число первой до кипячения в 5%-ном растворе серной кислоты было равно 0,3, а после кипячения 2,4; второй – 0,6 и 3,7 соответственно.

17. Определить суммарное содержание карбонильных групп в окисленной целлюлозе, если при анализе оксима окисленной целлюлозы обнаружено 0,64% связанного азота.

18. Рассчитать метоксильное число и степень замещения метилцеллюлозы, если  $\gamma=160$ .

19. Рассчитать теоретически необходимое количество сероуглерода для получения ксантогената целлюлозы с  $\gamma=50$ .

20. Сернокислотное производное хитозана используется в медицинской практике в качестве антикоагулянта крови. Обоснуйте возможность применения этого препарата.

## Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине «Синтетические полимеры»

### Критерии оценки контрольных работ

Как правило, контрольные работы содержат вопросы и задания, сгруппированные в логически связанные блоки. Контрольные работы имеют различный уровень по степени обобщения и систематизации: обучающий (работы с однотипными многовариантными заданиями, направленными на отработку конкретных умений и навыков); средний уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал конкретной темы), высокий уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал раздела).

При проверке контрольной работы оценивается правильность выполнения каждого задания отдельно в соответствии с тем количеством баллов, которое указано в задании. Далее результат выражается в процентах от максимального.

Выполнение контрольной работы на более 85% - «отлично» - «5»; 84%-67% - «хорошо» - «4», 66%-50% - «удовлетворительно» - 3, менее 50% - «неудовлетворительно» - 2.

### Примерные задания для контрольных работ

#### *Структура оценочных средств*

Оценочные средства представлены: 1) в тестовом виде для оценки знаний теоретической части дисциплины (не менее 10 вопросов); 2) в виде заданий практического типа для оценки умений применять на практике знание теории (не менее 2 задач).

*Пример тестового задания теоретического характера (Классификация и основные характеристики синтетических полимеров)*

1. Какие из названных полимеров относятся к полимерным ароматическим соединениям?

- 1)полистирол
- 2)полиангидрид
- 3)поликарбонат
- 4)полиэтилентерефталат

2. Макромолекулы какого полимера содержат азот в главной цепи?

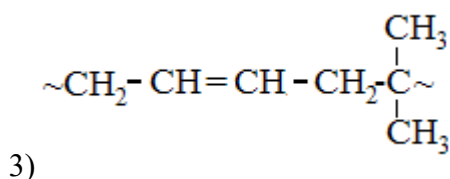
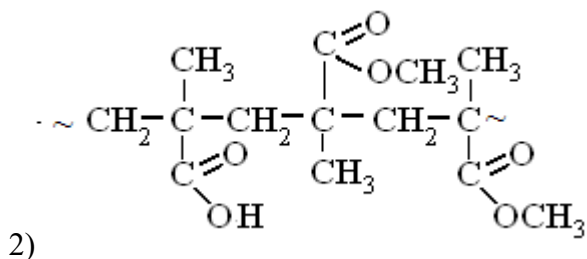
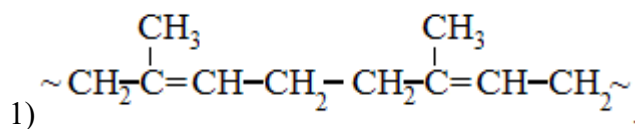
- 1)полиамиды
- 2)полиуретан
- 3)нитрат целлюлозы
- 4)полиакриламид

3. К какому классу гетероцепных полимеров относится полимер, в главной цепи которого повторяется группировка

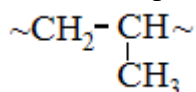


- 1)полиамиды
- 2)полиангидриды





9. Макромолекула какого полимера имеет повторяющееся звено



- 1) полибутилен
- 2) полиизобутилен
- 3) поликапроамид
- 4) полиметакрилат

10. Какая реакция называется радикальной полимеризацией?

- 1) радикальная полимеризация - процесс, в котором растущие цепи представляют собой макрорадикал
- 2) радикальная полимеризация - цепная реакция, при протекании которой развитию кинетической цепи сопутствует рост материальной цепи
- 3) это реакция, для протекания которой не нужна стадия инициирования

11. Что называется гомополиконденсацией?

- 1) это реакция взаимодействия одноименных молекул мономера
- 2) это реакция получения карбоцепных полимеров
- 3) это реакция, протекающая между мономерами разного состава
- 4) это реакция поликонденсации, протекающая в гомогенных условиях

12. Каким методом можно получить полиуретаны?

- 1) методом гомополиконденсации
- 2) методом ступенчатой полимеризации
- 3) методом цепной полимеризации

13. При поликонденсации каких соединений можно получить полимер пространственного строения?

- 1) бифункциональных
- 2) монофункциональных
- 3) трифункциональных
- 4) тетрафункциональных

14. Какие из перечисленных веществ могут быть активными центрами в процессе радикальной полимеризации?

- 1) катион
- 2) анион
- 3) свободные радикалы
- 4) амиды щелочных металлов

15. Что называется гетерополиконденсацией?

- 1) это реакция конденсации, протекающая при взаимодействии мономеров, находящихся в разных фазах
- 2) это реакция конденсации, протекающая между молекулами разных мономеров
- 3) это реакция получения гетероцепных полимеров

16. В каком процессе синтеза полимеров мономер является донором электронов?

- 1) при катионной полимеризации
- 2) при анионной полимеризации
- 3) при поликонденсации
- 4) при ступенчатой полимеризации

17. В каком методе синтеза полимеров применяются соединения типа  $\text{NaNH}_2$ ?

- 1) в процессе ступенчатой полимеризации
- 2) в процессе радикальной полимеризации
- 3) в процессе катионной полимеризации
- 4) в процессе анионной полимеризации

18. Какие из указанных веществ могут быть катализаторами в процессе ионной полимеризации?

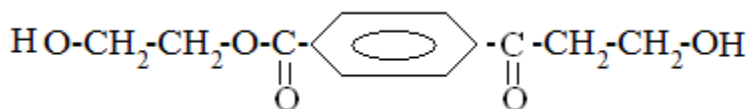
- 1)  $\text{AlCl}_3$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{SnCl}_4$

19. В каком методе синтеза полимеров используют гидразиды металлов типа  $\text{NaNH}_2$ ?

- 1) в методе ступенчатой полимеризации
- 2) в методе анионной полимеризации
- 3) в методе поликонденсации
- 4) в методе радикальной полимеризации

20. Из каких веществ можно синтезировать полиэтилентерефталат, использующийся для получения полиэфирных волокон?

- 1) из терефталевой кислоты и этиленгликоля
- 2) при взаимодействии терефталевой кислоты и оксида этилена
- 3) из молекул терефталевой кислоты
- 4) из молекул ди(п-оксиэтил) терефталата



*Примеры практико-ориентированных заданий*

1. Определить молекулярную массу сополимера винилхлорида и винилацетата (мольное соотношение 1:1), если степень полимеризации равна  $n=175$ .
2. Определить молекулярную массу сополимера бутадиена и акрилонитрила (мольное соотношение 1:1), если степень полимеризации равна 525.
3. Определить стехиометрическое количество мономеров для сополимеризации метилакрилата и винилацетата (мольное соотношение 1:1) с получением 85 кг сополимера со среднемассовой молекулярной массой 29700.
4. Определить стехиометрическое количество полиэфирной смолы при поликонденсации 3 моль фталевого ангидрида и 2 моль глицерина.
5. Определить стехиометрическое количество полиэфирной смолы при поликонденсации 2 моль этиленгликоля и 1 моль лимонной кислоты.
6. Определить степень полимеризации и молекулярную массу полимера, если известна степень завершенности реакции  $P$ .

Мономеры	$P, \%$
Акрилонитрил	93

7. Определить среднюю молекулярную массу полимера по следующим данным:

Число молекул, $n_i$	20	100	70	160	3
Молекулярная масса, $M_i$	1100	$2 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^6$	100

8. Рассчитать молекулярную массу полимера и степень полимеризации из криоскопических данных его раствора в растворителе, если даны  $\Delta T_k, c, K_k$

Полимер	Растворитель	$\Delta T_k \cdot 10^4$ град.	$c, \text{г/100 мл}$	$K_k$
ПАН	этиленкарбонат	1,2	5,0	3,50

9. Рассчитать молекулярную массу полимера и степень полимеризации из эбулиоскопических данных его раствора в растворителе, если даны  $\Delta T_3, c, K_3$

Полимер	Растворитель	$\Delta T_3 \cdot 10^4$ град.	$c, \text{г/100 мл}$	$K_3$
ПВС	вода	1,0	0,2	0,514

10. По уравнению Марка - Хувинка определить молекулярную массу ПАН, если приведенная вязкость его раствора в ДМФА равна 2,5, а  $K=3,92 \cdot 10^{-4}, \alpha=0,75$ .

11. Определить степень набухания и объем полимера после набухания, если полимер до набухания имел  $m_H=80 \text{ г}, V_H=100 \text{ см}^3$ ; после набухания  $m_K=160 \text{ г}$ .

12. Определить степень неоднородности полимера, если  $\overline{M}_w=40 \cdot 10^4; \overline{M}_v=15 \cdot 10^4; M_n=12 \cdot 10^3$ .

13. По способу релаксации напряжения (модели Максвелла) получили при испытании образца следующие показатели:  $t=0, \sigma=300 \text{ Па}; t=400 \text{ мин}, \sigma=0 \text{ Па}$ . Определить время действия напряжения  $\sigma=800 \text{ Па}$  при условии постоянства времени релаксации.

14. Определить содержание влаги в гранулированном полиэтилене, если масса бюкса 60,1354 г, масса бюкса с материалом до сушки 65,4357 г, масса бюкса с материалом после мушки 64,9853 г.

15. Определить сыпучесть крошки ПВХ, если высота конуса составляет 213 мм, диаметр конуса 238 мм.

16. Определить расчетную усадку для образца полиуретана, если диаметр оформляющей части прессформы составляет 100,21 мм, диаметр диска 10,01 см.

17. Определить плотность полимера, если масса образца полиамида на воздухе составляет 1,3284 г, масса образца в воде 0,2876 г.
18. Определить плотность гранулированного полипропилена, если масса навески сухого материала составляет 2,5678 г, масса пикнометра с водой 110,3895 г, масса пикнометра с водой и полипропиленом 110,6978 г.
19. Определить предел прочности при растяжении, если образец разрушился при нагрузке 289 кгс, ширина образца 30 мм, толщина образца 1,7 см.
20. Определить модуль упругости, если приращение нагрузки составляет 7,56 кгс, база прибора 110 см, среднее арифметическое значение деформаций 35 мм, площадь поперечного сечения образца 2,35 см<sup>2</sup>.
21. Определить твердость образца, если нагрузка, прилагаемая к шарик, составляет 3 кгс, шарик диаметром 5 мм оставляет след глубиной 0,37 мм.
22. Определить водопоглощение полистирола в кипящей воде, если масса высушенного образца до погружения в воду составляла 10,325 г. Масса образца после пребывания в воде 13,4367 г.

*Примеры многовариантных задач*

1. Написать реакцию синтеза полимера. Рассчитать молекулярную массу и степень полимеризации по конечным группам.

№ вар-та	Мономеры	Концевые группы	Концентрация концевых групп, г-экв/г полимера
1	Гептандиол-1,7 + пробковая кислота	- COOH - OH	$6,34 \cdot 10^{-5}$ $3,17 \cdot 10^{-5}$
2	Гександиол-1,6 + себациновая кислота	- COOH - OH	$4,13 \cdot 10^{-5}$ $2,08 \cdot 10^{-4}$
3	n-Фенилендиамин + себациновая кислота	- COOH -NH <sub>2</sub>	$1,51 \cdot 10^{-4}$ $0,87 \cdot 10^{-5}$
4	Фталевый ангидрид + мочевины	-COOH -NH <sub>2</sub>	$3,72 \cdot 10^{-5}$ $4,33 \cdot 10^{-5}$
5	Этиленкарбонат + терефталевая кислота	- COOH - OH	$2,64 \cdot 10^{-5}$ $3,75 \cdot 10^{-6}$
6	Оксид этилена + азелаиновая кислота	- COOH - OH	$1,42 \cdot 10^{-6}$ $6,94 \cdot 10^{-6}$
7	Оксид этилена + этиленимин	-OH -NH <sub>2</sub>	$2,23 \cdot 10^{-5}$ $1,75 \cdot 10^{-4}$

2. Рассчитать молекулярную массу полимера и степень полимеризации из эбуллиоскопических данных его раствора в растворителе.

№ вар-та	Полимер	Растворитель	$\Delta T, 10^4$ , град.	$c$ , г/100м л	$K$
1	ПВС	Вода	1,0	0,2	0,514
2	Перхлорвинил	Хлороформ	1,4	0,5	3,800
3	Полиэтилен	Тетралин	2,5	0,1	5,780
4	Полиакролеин	Пиридин	4,0	0,8	2,888
5	Полиэтилентерефталат	Фенол	2,4	0,2	3,600
6	Поликапроамид	Муравьиная кислота	4,8	0,5	2,400
7	Хлорированный ПВХ	Метиленхлорид	2,0	0,2	2,600
8	ПВХ	Дихлорэтан	3,0	0,5	3,440
9	Полиорганотитансилоксан	Бензол	3,4	0,005	2,600



3. Рассчитать средневязкостную молекулярную массу и степень полимеризации полимера, по известным значениям вязкости для его раствора в растворителе.

№ вар-та	Полимер	Растворитель	Значение показателя				$k$	$\alpha$
			$(\epsilon, \text{г/100мл})/(\ln \eta_{\text{отн}}/\epsilon)$					
1	Полипропилен	Декалин	0,1 2,1	0,2 1,5	0,25 1,2	0,3 0,97	$1,07 \cdot 10^{-4}$	0,800
2	Нитрат целлюлозы	Ацетон	0,1 2,0	0,2 1,4	0,25 1,1	0,3 0,89	$2,24 \cdot 10^{-4}$	0,810
3	Нитрат целлюлозы	Ацетон	0,1 0,2	0,2 0,43	0,3 0,64	0,4 0,81	$2,53 \cdot 10^{-4}$	0,795
4	ПВХ	Циклогексанон	0,15 0,22	0,2 0,35	0,25 0,42	0,30 0,48	$1,16 \cdot 10^{-4}$	0,850
5	ПВС	Вода	0,15 0,23	0,2 0,32	0,30 0,48	- -		

4. Рассчитать содержание элемента (групп) в полимере.

№ вар-та	Полимер	Элемент (группа)	Примечание
1	Поликапроамид	O	100 % выход
2	ПВС	O	100 % выход
3	Полиакролеин	O	100 % выход
4	Поливинилпирролидон	O	100 % выход
5	Политетрафторэтилен	F	100 % выход
6	Полиакриламид	N	100 % выход
7	Полиакрилонитрил	N	100 % выход
8	Поливинилметиламин	N	100 % выход
9	ПВА	CH <sub>3</sub> COOH	100 % выход
10	Полиакриламид	NH <sub>2</sub>	100 % выход
11	Сополимер акрилонитрила и винилацетата	CH <sub>3</sub> COH, N	72 вес % акрилонитрила
12	Сополимер метилакрилата и винилиденхлорида	Cl, N	35 % винилиденхлорида
13	Сополимер акрилонитрила и винилацетата	CH <sub>3</sub> COOH	96 вес % акрилонитрила
14	Сополимер винилхлорида и винилацетата	Cl	50 % винилхлорида

5. Определить степень полимеризации и молекулярную массу полимера, если известна степень завершенности реакции  $P$ .

№ вар-та	Мономеры	$P, \%$
1	Винилметиламин	92
2	Метакриловая кислота + метилметакрилат	91
3	Стирол + метилметакрилат	98
4	Пилимелиновая кислота + бутандиол – 1,4	99
5	Акрилонитрил	93
6	Акрилонитрил + винилацетат	97
7	Метилакрилат + винилиденхлорид	94
8	Винилхлорид + винилацетат	95

## Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине «Современная химия и химическая безопасность»

### Критерии оценки контрольных работ

Как правило, контрольные работы содержат вопросы и задания, сгруппированные в логически связанные блоки. Контрольные работы имеют различный уровень по степени обобщения и систематизации: обучающий (работы с однотипными многовариантными заданиями, направленными на отработку конкретных умений и навыков); средний уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал конкретной темы), высокий уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал раздела).

При проверке контрольной работы оценивается правильность выполнения каждого задания отдельно в соответствии с тем количеством баллов, которое указано в задании. Далее результат выражается в процентах от максимального.

Выполнение контрольной работы на более 85% - «отлично» - «5»; 84%-67% - «хорошо» - «4», 66%-50% - «удовлетворительно» - 3, менее 50% - «неудовлетворительно» - 2.

### Примерные задания для контрольных работ

#### *Структура оценочных средств* Примерные задания для контрольных работ

Оценочные средства представлены: 1) в тестовом виде; 2) в виде задач или комплексных заданий для оценки умений применять на практике знание теории (не менее 2 заданий).

### 2 семестр

#### Пример задания в тестовой форме

- К техногенным катастрофам относятся:
  - Крупные аварии на производстве (транспорте), повлекшие за собой человеческие жертвы.
  - Явления природы, приводящие к гибели людей, уничтожению материальных ценностей.
  - Глобальное загрязнение биосферы.
  - Энергетические загрязнения атмосферы.
- Дайте определение понятию «риск».
  - Возможная опасность потерь, вытекающая из специфики тех или иных явлений природы и видов деятельности человеческого общества.
  - Мера осознаваемой человеком опасности в его жизни и деятельности.
  - Возможная опасность, действия наугад.
- Дайте определение понятию «Техногенный риск».
  - Риски, связанные с опасностями, исходящими от технических объектов.
  - Риски, связанные с проявлением стихийных сил природы.
  - Риски, связанные с загрязнением окружающей среды.

- г) Риски, связанные с опасностью потерь в результате финансово-хозяйственной деятельности.
4. Какой риск в современном обществе считается приемлемым.
- Уровень риска, с которым общество готово мириться ради получения определенных благ или выгод в результате своей деятельности.
  - Риск от  $10^{-4}$  до  $10^{-6}$  (1/чел в год).
  - Риск не превышающий  $10^{-8}$  (1/чел в год).
  - Риск превышающий  $10^{-3}$  (1/чел в год).
5. Как классифицируются ЧС по происхождению?
- Локальные, местные, территориальные, региональные.
  - Природные, техногенные, биолого-социальные.
  - Химические, радиоактивные, биологические.
  - Внезапные, быстро распространяющиеся, умеренные.
6. Что является факторами риска ЧС?
- Ударная волна, световое излучение, ионизирующая радиация.
  - Сейсмическая волна, проникающая радиация, химическое заражение.
  - Энергия или вещество, оказывающие при высвобождении отрицательное воздействие на население и окружающую среду.
  - Взрывы, пожары, заражение местности.
7. Перечислить характерные условия для возникновения техногенной ЧС.
- Использование в технологических процессах аппаратов, работающих под давлением.
  - Нарушение технологического процесса, экспозиция населения и среды обитания.
  - Источник опасных и вредных факторов, действие факторов риска, экспозиция населения и среды обитания.
  - Источник опасных и вредных факторов, метеорологические условия местности.
8. На основании каких данных производят оценку радиационной (химической) обстановки
- Времени подхода радиоактивного облака (АХОВ) к населенному пункту, метеорологических условий.
  - Метеорологических условий данной местности, мощности взрыва.
  - Прогноза последствий ЧС, данных радиационной (химической) разведки.
  - Данных прогноза, топографических условий данной местности.
9. Что такое зона заражения АХОВ?
- Территория выпадения радиоактивных осадков.
  - Территория, подвергшаяся воздействию АХОВ в результате ЧС.
  - Территория, зараженная АХОВ в опасных для жизни людей концентрациях.
  - Территория распространения облака АХОВ.
10. Какие медицинские средства используются для предупреждения (ослабления) воздействия АХОВ?
- Ватно-марлевые повязки, респираторы, противогазы.
  - АИ-2, аптечка автомобилиста, домашняя аптечка.
  - Радиозащитные средства №1 и №2.
  - Радиопротекторы.
11. Что такое дезактивация?

- а) Разложение отравляющих веществ до нетоксичных продуктов и удаление их с зараженных поверхностей.
- б) Изоляция зараженной поверхности с использованием различных настилов.
- в) Удаление радиоактивных веществ с зараженных поверхностей, из воды.
- г) Уничтожение во внешней среде возбудителей заразных болезней.

12. Что такое дегазация?

- а) Разложение отравляющих веществ до нетоксичных продуктов и удаление их с зараженных поверхностей.
- б) Изоляция зараженной поверхности с использованием различных настилов.
- в) Удаление радиоактивных веществ с зараженных поверхностей, из воды.
- г) Уничтожение во внешней среде возбудителей заразных болезней.

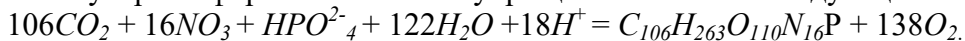
### Задачи

1. Фотосинтезирующие бактерии (например, пурпурные и зеленые серобактерии) восстанавливают углекислый газ, используя сероводород как донор водорода. Совокупность этих процессов можно упрощенно представить в виде схемы:



В связи с этим микроорганизмы играют важную роль в очистке от сероводорода освещенных загрязненных водоемов, в которых этот газ образуется в результате разложения органических веществ. Рассчитайте: 1) массу сероводорода, расходуемого при синтезе микроорганизмами углевода массой 90 г; 2) объем очищенной при этом воды, если учесть, что в результате жизнедеятельности бактерий концентрация сероводорода снизилась на 80% и составила 0,5 мг/л (вода с таким содержанием  $H_2S$  пригодна в технике). ( 1) 204 г; 2) 102 м<sup>3</sup>).

2. В процессе развития водоросли потребляют 16 атомов азота на каждый использованный атом фосфора. Уравнение синтеза клеточного вещества водорослей в ионно-молекулярной форме может быть упрощенно записано следующим образом:



Следовательно, если в воде отношение  $n(N) : n(P)$  окажется больше, чем 16 : 1, лимитирующим фактором роста будет фосфор, в противном случае - азот. На основе экологических наблюдений для озер и водохранилищ установлены допустимые концентрации фосфора (0,01 мг/л) и азота (0,3 мг/л), одновременное превышение которых приводит к усиленному росту водорослей. Определите, будет ли наблюдаться цветение озера, если концентрация гидрофосфат-ионов в озере равна 0,024 мг/л, а нитрат-ионов 6,2 мг/л, и найдите отношение числа атомов азота к числу атомов фосфора в этом водоеме (гидрофосфат- и нитрат-ионы - основные химические формы азота и фосфора в воде). Предложите способы ограничения роста водорослей в водоемах. (0,0078 мг/л P; 1,4 мг/л N)

3. Рассчитайте массу оксида углерода (IV), поступившего в атмосферу в 1965 г., и определите, какую долю составляет техногенное поступление этого вещества от общего запаса в атмосфере. Условия расчета: а) в течение 1965 г. на планете сожгли 2241 млн. тонн угля, 1867 млн. тонн нефти, 947 млн. тонн древесины и 880 млн. тонн природного газа; б) массовые доли углерода в угле, нефти, древесине равны 0,80, 0,85, и 0,50 соответственно; в) природный газ в основном состоит из метана; г) масса  $CO_2$  в атмосфере составляет  $2,4 \cdot 10^{12}$  т. ( $16,6 \cdot 10^9$  т  $CO$ ; 0,7 %).

4. Электростанции, работающие на угле, выделяют в атмосферу не только оксиды углерода, но и оксиды серы, урана и других элементов. оцените массу угля, потребляемого в сутки электростанцией мощностью  $1 \cdot 10^9$  Вт, а также массы оксидов углерода (IV), серы (IV), урана (IV), выбрасываемых в атмосферу за сутки такой электростанцией. Условия расчета: а) массовые доли углерода, серы и урана в угле равны

0,75, 0,05 и  $2 \cdot 10^6$  соответственно (эти данные характерны для некоторых месторождений США); б) доля тепловой энергии, превращаемой в электрическую, равна 0,5; в) удельная теплота сгорания угля 27 МДж/кг; г) очистка дымовых газов от оксидов серы и углерода не производится; д) уран поступает в атмосферу в виде аэрозолей, содержащих  $UO_2$ , причем только 4% урана, первоначально находящегося в угле, переходит в аэрозоли. (17600 т; 640 т; 580 г).

5. Какую максимальную концентрацию молекул формальдегида можно ожидать в воздухе, в котором содержание метана упало с 200 до 60 млн<sup>-1</sup>? Ответ дайте в млн<sup>-1</sup>, см<sup>-3</sup>, и мг/м<sup>3</sup>. Какого максимального значения могло достигнуть парциальное давление формальдегида? Давление воздуха равно 1,1 атм, температура 25°C. (140 млн<sup>-1</sup>;  $3,8 \cdot 10^{15}$  см<sup>-3</sup>; 192 мг/м<sup>3</sup>; 16,0 Па).

6. Оцените время пребывания аммиака в атмосфере, если его концентрация принимается равной 0,005 мг/м<sup>3</sup>, а интенсивность поступления оценивается в 74 млн. т/год в пересчете на элементный азот. (131 день).

7. В каждом кубическом сантиметре воздуха присутствует  $2 \cdot 10^6$  частиц сферической формы, средний диаметр которых составляет 1 мкм. Плотность частиц равна 4 г/см<sup>3</sup>. Превышает ли значение ПДК для воздуха рабочей зоны, равное 6 мг/м<sup>3</sup>? (Да).

8. Выполнить задание, используя табличную методику оценки последствий воздействия СДЯВ на рабочих, служащих и население при химических авариях с загрязнением окружающей среды.

1. Рассчитать параметры зоны поражения.

2. Привести графическое изображение зоны поражения.

3. Рассчитать время подхода облака к рубежу, находящемуся на расстоянии 5 км.

Исходные данные

1. Наименование СДЯВ – аммиак

2. Условия хранения емкости – емкость не обвалована, местность закрытая

3. Количество СДЯВ в аварийной емкости – 75 т

4. Скорость ветра в момент аварии – 3 м/с

5. Направление ветра в момент аварии – 230°

6. Степень вертикальной устойчивости приземного слоя атмосферы в момент аварии – изотермия

9. В питьевой воде некоторой местности обнаружен хлорорганический пестицид – ДДТ с концентрацией, равной утроенному значению его ПДК в воде, которая составляет 0,002 мг/л. Рассчитать риск угрозы здоровью человека, пьющего эту воду в течение одного года. Учесть, что ежегодно этот человек уезжает из данной местности в отпуск, в котором проводит в среднем 30 дней. Пороговая мощность дозы ДДТ при попадании в организм с водой составляет  $5 \cdot 10^{-4}$  мг/(кг·сут).

$C = 0,006$  мг/л;

$v = 2$  л/сут;

$f = 335$  сут/год;

$T_p = 1$  год;

$P = 70$  кг;

$T = 30$  лет = 10950 сут;

$H_D = 5 \cdot 10^{-4}$  мг/кг·сут.

10. В воде водохранилища обнаружено вещество с концентрацией  $C$ . Водохранилище является источником питьевого водоснабжения. Ежегодно этот человек уезжает из этой местности в отпуск, в котором проводит в среднем 30 дней. Пороговая мощность дозы загрязнителя при попадании в организм с водой составляет  $H_D$ . Скорость поступления воды в организм человека  $v = 2$  л/сут. Средняя масса взрослого человека  $P = 70$  кг. Усредненное время воздействия токсиканта  $T = 30$  лет = 10950 сут.

Сравнить концентрацию токсиканта с его ПДК. Рассчитать риск угрозы здоровью человека, пьющего такую воду в течение количества лет  $T_p$ .

№ варианта	1	2	3	4	5	6
Исходные данные						
Токсикант	фенол	бензол	кадмий	ртуть	никель	марганец
$C$ , мг/л	3	0,1	0,01	0,05	0,1	1,0
$T_p$ , лет	3	5	3	5	3	5
$H_D$ , мг/(кг·сут)	0,6	$4 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	0,02	0,14

11. Рассчитать риск в виде количества дополнительных случаев онкологических заболеваний среди жителей поселка с населением  $N$  человек в результате потребления воды с содержанием канцерогена  $C$ . Такая вода потребляется в течение 30 лет, причем в течение каждого года она потребляется в среднем в течение 300 дней. Фактор риска  $F_r$ .

$$C = 25 \text{ мкг/л} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ мг/л};$$

$$v = 2 \text{ л/сут};$$

$$f = 300 \text{ сут/год};$$

$$F_r = 0,4 \text{ [мг/(кг·сут)]}^{-1};$$

$$T_p = 30 \text{ лет};$$

$$N = 10^4 \text{ чел};$$

$$P = 70 \text{ кг};$$

$$T = 70 \text{ лет}.$$

№ варианта	1	2	3	4	5	6
Исходные данные						
Канцероген	Хлорбензол		ДДТ		Трихлорэтилен	
$N$ , человек	$10^4$	$10^5$	$10^4$	$10^5$	$10^4$	$10^5$
$C$ , мг/л	0,01	0,05	0,001	0,01	0,05	0,07
$F_r = 0,4 \text{ [мг/(кг·сут)]}^{-1}$	0,27	0,27	0,3	0,3	0,4	0,4

№ варианта	7	8	9	10	11	12
Исходные данные						
Канцероген	Тетрахлорэтилен		Бериллий, оксид		Бенз(а)пирен	
$N$ , человек	$10^4$	$10^5$	$10^4$	$10^5$	$10^4$	$10^5$
$C$ , мг/л	0,02	0,05	0,001	0,01	0,0001	0,0005
$F_r = 0,4 \text{ [мг/(кг·сут)]}^{-1}$	0,54	0,54	7,0	7,0	12	12

### 3 семестр

#### Пример задания в тестовой форме

- Кто сформулировал 12 принципов Зеленой химии?
  - Роберт Бойль и Эдм Мариотт
  - О.С.Бендер и И.М.Воробьянинов
  - Бенуа Поль Эмиль Клапейрон и Дмитрий Иванович Менделеев
  - Пол Анастас и Джон Уорнер.
- Что из перечисленного НЕ является одним из 12 принципов зеленой химии?
  - Предотвращение загрязнений
  - Использование возобновляемых источников энергии
  - Создание химических продуктов, устойчивых к разложению

- г) Применение катализаторов и каталитических реакций вместо стехиометрических.
3. Что из перечисленного НЕ относится к числу 10 основных преимуществ Зеленой химии?
- а) Энергетическая эффективность
  - б) Разработка косметических средств, предотвращающих появление морщин
  - в) Меньшее количество загрязнений
  - г) Улучшение здоровья человека и безопасности окружающей среды.
4. Какой из перечисленных продуктов в наибольшей степени можно назвать продуктом зеленой химии?
- а) Бутылки для питьевой воды, изготовленные из полипропилена
  - а) Основа для ковров, изготовленная из поливинилхлорида
  - б) Краски на яичном желтке
  - в) Средства защиты растений на основе хлорорганических соединений.
5. На какой стадии производства химических продуктов лучше всего, в соответствии с 12 принципами зеленой химии, предотвращать химические опасности, связанные с таким производством?
- а) На стадии разработки схемы получения продуктов
  - б) В процессе применения продукта
  - в) После использования продукта
  - г) Если Вы используете зеленую химию, никаких химических опасностей не ожидается.
6. Что из перечисленного является правильным способом расчета атомной эффективности (АЭ)?
- а)  $АЭ = \text{Молекулярная масса (ММ) продукта} - \text{молекулярная масса отходов}$
  - б)  $АЭ = \text{ММ продукта} / \text{сумму ММ всех реагентов}$
  - в)  $АЭ = \text{ММ продукта} - \text{ММ суммы ММ всех реагентов}$
  - г)  $АЭ = \text{ММ продукта} / \text{ММ отходов}$ .
7. Верно ли следующее утверждение:  
Экологическая наука и Зеленая химия – это одно и то же.
- Верно
  - +Неверно.
8. Верно ли следующее утверждение:  
Бензол можно считать токсическим веществом острого действия.
- Верно
  - +Неверно.
9. Верно ли следующее утверждение:  
Диоксид углерода одновременно является другом и врагом зеленой химии.
- +Верно
  - Неверно.
10. Верно ли следующее утверждение:  
Параметры производственного процесса, например, давление и температура, не важны и их не нужно учитывать, когда определяют, можно ли считать полученный продукт произведенным в соответствии с принципами зеленой химии.
- Верно
  - +Неверно.

### Примерные вопросы для текущего контроля знаний для комплексных заданий

1. Опишите программу «Управление продуктом» (Product Stewardship).
2. Опишите инновационную программу «Глобальная Стратегия Продукта» (GPS).
3. На что направлена программа «Ответственная Забота» (Responsible Care).
4. Охарактеризуйте деятельность Российского союза химиков в условиях вступления в действия регламента REACH.
5. Охарактеризуйте критерии и расчетные методы классификации смесевой химической продукции по опасным свойствам.
  - Опишите метод интерполирования.
  - Охарактеризуйте формулу аддитивности.
  - В чем заключается сущность метода суммирования.
6. Охарактеризуйте реестр химической продукции (вещества, смеси веществ) справочной службы Международного химического общества. Как составляется номер CAS.
7. Охарактеризуйте реестр химической продукции Европейского химического агентства. Как составляется номер EN?
8. Охарактеризуйте общероссийский классификатор продукции.
9. Каковы преимущества и особенности фотохимического катализа. Приведите принципы и закономерности. Каковы возможности его применения в химической промышленности?
10. Какие реакции называют фотохимическими? Опишите практику применения фотохимических реакции.
11. Приведите примеры использования микроволнового излучения для целей «озеленения» химических процессов
12. Опишите ультразвуковую химию как перспективное направление «Зеленой» химии. Какова практика ее применения.
13. Опишите электрохимический синтез как перспективное направление «Зеленой» химии. Какова практика его применения.

#### Пример комплексного задания

1. Охарактеризуйте реестр химической продукции (вещества, смеси веществ) справочной службы Международного химического общества. Как составляется номер CAS.
2. Приведите примеры использования микроволнового излучения для целей «озеленения» химических процессов



## Приложение

к рабочей программе дисциплины «Современные физико-химические методы анализа»

### Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине «Современные физико-химические методы анализа»

#### *1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

**УК-2:** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

**ОПК-1:** Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

**ОПК-2:** Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

#### *2. Индикаторы и критерии оценивания компетенций на этапе их формирования, описание шкалы оценивания и типовых заданий*

##### **УК-1**

**УК-2.1.** Знает: методы разработки и инструментального сопровождения технологического процесса производства и применения биологически-активных веществ.

**УК-2.2.** Умеет: разрабатывать план внедрения и интеграции современных физико-химических методов анализа в производственном и аналитическом контроле

**УК-2.3.** Владеет: методологией мониторинга хода реализации проекта по производству или использованию БАВ на основе современных физико-химических методов анализа.

##### **ОПК-1**

**ОПК-1.1.** Знает и использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.

**ОПК-1.2.** Умеет использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии.

**ОПК-1.3.** Владеет существующими и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии.

##### **ОПК-2**

**ОПК-2.1.** Знает основы анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ.

**ОПК-2.2.** Умеет проводить анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ.

**ОПК-2.3.** Владеет навыками формулировки заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии

**Шкала оценивания** – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

**Критерии оценивания:** При оценке знаний обучающегося необходимо учитывать правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов, логическую последовательность ответа.

Оценка «отлично» выставляется, если полно раскрыто содержание материала в объеме программы, четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины, для доказательства излагаемого использованы различные выводы из наблюдений, использованы ранее приобретенные знания.

Оценка «хорошо» выставляется, если раскрыто основное содержание материала, в основном даны правильно определения понятий и использованы научные термины, определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если основное содержание программного материала изложено фрагментарно, не последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении, допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если основное содержание учебного материала не раскрыто, допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

**Контрольное задание для оценки знаний, умений, навыков,  
характеризующих этап формирования компетенции  
Критерии оценивания компетенций.**

Оценка	Критерии оценивания компетенций	Кол-во баллов в % от max
«Отлично»	Указанные выше компетенции сформированы на высоком уровне	86-100
«Хорошо»	Указанные выше компетенции сформированы на повышенном уровне	71-85
«Удовлетворительно»	Указанные выше компетенции сформированы на пороговом уровне	56-70
«Неудовлетворительно»	Указанные выше компетенции не освоены на пороговом уровне	Менее 56

**Контрольное задание для оценки знаний, умений, навыков,  
характеризующих этап формирования компетенции  
Структура оценочного материала**

Оценочные материалы содержат два вопроса теоретического и одно задание практического характера.

**Пример контрольной работы**

1. Виды плазмы. Источники атомизации пробы и возбуждения спектра. Структурные особенности источников атомизации.
2. Ионизация вещества методом электронного удара. Природа получаемого спектра. Достоинства и недостатки.
3. Задача. Определить молярный коэффициент поглощения окрашенного соединения железа, если известно, что оптическая плотность раствора при максимальном светопоглощении монохроматического излучения с толщиной слоя 5 см равна 0,75. Концентрация железа составляет 0,05 мг в 50 мл.

## *Типовые контрольные задания для проведения текущей аттестации*

### *I часть*

#### *Перечень теоретических вопросов к экзамену:*

1. Основные процессы, происходящие при взаимодействии вещества с электромагнитной волной. Классификация методов анализа, основанная на характере взаимодействия излучения с веществом. Основные характеристики электромагнитной волны.
2. Электромагнитный спектр. Области энергий электромагнитного излучения и соответствующие им методы анализа. Классификация спектроскопических методов анализа.
3. Основной закон светопоглощения. Коэффициент пропускания и оптическая плотность раствора. Отклонения от закона Ламберта-Бугера-Бера.
4. Атомная спектроскопия. Методы атомной спектроскопии. Основы атомно-эмиссионного спектрального анализа.
5. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Потенциал ионизации. Резонансные электронные переходы. Атомный спектр. Влияние концентрации элемента в пробе на интенсивность спектральной линии. Факторы, влияющие на ширину спектральной линии. Типы уширения.
6. Виды плазмы. Источники атомизации пробы и возбуждения спектра. Структурные особенности источников атомизации.
7. Применимость атомно-эмиссионной спектроскопии. Группы веществ, анализируемые методом атомно-эмиссионной спектроскопии.
8. Сущность атомно-абсорбционной спектроскопии. Основное отличие методов атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии.
9. Источники атомизации в методе атомно-абсорбционной спектроскопии. Особенности конструкции пламенного и электротермического видов атомизации.
10. Источники излучения в методе атомно-абсорбционной спектроскопии. Конструкция лампы с полым катодом.
11. Достоинства и недостатки метода атомно-абсорбционной спектроскопии. Применимость метода. Конструкция атомно-абсорбционного спектрометра.
12. Основы рентгеновской спектроскопии. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Методы рентгеновской спектроскопии. Механизм возбуждения и релаксации в рентгеновской спектроскопии.
13. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Уровни энергии электронов в рентгеновской спектроскопии.
14. Сущность рентгенофлуоресцентного анализа. Электронные переходы между внутренними энергетическими уровнями. К-, L-, M-, N-серии в РФА.
15. Устройство рентгенофлуоресцентного спектрометра. Спектрометры с волновой дисперсией и энергодисперсионные.
16. Рентгенофлуоресцентные спектрометры с волновой дисперсией. Устройство и принцип действия одноканальных и многоканальных спектрометров.
17. Источники излучения в рентгеновских методах. Устройство рентгеновской трубки. Закон Мозли.
18. Устройство рентгенофлуоресцентного спектрометра. Принцип действия кристалла-анализатора. Основные типы детекторов в рентгенофлуоресцентном спектрометре. Принцип действия газоразрядной трубки, сцинтилляционного и полупроводникового детекторов.
19. Качественный и количественный анализ в методе рентгенофлуоресцентного анализа.
20. Практическое применение рентгенофлуоресцентного анализа.

21. Рентгеноструктурный анализ. Сущность рентгеновской дифрактометрии. Дифрактограмма.
22. Закон Вудфа-Брегга. Способы получения дифракционной картины. Метод Лауэ. Метод вращения и колебания кристалла.
23. Устройство рентгеновского дифрактометра. Гониометр. Детекторы.
24. Устройство и принцип действия  $\theta - \theta$  гониометра.
25. Устройство и принцип действия  $\theta - 2\theta$  гониометра.
26. Отражение рентгеновских лучей от кристаллографических плоскостей. Порошковая дифрактограмма.
27. Внешний вид дифрактограммы. Применение, преимущества и недостатки метода рентгеновской дифрактометрии.
28. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Энергетические состояния молекулярных систем.
29. Классификация электронных переходов в УФ-спектроскопии. Энергия переходов.
30. Хромофоры. Основные полосы поглощения несопряженных и сопряженных хромофоров в УФ-области спектра.
31. Специфичность УФ-спектров. Гипсохромный и батохромный сдвиги.
32. Применение УФ-спектроскопии для анализа органических и неорганических соединений.
33. Поглощение насыщенных углеводородов и насыщенных соединений содержащих гетероатомы. Особенности поглощения карбонильной группы в органических соединениях.
34. Поглощение соединений с кратными связями. Влияние длины цепочки сопряженных двойных связей на максимум поглощения соединения. Правила Вудворда-Физера.
35. Устройство УФ-спектрометра.
36. Особенности колебательной спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния.
37. Спектральные диапазоны, используемые в ИК- и КР-спектроскопии.
38. Принцип ИК-спектроскопии.
39. ИК-спектр. Валентные и деформационные колебания в ИК-спектре.
40. Правила отбора. Возможность использования ИК-спектроскопии для анализа органических и неорганических соединений.
41. Классификация нормальных колебаний в ИК-спектроскопии.
42. ИК-спектроскопия отражения. Анализ поверхности образцов методом ИК-спектроскопии.
43. Сущность КР-спектроскопии. Возникновение КР-спектра. Стоксовы и антистоксовы линии в спектре.
44. Сравнительный анализ ИК- и КР-спектроскопии. Электронные и колебательные уровни для ИК- и КР-переходов.
45. Применение спектроскопии КР. Достоинства и недостатки метода.
46. Сущность ИК-микроскопии. Подготовка образцов для ИК-микроскопии. Особенности применения ИК-микроскопии.
47. Сущность масс-спектрометрии. Средняя, номинальная и точная молекулярные массы в масс-спектрометрии.
48. Природа масс-спектра. Этапы получения масс-спектра. Основные особенности масс-спектрометрии.
49. Общая схема масс-спектрометра. Принцип масс-спектрометрии.
50. Системы ввода пробы, применяемые в масс-спектрометрии. Основные проблемы и пути их решения.
51. Общая классификация методов ионизации в масс-спектрометрии.

52. Ионизация вещества методом электронного удара. Природа получаемого спектра. Достоинства и недостатки.
53. Методы мягкой ионизации в масс-спектрометрии. Химическая ионизация.
54. Методы мягкой ионизации в масс-спектрометрии. Бомбардировка быстрыми атомами. Полевая десорбция.
55. Методы мягкой десорбционной ионизации в масс-спектрометрии. Лазерная десорбция – ионизация с помощью матрицы.
56. Методы мягкой ионизации в масс-спектрометрии. Ионизация термо- и электрораспылением.
57. Схема и принцип действия магнитного масс-спектрометра.
58. Разделение ионов по массам в масс-спектрометрическом анализе. Квадрупольный масс-спектрометр.
59. Разделение ионов по массам в масс-спектрометрическом анализе. Трехмерная ионная ловушка.
60. Времяпролетный масс-спектрометр. Методы ионизации, наиболее часто совмещаемые с времяпролетным масс-спектрометром.
61. Анализ по масс-спектрам. Особенности выявления пика молекулярного иона в масс-спектрометрии. Основные правила фрагментации молекул под действием электронного удара в методе масс-спектрометрии.

## *II часть*

### *Практико-ориентированные задания.*

**Задача 1.** При определении  $\text{Cu}^{2+}$  минерализовали 50,0 г мяса птицы. Отобрали 1/5 часть полученного минерализата, после растворения в воде перенесли в мерную колбу вместимостью 200,0  $\text{см}^3$ . Для анализа 10,0  $\text{см}^3$  полученного раствора поместили в мерную колбу вместимостью 100,0  $\text{см}^3$ . После разбавления водой до метки и фотометрирования атомное поглощение раствора составило 15,0 единиц шкалы атомного абсорбционного спектрофотометра. Поглощение стандартного раствора соли  $\text{Cu}^{2+}$  с концентрацией 1,0  $\text{мкг/см}^3$  составило 20,0 единиц шкалы прибора. Вычислить содержание  $\text{Cu}^{2+}$  в мясе птицы.

**Задача 2.** Для определения Pd атомно-абсорбционным методом навеску пробы 1,0000 г после разложения и соответствующей обработки перенесли в колбу емкостью 10,0 мл и разбавили до метки. Аликвоту полученного раствора 100 мкл поместили в электротермический атомизатор автоматического АА-спектрометра и на диаграмме получили сигнал в виде пика высотой  $H_x = 28$  мм. Затем в атомизатор последовательно вводили по 100 мкл стандартных растворов Pd с концентрациями 0,01 ( $c_1$ ) и 0,05 ( $c_2$ )  $\text{мкг/мл}$ . Высоты соответствующих пиков на диаграммной ленте равны  $H_1 = 8,5$  мм и  $H_2 = 45,0$  мм. Найдите массовую долю (%) Pd в пробе.

**Задача 3.** Определить молярный коэффициент поглощения окрашенного соединения железа, если известно, что оптическая плотность раствора при максимальном светопоглощении монохроматического излучения с толщиной слоя 5 см равна 0,75. Концентрация железа составляет 0,05 мг в 50 мл.

**Задача 4.** Навеску стали 0,2 г растворили в 200 мл кислоты. Аликвотную часть раствора, равную 15 мл, обработали реактивами в мерной колбе емкостью 50 мл и по градуировочному графику определили, что в ней содержится 0,123 мг никеля. Определить содержание никеля в стали (в %).

**Задача 5.** Рассчитать наименьшую концентрацию молибдена (в моль/л и мкг/мл), которую можно определить фотометрическим методом, если известно, что молярный коэффициент поглощения  $\epsilon = 5 \cdot 10^4$ , а оптическая плотность раствора, измеряемая в кювете с толщиной светопоглощающего слоя 5 см равна 0,1.

**Задача 6.** При определении  $Pb^{2+}$  в сахаре-рафинаде навеску сахара ( $m = 5,00$  г) растворили в воде, перенесли в мерную колбу вместимостью  $100,0$  см<sup>3</sup>.  $Pb^{2+}$  экстрагировали  $10,00$  см<sup>3</sup> метилпентилкетона в виде комплекса с диэтилдитиокарбаматом. Анализ выполнили методом сравнения. Для получения раствора сравнения приготовили  $10,0$  см<sup>3</sup> раствора диэтилдитиокарбаматного комплекса  $Pb^{2+}$  в метилпентилкетоне,  $c(Pb^{2+}) = 0,3$  мкг/см<sup>3</sup>. При  $\lambda = 283,3$  нм получены следующие данные:

атомное поглощение анализируемого раствора 0,15

атомное поглощение раствора сравнения 0,24

Найти содержание  $Pb^{2+}$  в сахаре-рафинаде.

**Задача 7.** При определении олова в сплаве, предназначенном для лужения консервной тары, навеску сплава ( $m = 0,5025$  г) растворили в смеси кислот, перенесли в мерную колбу вместимостью  $100,0$  см<sup>3</sup>. При  $\lambda = 286,3$  нм атомное поглощение раствора составило 13,0 единиц шкалы атомного абсорбционного спектрофотометра. Стандартный раствор с концентрацией  $2,0$  мг/см<sup>3</sup> характеризуется поглощением в 18,0 единиц шкалы прибора. Рассчитать массовую долю Sn в сплаве.

**Задача 8.** При определении цинка в алюминии методом атомной абсорбционной спектроскопии построили градуировочный график по следующим данным:

$c(Zn^{2+})$ , мкг/см <sup>3</sup>	0,30	0,50	0,80	2,00
Атомное поглощение (число делений шкалы)	14,0	23,0	32,6	81,5

Навеску анализируемого металла (масса  $0,6055$  г) растворили в смеси кислот, перенесли в мерную колбу вместимостью  $100,0$  см<sup>3</sup>, разбавили дистиллированной водой до метки. Атомное поглощение в условиях фотометрирования стандартного раствора ( $\lambda = 285,2$  нм)

составило 28,0 делений шкалы прибора. Найти массовую долю цинка в алюминии.

**Задача 9.** Определение хрома в воде проводили атомно-абсорбционным методом по способу добавок. Для этого в мерные колбы объемом 50 мл вводили пробу и стандартный раствор соли хрома ( $c_{Cr} = 12,0$  мкг/мл) и разбавляли до метки водой, не содержащей хрома. Результаты измерения атомного поглощения полученных растворов при  $\lambda = 357,9$  нм приведены в таблице. Какова концентрация хрома (мкг/мл) в анализируемой воде?

Объем пробы, мл	Объем стандартного раствора, мл	A
10,0		0,205
10,0	10,0	0,296
10,0	20,0	0,383
10,0	30,0	0,472

**Задача 10.** На хроматограмме получены пики при 0,84 мин (неудерживаемый компонент Н), при 10,60 мин (компонент Б) и 11,08 (компонент Г). Ширина пиков компонентов Б и Г

соответствует 0,56 и 0,59 мин соответственно. Длина колонки – 28,3 см, объем стационарной фазы – 12,3 мл, подвижной фазы – 17,6 мл.

Рассчитайте: а) число теоретических тарелок колонки, б) высоту, эквивалентную теоретической тарелке; в) коэффициент удерживания для компонентов Б и Г; г) коэффициенты распределения для компонентов Б и Г; д) коэффициент селективности и разрешение пиков компонентов Б и Г.

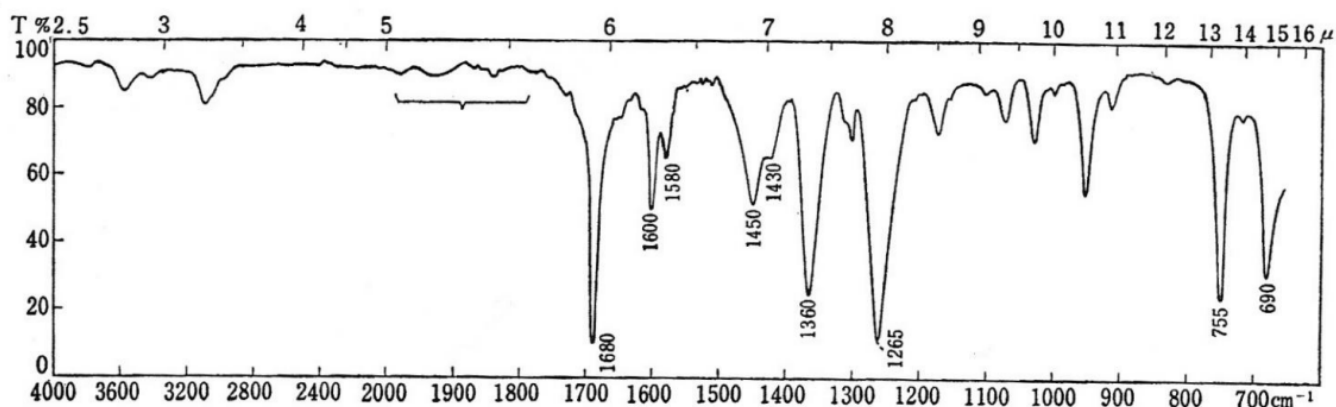
**Задача 11.** В ИК–спектре вещества наблюдаются полосы 3300, 2950, 2860, 2120, 1465, 1382  $\text{см}^{-1}$ . Какому соединению соответствует спектр? 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$   
2)  $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  3)  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$   
4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

**Задача 12.** В ИК–спектре соединения наблюдаются полосы поглощения при 970, 1380, 1640, 2850, 2800, 3030 и 3400 (широкая)  $\text{см}^{-1}$ . В растворе четыреххлористого углерода появляется узкая полоса при 3600  $\text{см}^{-1}$ . Какому из веществ принадлежит спектр:  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$  или  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ ?

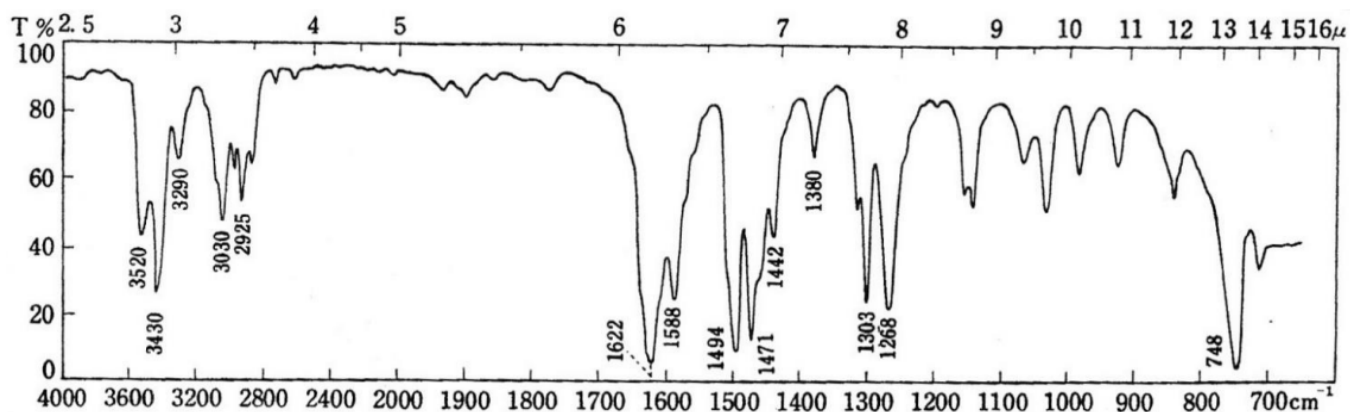
**Задача 13.** Объясните, как с помощью ИК-спектров можно различить следующие соединения?

- $\text{CH}_3\text{CONH}_2$   $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  ;
- $\text{CH}_3\text{CONH}(\text{CH}_3)$   $\text{CH}_3\text{COCl}$  ;
- $\text{CH}_3\text{COC}(\text{CH}_3)\text{COOC}_6\text{H}_5$

**Задача 14.** Подтвердите структуру соединения брутто-формулы  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}$



**Задача 15.** Подтвердите структуру соединения брутто-формулы  $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$



### ***3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций***

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольной работы по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса по разделам дисциплины и практико-ориентированное задание, позволяющие оценить сформированность компетенций и умение применять эти знания на практике для решения задач в профессиональной деятельности.

#### ***Продолжительность текущей аттестации***

Текущая аттестация проводится в устной форме по вариантам. Обучающийся готовится к ответу на вопросы своего варианта, приводит решение практико-ориентированного задания.

Время подготовки к ответу на вопросы 30 мин, для собеседования преподавателя с обучающимся - 10 мин.



**Оценочные материалы для проведения текущей аттестации  
по дисциплине «Современный органический синтез»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1.Способен планировать и выбирать адекватные методы научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	ПК- 1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	Знает: основные способы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры важнейших классов гетероциклических соединений.
	ПК-1.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии	Умеет: на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры.
	ПК-1.3. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеет: навыками установления структуры гетероциклических соединений по результатам физико-химических методов анализа. способен самостоятельно устанавливать структуры и исследовать реакционную способность органических соединений с помощью современных физико-химических методов; осуществлять направленный синтез соединений с полезными свойствами или новыми структурами

**Критерии оценивания**

**Критерии оценивания.** Задание считается выполненным, если к одной из предлагаемых тем подготовлен терминологический словарь, который содержит основные понятия, примеры, ссылки на источники, в том числе Интернет-ресурсы. Защита задания осуществляется после выступления с докладом (сообщением) и презентацией на

практическом занятии.

Критерии оценивания контрольных работ	
Отлично	Правильное решение всех вопросов с полным изложением теоретического материала.
Хорошо	Допущены незначительные неточности при ответе на вопросы. Нарушена логика объяснения.
Удовлетворительно	Не решено (неправильно решено) 2 задания.
Неудовлетворительно	Решено одно задание. Отсутствует объяснение теоретических вопросов.

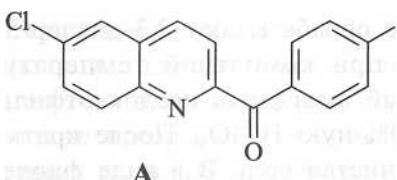
Контроль осуществляется по индивидуальным вариантам.

### ***Контрольные задания для оценки знаний***

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
<p><b>ПК 1.</b>  <b>Знает:</b>  основные способы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры важнейших классов гетероциклических соединений</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Идентификация органических соединений. Предварительные испытания методом сжигания, реакция с серной кислотой, перманганатная проба. Качественные реакции: определение галогена, определение двойной связи, определение спиртовых групп, определение фенолов, определение карбонильной группы, определение аминогруппы, спектральные методы исследования.</li> <li>Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения. Основные нуклеофильные агенты. Факторы, влияющие на скорость нуклеофильного замещения: влияние структуры субстрата, влияние природы замещаемых групп, влияние нуклеофильной активности реагента (входящей группы), влияние растворителей и катализаторов.</li> <li>Реакции галогенирования. Замещение гидроксильной группы спиртов галогеном. Замещение гидроксильной группы кислот галогеном. Присоединение галогена по кратной связи. Прямое замещение водорода галогеном.</li> <li>Реакции алкилирования. Алкилирование ароматических углеводородов спиртами в присутствии серной кислоты. Получение простых эфиров.</li> <li>Реакции ацилирования. Реакции карбоновых кислот и их производных (ангидридов, хлорангидридов) с нуклеофильными реагентами: спиртами, фенолами, аминами.</li> <li>Алкилирование и ацилирование ароматических соединений (реакции ФриделяКraftса).</li> <li>Реакции окисления: окисление по двойной связи, окисление спиртов до альдегидов или кетонов, окисление альдегидов и кетонов до кислот. Окисление ароматических соединений.</li> <li>Реакции нитрования. Нитрование углеводородов жирного ряда. Нитрование углеводородов ароматического ряда.</li> <li>Реакции аминирования. Получение аминов жирного ряда. Получение аминов ароматического ряда.</li> <li>Реакции сульфирования. Сульфирование ароматических соединений. Сульфирующие агенты.</li> </ol>

	<p>11. Реакции diazotирования и азосочетания. Реакции diaзосоединений с выделением азота. Реакции солей diaзония, идущие без выделения азота.</p> <p>12. Реакции Гриньяра - магниорганический синтез. Получение углеводов, карбоновых кислот, спиртов. Условия проведения реакций Гриньяра.</p> <p>13. Реакции полимеризации и поликонденсации.</p>
--	---

**Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>ПК 1.</b>  <b>Умеет:</b> Умеет: на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры.</p> <p><b>Владеет:</b> Владеет: навыками установления структуры гетероциклических соединений по результатам физико-химических методов анализа. способен самостоятельно устанавливать структуру и исследовать реакциюнную способность органических соединений с помощью современных физико-химических методов; осуществлять направленный синтез соединений с полезными</p>	<p>1. Предложите схему синтеза 6-хлор-2-(4-хлорбензоил)хинолина (А) из пара-хлоранилина, уксусного альдегида и неорганических реагентов</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">А</p> </div> <p>2. Технический карбид кальция массой 20 г обработали избытком воды, получив ацетилен, при пропускании которого через избыток бромной воды образовался 1,1,2,2 тетрабромэтан массой 86,5 г. Определите массовую долю CaC<sub>2</sub> в техническом карбиде</p> <p>3. Вычислите массу уксусной кислоты, которую можно получить из 44,8 л (н.у.) ацетилена, если потери на каждой стадии получения составляют в среднем 20%.</p> <p>4. Смесь этана и этилена объемом 3 л пропустили через поглотительную склянку, содержащую 200 мл 3%-ной бромной воды (d = 1,02 г/мл). При этом образовалось 4,7 г дибромэтана. Рассчитайте состав смеси углеводов в объемных процентах.</p> <p>5. При окислении 10,8 г органического вещества аммиачным раствором оксида серебра выделилось 32,4 г серебра. Вычислите молярную массу продукта окисления и изобразите графические формулы всех возможных его изомеров.</p> <p>6. Ароматический углеводород состава C<sub>8</sub>H<sub>10</sub> при окислении превращается в кислоту. Если эта кислота массой 16,6 г прореагирует с кальцием, выделится 2,24 л водорода. Определите строение ароматического углеводорода.</p> <p>7. При дегидратации одноатомного спирта получили углеводород этиленового ряда, 14 г которого способны реагировать с 40 г брома. Определите этот спирт.</p> <p>8. У продукта присоединения брома к непредельному</p>

свойствами или новыми структурами	<p>углеводороду плотность по водороду равна 94. Установите формулу этого соединения.</p> <p>9. Охарактеризуйте влияние заместителей в бензольном кольце диазосоединения на скорость азосочетания. Расположите приведенные ниже катионы в порядке возрастания их реакционной способности при взаимодействии с фенолом: а) о-бромфенилдиазония; б) п-сульфофенилдиазония; в) о-нитрофенилдиазония; г) п-толилдиазония; д) п-метоксифенилдиазония.</p>
-----------------------------------	---

**Оценочные материалы для проведения текущей аттестации  
по дисциплине «Химические основы биологических процессов»**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения  
образовательной программы**

**ОПК-1:** Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

**ОПК-3:** Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

**Этап формирования компетенции** - планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук

*Знает:* химический состав, строения, топологию и функции микро- и макромолекул в микробных клетках; химические основы процессов роста, развития, размножения, дифференцировки, обмена веществ и патогенности микроорганизмов, а также противомикробного иммунитета.

*Умеет:* планировать работу, выбирать адекватный метод решения научно-исследовательской задачи в области химической и биотехнологии;

*Владеет:* навыками подбора методов для решения научно-исследовательской задачи в области химической и биотехнологии. навыками применения основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

**Контрольные вопросы и задачи для оценки знаний, умений, навыков,  
характеризующих этап формирования компетенций**

Контрольные работы

Белки. Ферменты.

1. Пепсин желудочного сока (рН 1,5) имеет изоэлектрическую точку около 1,0. Какие функциональные группы должны присутствовать в пепсине в относительно большом количестве, чтобы этот фермент мог иметь такую низкую изоэлектрическую точку? Какие аминокислоты имеют эти группы в своем составе?
2. Существует количественная зависимость между концентрацией субстрата и скоростью ферментативной реакции. Эта зависимость выражается уравнением Михаэлиса-Ментен. Напишите уравнение Михаэлиса-Ментен.
3. Нарисуйте график зависимости скорости реакции от концентрации субстрата для фермента, подчиняющегося закономерности Михаэлиса-Ментен.
4. Дайте определение константы Михаэлиса ( $K_m$ ). Рассчитайте, чему она равна. Покажите на графике зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата величину  $K_m$ . Какое свойство фермента характеризуется величиной  $K_m$ ?
5. К какому классу относятся ферменты, катализирующие следующие реакции:
  - а) глюкоза + АТФ = ..... + АДФ
  - б) глюкозо-6-монофосфат + вода = глюкоза + .....
  - в) пвк + углекислота = .....

г) яблочная кислота =.....

6. Возможны три варианта соотношений константы Михаэлиса фермента и концентрации специфического для него субстрата в живой клетке:

$$K_m \leq [S]$$

$$K_m = [S]$$

$$K_m \geq [S]$$

Охарактеризуйте зависимость между концентрацией субстрата и скоростью его ферментативного превращения при каждом из этих вариантов.

7. Действие большинства ферментов можно подавить определенными реагентами-ингибиторами. Существуют ингибиторы двух основных типов : ... (1).. и ... (2).... (1) разрушают активный центр молекулы фермента, (2) - связывают функциональные группы фермента или блокируют его активный центр. Существуют (2) двух типов- (3) и (4). (3) конкурирует с субстратом за связывание с активным центром, но в отличие от субстрата, связанный с ферментом (3) не подвергается ферментативному превращению. По своей конфигурации (3) обычно напоминают субстрат данного фермента. Отличительная особенность (3) состоит в том, что его можно устранить или ослабить повышением концентрации субстрата. (4) не имеет конформационного сходства с субстратом, он связывается с определенными функциональными группами активного центра или вне его. (3) и (4) ингибирование можно количественно изучать на основе теории Михаэлиса – Ментен. Нарисуйте графики Михаэлиса- Ментен для (3) и (4) ингибирования. Как изменяется  $K_m$  и максимальная скорость реакции при (3) и (4).

8. Объясните принципы цветных реакций на белки и аминокислоты: биуретовой, нингидриновой, ксантопротеиновой, на тирозин, на серосодержащие аминокислоты.

9. Для каких уровней структурной организации характерны следующие типы связей: 1) ионные связи между карбоксильными группами и аминогруппами радикалов аминокислот; 2) связь между  $\alpha$ -амино- и  $\alpha$ -карбоксильными группами аминокислот; 3) ковалентная связь между радикалами цистеина; 4) водородные связи между пептидными группировками; 5) водородные связи между радикалами аминокислот; 6) гидрофобные взаимодействия радикалов аминокислот.

Вариант 2

1. Напишите, какие аминокислоты можно получить, замещая один из атомов водорода в метильной группе аланина различными группировками.
2. Напишите и дайте название тетрапептиду из валина, лизина, глутаминовой кислоты и триптофана. Определите его заряд в водной среде, в какой среде будет  $P_i$  данного пептида?
3. Какими реактивами вызывается обратимое и необратимое осаждение белков?
4. Перечислите типы связей характерные для каждого уровня организации белковой молекулы.

5. На различиях каких физико-химических свойств белков основаны методы разделения и выделения индивидуальных белков?
6. Объясните принцип разделения аминокислот методом тонкослойной хроматографии?
7. Смесь гли, лиз и глу разделяли методом электрофореза на бумаге при  $pH=6.0$ . Какая из аминокислот: а) перемещалась к аноду; б) перемещалась к катоду; в) оставалась на старте, если изоэлектрическая точка гли находится при  $pH 5,97$ , лиз- при  $pH 9.74$ , а глу – при  $pH 3.22$ ?
8. В какой среде лежат изоэлектрические точки следующих пептидов: а) глу-ала-вал-цис; б) фен-гли-мет-асн; в) цис-гли-лей-тир-цис-асн?
9. В форме каких ионов находятся ала, гис и арг при значениях  $pH 7,4$  и  $7,1$ , характерных для плазмы крови и межклеточной жидкости соответственно, если  $pK_1=2,1$ ;  $pK_2= 9,0$ ;  $pK_{згис}= 6,0$ ;  $pK_{зарг}= 12,5$  ?
10. Каковы параметры  $\alpha$ -спирали (шаг спирали, число аминокислотных остатков в витке, высота аминокислотного остатка, период идентичности)?
11. Вычислите длину (нм) полипептидной цепи, состоящей из 159 аминокислотных остатков при условии, что она спирализована на 40 %.

### Аттестационная контрольная 1

12. Как можно оценить специфичность ферментов?
13. Как можно воздействовать на скорость ферментативной реакции?
14. Аллостерическая регуляция активности ферментов.
15. Какую реакцию катализирует амилаза?
16. Какова амилазная активность в сыворотке крови и моче здорового человека?
17. Как можно подтвердить диагноз острого панкреатита?
18. Объясните принцип метода определения активности щелочной и кислой фосфатазы?
19. При каких заболеваниях в сыворотке крови увеличивается активность щелочной и кислой фосфатаз?
20. Что такое «фолатная ловушка»?
21. Какие витамины входят в состав коферментов общего пути катаболизма?
22. Какие витамины, исходя из их роли в метаболизме, следует включить в поливитаминный препарат прежде всего?
23. Какие витамины преимущественно участвуют в процессах катаболизма и освобождения энергии?
24. Какие витамины преимущественно участвуют в процессах биосинтеза?
25. Какие витамины участвуют в процессах карбоксилирования и декарбоксилирования?
26. Какие витамины участвуют в процессах аминирования и дезаминирования?
27. Функции белковой и небелковой части ферментов.
28. Субстратный, каталитический и аллостерический центры ферментов.
29. Уравнение кинетики ферментативных процессов. Константа Михаэлиса.
30. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата и фермента.
31. Конкурентное и неконкурентное ингибирование.
32. Принцип построения классификации ферментов. Основные классы ферментов.
33. Общая характеристика оксидоредуктаз.
34. Гидролиз
35. Лиаз
36. Лигаза
37. Изомераз
38. Трансфераз.

39. Причины развития гипо- и авитаминоза А
40. Структура аскорбиновой и дегидроаскорбиновой кислот.
41. Устойчивость аскорбиновой кислоты к внешним воздействиям.
42. Влияние аскорбиновой кислоты на обмен веществ

### Задачи

1. Недостаток никотиновой кислоты в пище приводит к возникновению пеллагры. Суточная потребность взрослого человека в никотиновой кислоте, составляющая 7,5 мг, уменьшается, если в пище содержится большое количество триптофана. Что можно сказать о взаимосвязи между никотиновой кислотой и триптофаном на основе этого наблюдения? Назовите компонент пищевого рациона, недостаток которого препятствует реализации эффекта триптофана.
2. Бактерии фекального стрептококка, обитающего в толстом кишечнике, нуждаются в фолиевой кислоте. Если в питательной среде содержится аденин и тимин, то бактерии могут хорошо расти и при отсутствии фолиевой кислоты. Исследование бактерий, выращенных в таких условиях, показало, что они не содержат фолиевой кислоты. Почему при наличии в среде аденина и тимина бактерий могут хорошо расти при отсутствии фолиевой кислоты?
3. Штамм молочнокислых бактерий растет на культуральной жидкости, содержащей рибофлавин, пиридоксин и четыре аминокислоты. Если в культуральную жидкость добавить полный набор аминокислот и рибофлавин, то количество пиридоксина, необходимого для оптимального роста бактерий, сократится на 90%. Объясните, почему это происходит.
4. Описано несколько форм заболеваний, основным биохимическим симптомом которых является гомоцистинурия. Перечислите витамины, недостаточное поступление или нарушение обмена которых может привести к развитию этого заболевания. Какие биохимические показатели позволят решить вопрос о причине развития гомоцистинурии? Обсудите возможные способы коррекции такого нарушения обменных процессов.
5. При введении в организм определенной дозы сульфонида или бензоата натрия наблюдается снижение скорости выведения с мочой ацетилированного сульфонида или гиппуровой кислоты. Дефицитом, какого витамина это может быть обусловлено? Обсудите другие возможные причины этого явления.
6. При определении содержания метилмалоновой кислоты в суточном количестве мочи получена величина 6 мг. В норме за сутки выделяется 14 мг этого продукта. В каком метаболическом пути образуется метилмалоновая кислота. Обсудите возможные причины метилмалонатацидурии.
7. Введение физиологических доз биотина ребенку с врожденной пропионатацидезией не оказывало влияния на содержание пропионовой кислоты в крови. Введение же повышенных доз витамина приводило к значительному снижению концентрации пропионата в крови. Обсудите возможные причины метаболического блока у ребенка. Какие биохимические исследования могут подтвердить Ваше предположение?
8. После приема внутрь 10 мг триптофана с мочой выделяется 60 мг ксантуреновой кислоты (норма 20-40мг). О дефиците, какого витамина можно думать? Какие биохимические анализы нужно провести для подтверждения Вашего предположения? Какие при этом могут быть получены результаты?

### Тесты

Гликолиз



Глюкоза фосфорилируется за счет АТФ, превращаясь при этом в (1). Фосфорилирование глюкозы катализируется двумя изоферментами, один из которых специфичен для глюкозы, он называется (2), другой использует в качестве субстрата любую гексозу, он называется (3). Продукт фосфорилирования глюкозы при изомеризации превращается в (4), при трансфосфорилировании – в (5), при окислении – в (6), при гидролизе – в (7). Ферменты, катализирующие эти реакции называются соответственно (8),(9), (10) и (11).

Фруктозо-6-монофосфат фосфорилируется за счет АТФ, превращаясь при этом в (12). Продукт фосфорилирования фруктозо-6-монофосфата под влиянием фермента (14) расщепляется на две фосфотриозы- фосфодиоксиацетон и (15), а последний окисляется под влиянием фермента (16) и одновременно фосфорилируется за счет неорганического фосфата. Образующийся при этом продукт называется (17), он последовательно превращается в (18), (19), (20), (21). Последний этап катализируется ферментом (22).

В условиях достаточного поступления в клетки кислорода, образовавшийся при окислении фосфотриозы НАДН/Н<sup>+</sup> отдает электроны и протоны на фосфодиоксиацетон, который в результате этого превращается в (23). Это соединение легко проникает через внутреннюю мембрану митохондрий и окисляется в митохондриях до (24), под влиянием фермента (25), коферментом которого является (26). При недостаточном поступлении в клетки кислорода НАДН/Н<sup>+</sup> передает электроны и протоны на (27), который превращается в (28). Этот процесс катализируется ферментом (29).

В процессе гликолиза клетка затрачивает молекулы АТФ на этапах превращения (30) в (31) и (32) в (33).

Образование новых молекул АТФ происходит на этапах превращения (34) в (35) и (36) в (37). Конечным продуктом аэробного гликолиза является (38), а анаэробного (39).

Энергообеспечение клеток в условиях дефицита кислорода возможно за счет осуществления процесса, называемого (40).

№		№	
1		21	
2		22	
3		23	
4		24	
5		25	
6		26	
7		27	
8		28	
9		29	
10		30	
11		31	
12		32	
13		33	
14		34	
15		35	
16		36	
17		37	
18		38	
19		39	
20		40	

### Обмен жирных кислот

Свободные жирные кислоты взаимодействуют в цитоплазме клеток с КоА при участии АТФ и превращаются в (1). Ферменты, катализирующие этот процесс, специфичны для каждой кислоты, они называются (2).

Образующийся продукт, взаимодействуя с карнитином, превращается в (3), который переносится через внутреннюю мембрану в матрикс митохондрий и там распадается на карнитин и (4). Последний под влиянием фермента (5) окисляется до (6), коферментом в этой реакции является (7). Продукт окисления гидратируется с образованием (8), который окисляется до (9).. Последний этап катализируется ферментом (10), коферментом этой реакции является (11).

Первый этап окисления сопряжен с образованием (12) молекул АТФ, второй – с образованием (13) молекул АТФ. Продукт, образовавшийся после второго окислительного этапа при участии КоА, распадается на (14) и (15).

$\beta$ - окисление жирной кислоты с 5-ю углеродными атомами приводит к образованию 1 молекулы ацетил-КоА и 1 молекулы (16). При декарбоксилировании последнего образуется (17), этот процесс катализируется ферментом (18), коферментом которого является (19). Образовавшийся продукт под влиянием метилмалонилмутазы превращается в (20).

Две молекулы ацетил-КоА конденсируются с выделением молекулы КоА и образованием (21). Этот продукт, присоединяя еще одну молекулу ацетил-КоА, превращается в (22), а последний распадается на ацетил-КоА и (23), который при восстановлении превращается в (24), а при декарбоксилировании – в (25). Три последних продукта объединяются общим названием (26). Образование этих продуктов происходит в клетках (27), затем они выделяются в кровь, а из крови захватываются клетками различных тканей, главным образом (28) и (29). В этих тканях  $\beta$ -оксималяная кислота окисляется до (30). Последний под влиянием фермента (31) реагирует с сукцинил-КоА, при этом образуется (32) и (33).

№		№	
1		17	
2		18	
3		19	
4		20	
5		21	
6		22	
7		23	
8		24	
9		25	
10		26	
11		27	
12		28	
13		29	
14		30	
15		31	
16		32	
		33	

### Цикл трикарбоновых кислот

Пировиноградная кислота проникает из цитоплазмы в митохондрии, там от пирувата отщепляется углекислый газ, протоны и электроны и он превращается в (1). Этот процесс называется (2), он катализируется мультиферментным комплексом (3), коферментами которого являются (4),(5),(6) и (7).

ПВК, присоединяя углекислый газ, превращается в (8). Этот процесс называется (9), он катализируется ферментом (10), коферментом которого является (11).

Взаимодействие продуктов окислительного декарбоксилирования пирувата катализирует фермент (12), в результате этого взаимодействия синтезируется (13). Образовавшийся продукт в результате последовательно протекающих реакций изомеризации, дегидрирования и декарбоксилирования превращается в (14). Процесс дегидрирования катализируется ферментом (15), коферментом которого является (16).

$\alpha$ - кетоглутаровая кислота подвергается окислительному декарбоксилированию и превращается в (17), из которого после фосфорилирования и переноса фосфатной группы на ГДФ образуется (18). Этот продукт под влиянием фермента (19), коферментом которого является (20), превращается в (20а), а из последнего после гидратации и дегидрирования образуется (21). Последний этап катализируется ферментом (22), коферментом его является (23).

НАД- зависимые дегидрогеназы катализируют окисление на этапах превращения (24) в (25), (26) в (27), (28) в (29) и (30) в (31). С осуществлением каждого из этих этапов сопряжено образование (32) молекул АТФ. ФАД- зависимые дегидрогеназы катализируют окисление на этапе превращения (33) в (34). С осуществлением этого этапа сопряжено образование (35) молекул АТФ.

Субстратное фосфорилирование происходит на этапе превращения (36) в (37). С этим этапом сопряжено образование (38) молекул АТФ.

№		№	
1		21	
2		22	
3		23	
4		24	
5		25	
6		26	
7		27	
8		28	
9		29	
10		30	
11		31	
12		32	
13		33	
14		34	
15		35	
16		36	
17		37	
18		38	

19		39	
20		40	

### Гликонеогенез (Глюконеогенез)

Процесс, за счет осуществления которого сохраняется энергообеспечение клеток мозга при длительном прекращении поступления в организм углеводов называется (1), он происходит главным образом в клетках (2) и значительно меньше в клетках (3). Исходным субстратом рассматриваемого процесса являются промежуточные продукты распада (4) и (5).

Пируват, присоединяя углекислый газ, превращается в (6). Этот процесс катализируется ферментом (7), коферментом которого является (8). Образовавшийся продукт после фосфорилирования за счет ГДФ и декарбоксилирования превращается в (9). Этот процесс катализируется ферментом (10). Возникший метаболит последовательно гидратируется, изомеризуется, фосфорилируется при одновременном дефосфорилировании, превращаясь в (11), (12), (13) и (14). Две молекулы образовавшегося метаболита конденсируются и превращаются в (15), под влиянием фермента (16) это соединение превращается в (17). Далее следует изомеризация, в результате которой образуется (18), который под влиянием фермента (19) превращается в (20). Фермент, катализирующий последний этап имеется только в клетках (21).

Молекулы АТФ затрачиваются на этапах превращения (22) в (23) и (24) в (25).

№		№	
1		13	
2		14	
3		15	
4		16	
5		17	
6		18	
7		19	
8		20	
9		21	
10		22	
11		23	
12		24	
25			

### Витамины

1. ПИРИДОКСАЛЬ-5-ФОСФАТ ЯВЛЯЕТСЯ КОФЕРМЕНТОМ В ПРОЦЕССАХ:
  - А. декарбоксилирования аминокислот
  - Б. дезаминирования аминокислот
  - В. трансаминирования аминокислот

Г. синтез полипептидов

Д. гликолиза

2. ВИТАМИНЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ СЛЕДУЮЩИМ:

А. это – органические пищевые вещества

Б. требуются человеку в малых дозах

В. не могут синтезироваться организмом в достаточных количествах

Г. выполняют специфические биохимические функции в организме

Д. все перечисленное верно

3. ВИТАМИНЫ ОТНОСЯТСЯ К:

А. белкам

Б. углеводам

В. липидам

Г. макроэргическим веществам

Д. биологически активным веществам различной химической структуры

4. К ВОДОРАСТВОРИМЫМ ВИТАМИНАМ ОТНОСЯТСЯ:

А. витамин В1

Б. витамин В2

В. витамин В6

Г. витамин В12

Д. все перечисленные

5. К ЖИРОРАСТВОРИМЫМ ОТНОСИТСЯ:

А. витамин А

Б. витамин D

В. витамин Е

Г. витамин К

Д. все перечисленные

6. АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ ОБЛАДАЕТ:

А. витамин В1

Б. витамин В12

В. витамин А

Г. витамин Е

Д. витамин С

7. ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ ЯВЛЯЮТСЯ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМИ:

А. белков

Б. коферментов

В. макроэргических веществ

Г. углеводов

Д. все перечисленное верно

8. БОЛЕЗНЬ БЕРИ–БЕРИ РАЗВИВАЕТСЯ ПРИ АЛИМЕНТАРНОМ НЕДОСТАТКЕ:

А. витамина А

Б. витамина D

В. витамина В1

Г. витамина В5

Д. витамина В6

9. ПЕЛЛАГРА РАЗВИВАЕТСЯ ПРИ НЕДОСТАТКЕ:

А. витамина А

Б. витамина D

В. витамина В1

Г. витамина В5

Д. витамина РР

10. КСЕРОФТАЛЬМИЯ ВОЗНИКАЕТ ПРИ АЛИМЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ:

- А. витамина А
- Б. витамина D
- В. витамина В1
- Г. витамина В12
- Д. витамина В6

11. КУРИНАЯ СЛЕПОТА РАЗВИВАЕТСЯ ПРИ АЛИМЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ:

- А. витамина А
- Б. витамина D
- В. витамина В1
- Г. витамина С
- Д. витамина В6

12. СКОРБУТ РАЗВИВАЕТСЯ ПРИ НЕДОСТАТКЕ:

- А. витамина А
- Б. витамина D
- В. витамина В1
- Г. витамина С
- Д. витамина В12

13. МЕГАЛОБЛАСТИЧЕСКАЯ АНЕМИЯ РАЗВИВАЕТСЯ ПРИ НЕДОСТАТКЕ:

- А. витамина А
- Б. витамина D
- В. витамина В1
- Г. витамина С
- Д. витамина В12

14. РАХИТ РАЗВИВАЕТСЯ ПРИ НЕДОСТАТКЕ:

- А. витамина А
- Б. витамина D
- В. витамина В1
- Г. витамина С
- Д. витамина В12

15. БОЛЕЗНЬ ЛЕЯ ЯВЛЯЕТСЯ СЛЕДСТВИЕМ НЕДОСТАТКА:

- А. пируватдегидрогеназы
- Б. тиаминтрифосфата в ткани головного мозга
- В. альфа-кетоглутаратдегидрогеназы
- Г. тиаминпирофосфокиназы
- Д. транскетолазы

16. ГЕМОРАГИЧЕСКИЙ СИНДРОМ РАЗВИВАЕТСЯ ПРИ ДЕФИЦИТЕ:

- А. витамина В1
- Б. витамина В6
- В. витамина Е
- Г. витамина D
- Д. витамина К

17. ДЕРМАТИТ, СТОМАТИТ И КОНЬЮКТИВИТ РАЗВИВАЮТСЯ ПРИ ДЕФИЦИТЕ:

- А. витамина А
- Б. витамина В2
- В. витамина D
- Г. витамина Е
- Д. витамина С

18. СНИЖЕНИЕ ВИТАМИНА В12 В СЫВОРОТКЕ НАБЛЮДАЕТСЯ:

- А. мегалобластическая анемия
- Б. болезнь Аддисона-Бермера

- В. состояние после резекции разных участков желудочно-кишечного тракта  
 Г. паразитарные болезни желудочно-кишечного тракта  
 Д. все перечисленное верно
19. СНИЖЕНИЕ ВИТАМИНА В12 В СЫВОРОТКЕ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ:  
 А. алкоголизме  
 Б. гемолитических анемиях и миелопролиферативных заболеваниях  
 В. гемоцистинурии  
 Г. беременности и лактации  
 Д. все перечисленное верно
20. НЕДОСТАТОК АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПИЩЕ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ:  
 А. анемию  
 Б. хилез  
 В. цингу  
 Г. нарушение свертывания крови  
 Д. все перечисленное верно

### **Мембраны**

1. КАКИЕ ФЕРМЕНТЫ УЧАСТВУЮТ В РЕАКЦИЯХ ИНАКТИВАЦИИ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА?
1. Глутатионпероксидаза
  2. Глутатионредуктаза
  3. Глутаматдегидрогеназа
  4. Каталаза
  5. Супероксиддисмутаза
2. КАКИЕ УТВЕРЖДЕНИЯ ПРАВИЛЬНО ОПИСЫВАЮТ ФОСФАТИДИЛХОЛИН?
1. Входит в состав билипидного слоя мембран
  2. В его состав входит остаток фосфорной кислоты
  3. Является гидрофобным соединением
  4. Накапливается в организме
  5. Выполняет энергетическую функцию
3. КАКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ВХОДЯТ В СОСТАВ ФОСФОЛИПИДОВ?
1. Глицерин
  2. Высшие жирные кислоты
  3. Фосфорная кислота
  4. Коламин
  5. Этанолламин
4. УКАЖИТЕ СВОЙСТВА ИНТЕГРАЛЬНЫХ БЕЛКОВ МЕМБРАН.
1. Содержат неполярный домен
  2. Удерживаются в мембране ковалентными связями
  3. Являются липопротеидами
  4. Содержат большое количество полярных аминокислот
  5. Могут выполнять функцию ионных каналов
5. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЛИПИДОВ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ПЛОСКОСТИ МЕМБРАНЫ НАЗЫВАЕТСЯ ...
1. поперечной диффузией
  2. латеральной диффузией
  3. дорсальной диффузией
  4. фронтальной диффузией
  5. векторной диффузией

6. ПЕРЕНОС ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ПО ГРАДИЕНТУ КОНЦЕНТРАЦИИ – ЭТО...

1. пассивный транспорт
2. первично-активный транспорт
3. вторично-активный транспорт
4. антипорт
5. симпорт

7. ПЕРЕНОС ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ ПРОТИВ ГРАДИЕНТА КОНЦЕНТРАЦИИ – ЭТО...

1. пассивный транспорт
2. активный транспорт
3. симпорт
4. антипорт
5. осмос

8. ПЛАЗМАТИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ КЛЕТОК РАЗНЫХ ТКАНЕЙ ОТЛИЧАЮТСЯ:

1. Составом липидов
2. Соотношением глико- и фосфолипидов
3. Количеством белков
4. Составом белков
5. Содержанием холестерина

10. МЕХАНИЗМ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА ГОРМОНА ЗАВИСИТ ОТ:

1. Локализации рецептора
2. Строения рецептора
3. Химического строения гормона
4. Структуры G-белка
5. Внутриклеточного посредника гормона

Общие пути катаболизма

1. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОТЕКАЮТ ПРИ КАТАБОЛИЗМЕ:

1. Распад органических веществ в клетках до углекислого газа и воды
2. Преобразование энергии органических веществ в энергию макроэргических связей АТФ
3. Синтез структурных компонентов клетки
4. Превращение простых пищевых веществ в сложные вещества
5. Использование энергии катаболизма для обеспечения функциональной активности клет-ки

2. Укажите конечные продукты катаболизма.

1. Аминокислоты
2. Вода
3. Углекислый газ
4. Глюкоза
5. Мочевина

3. Выберите наиболее правильный ответ. Цикл АТФ-АДФ включает ...

1. Использование энергии связей АТФ для работы
2. Синтез АТФ за счет энергии окисления пищевых веществ
3. Использование АТФ для работы и регенерацию АТФ за счет реакций катаболизма
4. Субстратное фосфорилирование
5. Гидролиз макроэргических связей с выделением тепла

4. Выберите разобщители дыхания и фосфорилирования:

1. Жирные кислоты
2. Аминокислоты
3. Тироксин
4. 2,4-динитрофенол



5. Глюкоза
5. К общим путям катаболизма относят:
  1. Гликолиз
  2. Окислительное декарбоксилирование пирувата
  3. Цикл Кребса
  4. Переваривание в желудочно-кишечном тракте
  5. Окислительное фосфорилирование на ЦПЭ
6. Последовательность компонентов цепи переноса электронов (ЦПЭ) определяется:
  1. Строением окисляемого субстрата
  2. Величиной редокс-потенциала компонентов ЦПЭ
  3. Локализацией ферментов в митохондриальной мембране
  4. Прочностью связи апоферментов с коферментов
  5. Наличием АТФ-синтазы в мембране митохондрий
7. Подберите к каждому ферменту ЦПЭ соответствующий кофермент.
  1. НАДН-дегидрогеназа – ФМН
  2. QH-дегидрогеназа – гем
  3. Цитохромоксидаза – Гем,  $Cu^{2+}$
  4. Сукцинатдегидрогеназа – ФАД
8. Укажите порядок окислительно-восстановительных реакций ЦПЭ.
  1. Перенос электронов и протонов на НАДН-дегидрогеназу
  2. Восстановление убихинона
  3. Перенос электронов на QH-дегидрогеназу
  4. Восстановление цитохрома с
  5. Перенос электронов на цитохромоксидазу
9. Какие утверждения правильно характеризуют механизм окислительного фосфорилирования?
  1. Происходит перенос электронов в митохондриальный матрикс
  2. Энергия электронов трансформируется в энергию протонного электрохимического по-тенциала
  3. Транспорт протонов в межмембранное пространство создает градиент концентрации протонов
  4. Протонофоры разобщают дыхание и фосфорилирование
  5. Энергия электрохимического потенциала используется для синтеза АТФ
10. Выберите ферменты, которые катализируют синтез АТФ.
  1. НАДН-дегидрогеназа
  2. QH -дегидрогеназа
  3. Цитохромоксидаза
  4. Коэнзим Q
  5. АТФ-синтаза
11. Выберите вещества, которые могут уменьшить коэффициент P/O.
  1. Малат
  2. 2,4-динитрофенол
  3. Сукцинат
  4. Цитрат
  5. Жирные кислоты
12. В присутствии каких веществ будет тормозиться окисление малата в изолированных мито-хондриях?
  1. Амитал натрия
  2. 2,4-динитрофенол
  3. НАДН
  4. АДФ
  5. АТФ

13. Какие витамины входят в состав кофакторов пируватдегидрогеназного комплекса?
1. Тиаминпирофосфат
  2. Липоевая кислота
  3. Биотин
  4. Рибофлавин
  5. Никотинамид
14. Какие кофакторы входят в состав пируватдегидрогеназного комплекса?
1. Тиамин
  2. Коэнзим А
  3. НАД<sup>+</sup>
  4. ФАД
  5. Пиридоксальфосфат
15. Какие ферменты входят в состав пируватдегидрогеназного комплекса?
1. Пируваткарбоксилаза
  2. Дигидролипоилтрансацилаза
  3. Дигидролипоилдегидрогеназа
  4. Пируваткиназа
  5. Пируватдегидрогеназа
16. Расположите метаболиты в порядке их участия в реакциях цикла Кребса.
1. Цитрат
  2. Изоцитрат
  3. Альфа-кетоглутарат
  4. Сукцинат
  5. Малат
17. Расположите в правильном порядке ферменты цикла Кребса.
1. Цитратсинтаза
  2. Аконитаза
  3. Изоцитратдегидрогеназа
  4. Альфа-кетоглутаратдегидрогеназный комплекс
  5. Сукцинат-тиокиназа
18. Перечислите ферменты цикла Кребса в порядке их участия.
1. Изоцитратдегидрогеназа
  2. Сукцинат-тиокиназа
  3. Сукцинатдегидрогеназа
  4. Фумараза
  5. L-малатдегидрогеназа
19. Увеличение концентрации каких веществ в митохондриях ускорит реакции цикла Кребса?
1. Пируват
  2. НАДН
  3. АДФ
  4. Ионы кальция
  5. Ацетил-КоА
20. Выберите регуляторные ферменты цитратного цикла.
1. Цитратсинтаза
  2. L-малатдегидрогеназа
  3. Изоцитратдегидрогеназа
  4. Сукцинатдегидрогеназа
  5. Альфа-кетоглутаратдегидрогеназный комплекс
21. Недостаточность каких витаминов непосредственно влияет на скорость реакций ОПК?
1. Тиамин

2. Пиридоксин
  3. Пантотеновая кислота
  4. Никотинамид
  5. Рибофлавин
22. Выберите утверждения, которые правильно характеризуют регуляцию общих путей катаболизма.
1. Изоцитратдегидрогеназа является аллостерическим ферментом
  2. Активность пируватдегидрогеназного комплекса не зависит от концентрации цитрата
  3. Скорость цитратного цикла не зависит от соотношения НАД<sup>+</sup>/НАДН
  4. Скорость декарбоксилирования пирувата регулируется дыхательным контролем
  5. Скорость цитратного цикла зависит от концентрации цитрата
24. В работе митохондриального окисления принимают участие:
1. Вода
  2. Кислород
  3. Цитохром P450
  4. НАДФН
  5. Углекислый газ
25. Митохондриальному окислению подвергаются:
1. Продукты гниения белков в кишечнике
  2. Продукты катаболизма гема
  3. Кетоновые тела
  4. Лекарственные вещества
  5. Катехоламины

**Оценочные материалы для проведения текущей аттестации  
по дисциплине «Химия гетероциклических соединений»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1.Способен планировать и выбирать адекватные методы научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	ПК- 1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	Знает: основные способы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры важнейших классов гетероциклических соединений.
	ПК-1.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии	Умеет: на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры.
	ПК-1.3. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеет: навыками установления структуры гетероциклических соединений по результатам физико-химических методов анализа. способен самостоятельно устанавливать структуры и исследовать реакционную способность органических соединений с помощью современных физико-химических методов; осуществлять направленный синтез соединений с полезными свойствами или новыми структурами

**2. Примерный вариант задания для текущей аттестации**

**Критерии оценивания.** Задание считается выполненным, если к одной из предлагаемых тем подготовлен терминологический словарь, который содержит основные понятия, примеры, ссылки на источники, в том числе Интернет-ресурсы. Защита задания осуществляется после выступления с докладом (сообщением) и презентацией на

практическом занятии.

Критерии оценивания контрольных работ	
Отлично	Правильное решение всех вопросов с полным изложением теоретического материала.
Хорошо	Допущены незначительные неточности при ответе на вопросы. Нарушена логика объяснения.
Удовлетворительно	Не решено (неправильно решено) 2 задания.
Неудовлетворительно	Решено одно задание. Отсутствует объяснение теоретических вопросов.

Контрольная работа по теме содержит четыре вопроса

### ***Контрольные задания для оценки знаний***

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов или иных материалов, необходимых для оценки знаний
<b>ПК 1.</b> <b>Знает:</b> основные способы синтеза, химические свойства и методы исследования структуры важнейших классов гетероциклических соединений	1. Известно, что пиррол является слабым основанием ( $pK_b = -3.8$ ), что отражается на количестве протонированных форм в растворе. Так, в растворе $1\text{н HCl}$ с концентрацией пиррола $0.1\text{ моль/л}$ на одну протонированную молекулу пиррола приходится $5000$ непротонированных молекул. При введении в молекулу пиррола четырех $\text{CH}_3$ групп константа основности приобретает положительное значение ( $pK_b = +3.5$ ). Объясните причину увеличения основности 2,3,4,5-тетраметилпиррола. Напишите его взаимодействие с водным раствором $\text{HCl}$ . Какой из катионов пирролия является наиболее устойчивым? Ответ поясните. 2. Охарактеризуйте реакции циклоприсоединения для всех пятичленных гетероциклов (фуран, пиррол, тиофен). Какую роль эти гетероциклы выполняют в реакциях циклоприсоединения? Чем они отличаются от таковых для открытоцепных диенов? Ответ поясните схемами реакций. 3. Сформулируйте основные принципы названия гетероциклов по системе Ганча-Видмана. 4. Дайте понятие ацидофобности пятичленных гетероциклов. Почему фуран является ацидофобным, а тиофен не ацидофобным соединением? 5. Электронное строение пиррола и его ароматичность. Почему пиррол в реакциях SE является самым активным из известных Вам пятичленных гетероциклов? Почему пиррол является более слабым основанием, чем анилин? Почему пиррол является более слабой кислотой, чем вода, но более сильной, чем анилин и алифатические спирты? Напишите уравнения реакций, характеризующие кислотно-основные свойства пиррола. 6. Напишите реакции SE тиофена. В чём отличие этих реакций для тиофена и фурана? Укажите причину.

### ***Контрольные задания для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности***

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Перечень практических заданий или иных материалов, необходимых для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности</b>
<p><b>ПК 1.</b>  <b>Умеет:</b> Умеет: на основании анализа научной литературы выбрать и осуществить планирование эксперимента по синтезу вещества заданной структуры.</p> <p><b>Владеет:</b> Владеет: навыками установления структуры гетероциклических соединений по результатам физико-химических методов анализа. способен самостоятельно устанавливать структуру и исследовать реакционную способность органических соединений с помощью современных физико-химических методов; осуществлять направленный синтез соединений с полезными свойствами или новыми структурами</p>	<p>1. Какие производные индола образуются в условиях реакции Фишера из следующих соединений: а) п-нитрофенилгидразона метилэтилкетона, б) пхлорфенилгидразона ацетона.</p> <p>2. В распоряжении имеются анилин, пировиноградная (2-оксопропановая) кислота, диметилформамид и любые неорганические реагенты. Получите индол-2-карбоновую кислоту и превратите её в индол-3-карбоновую кислоту.</p> <p>3. Сравните отношение пиррола и индола к электрофильным реагентам. Объясните причину имеющихся различий. Напишите реакции индола со следующими реагентами: пиридинсульфо триоксидом, уксусным ангидридом.</p> <p>4. Какие производные индола образуются в условиях реакции Фишера из следующих соединений: а) фенилгидразона циклогексанона, б) пметоксифенилгидразона пировиноградной кислоты.</p> <p>5. Установите строение соединения состава C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>8</sub>, если известно, что оно реагирует с фенилгидразином, но не взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, а при окислении превращается в α-тиофенкарбоновую кислоту. Приведите схемы указанных реакций.</p> <p>6. Установите структуру соединения формулы C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub>, имеющего в ИК-спектре полосы поглощения (ν, см<sup>-1</sup>) при 1725, 2730 и 3500 входящего в состав нуклеиновых кислот. Получите из него пентен-3-овую кислоту.</p> <p>7. Установите структуру соединения формулы C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>O<sub>4</sub> N, имеющего в ИК-спектре полосы поглощения (ν, см<sup>-1</sup>) при 3550, 3350, 1745, 1250, 1680, 1620 в ЯМР 1 H спектре имеются сигналы (δ, м.д.): 2,1 с (3H), 2,9 т (1H), 3,6 с (3H), 3,8 д (2H), 5,1 с (1H), 11,6 уш.с (1H). При нагревании этого соединения в подкисленном водно-ацетоновом растворе образуется соединение формулы C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>O<sub>3</sub>N. Напишите реакцию и что будет при взаимодействии последнего с H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.</p> <p>8. Установите структуру соединения формулы C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>S, имеющего в ЯМР 1 H спектре (δ, м.д.): два синглета при 2,3 и 7,13. В ЯМР 13C спектре содержатся три сигнала. Получите из данного соединения гидрохинон</p>

## Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине « Химия полимеров»

### Критерии оценки контрольных работ

Как правило, контрольные работы содержат вопросы и задания, сгруппированные в логически связанные блоки. Контрольные работы имеют различный уровень по степени обобщения и систематизации: обучающий (работы с однотипными многовариантными заданиями, направленными на отработку конкретных умений и навыков); средний уровень обобщения и систематизации ( контрольные работы, охватывающие материал конкретной темы), высокий уровень обобщения и систематизации (контрольные работы, охватывающие материал раздела).

При проверке контрольной работы оценивается правильность выполнения каждого задания отдельно в соответствии с тем количеством баллов, которое указано в задании. Далее результат выражается в процентах от максимального.

Выполнение контрольной работы на более 85% - «отлично» - «5»; 84%-67% - «хорошо» - «4», 66%-50% - «удовлетворительно» - 3, менее 50% - «неудовлетворительно» - 2.

### Примерные задания для контрольных работ

#### *Структура оценочных средств*

Оценочные средства представлены: 1) в тестовом виде для оценки знаний теоретической части дисциплины (не менее 10 вопросов); 2) в виде заданий практического типа для оценки умений применять на практике знание теории (не менее 2 задач).

*Пример тестового задания теоретического характера (Классификация и основные понятия синтеза полимеров)*

1. Какие полимеры называются термостойкими (термостабильными, термоустойчивыми)?
  - 1) полимеры, которые химически не разлагаются при действии тепла
  - 2) полимеры, которые не размягчаются при повышенных температурах, сохраняют работоспособность
  - 3) полимеры, неустойчивые к действию воды, водных растворов кислот, солей
2. Какой из названных полимеров будет более термостойким?
  - 1) полипропилен
  - 2) полиэтилен
  - 3) поливинилхлорид
  - 4) политетрафторэтилен
3. Рассчитайте молекулярную массу поливинилацетата, если  $n=1000$ ?
  - 1) 50000
  - 2) 10000
  - 3) 85000
  - 4) 15000
4. Что называется полидисперсностью полимера?

- 1) неоднородность по химическому составу звеньев
- 2) неоднородность по размеру макромолекул
- 3) неоднородность по разветвленности цепи (наличие линейных и разветвленных звеньев)
- 4) наличие звеньев в цепи с разной полярностью

5. Какие из названных полимеров относятся к полимерным ароматическим соединениям?

- 1) полистирол
- 2) полиангидрид
- 3) поликарбонат
- 4) полиэтилентерефталат

6. Макромолекулы какого полимера содержат азот в главной цепи?

- 1) полиамиды
- 2) полиуретан
- 3) нитрат целлюлозы
- 4) полиакриламид

7. Какие полимеры называются синдиотактическими?

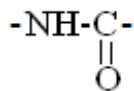
- 1) полимеры, у которых молекула построена из звеньев с противоположной пространственной конфигурацией каждого следующего асимметричного углеродного атома в цепи
- 2) полимеры, у которых все соседние асимметричные углеродные атомы на протяжении макромолекулы обладают одинаковой пространственной конфигурацией
- 3) полимеры, у которых заместители в звене макромолекулы расположены в пространстве так, что при перемещении вдоль цепи они накладываются один на другого при совпадении углеродных атомов двух соседних звеньев цепи

8. К какому классу гетероцепных полимеров относится полимер, в главной цепи которого повторяется группировка



- 1) полиамиды
- 2) полиангидриды
- 3) полиацетали
- 4) сложные полиэфиры

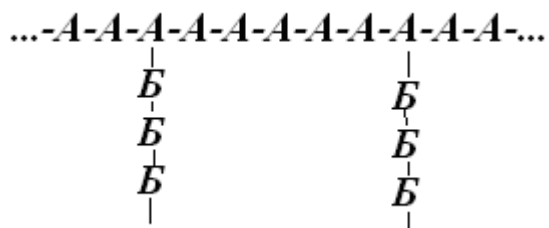
9. К какому классу гетероцепных полимеров относится полимер, в главной цепи которого повторяется группировка



- 1) простые полиэфиры
- 2) полиуретаны
- 3) полиацетали
- 4) полиамиды

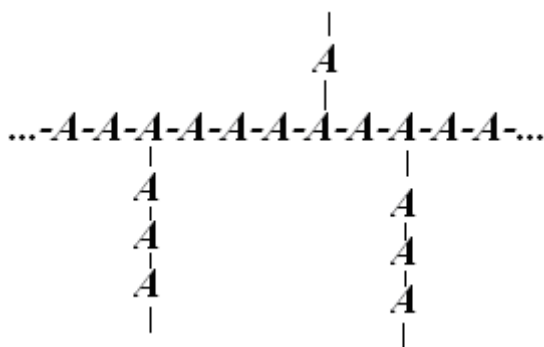
10. Как называется полимер, имеющий следующее строение макромолекулы





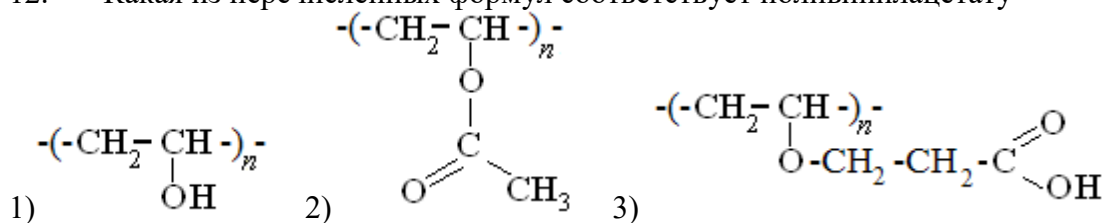
- 1) разветвленный
- 2) линейный
- 3) блоксополимер
- 4) привитой сополимер

11. Как называется полимер, имеющий следующее строение макромолекулы

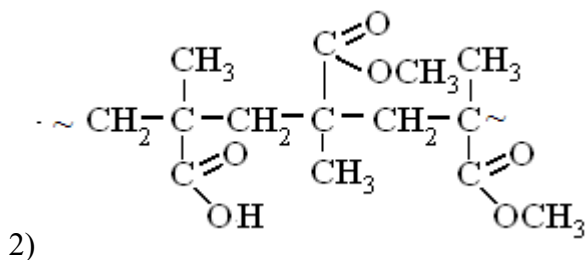
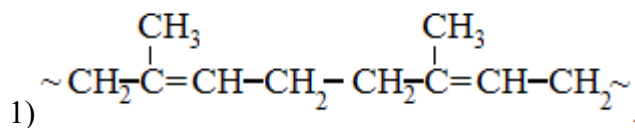


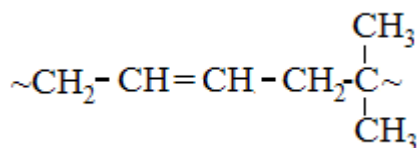
- 1) линейный
- 2) разветвленный
- 3) блоксополимер
- 4) привитой сополимер

12. Какая из перечисленных формул соответствует поливинилацетату



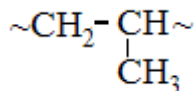
13. Химическая формула какого из полимеров относится к макромолекуле сополимера?





3)

14. Макромолекула какого полимера имеет повторяющееся звено



- 1)полибутилен
- 2)полиизобутилен
- 3)поликапроамид
- 4)полиметакрилат

15. Какая реакция называется радикальной полимеризацией?

- 1)радикальная полимеризация - процесс, в котором растущие цепи представляют собой макрорадикал
- 2)радикальная полимеризация - цепная реакция, при протекании которой развитию кинетической цепи сопутствует рост материальной цепи
- 3)это реакция, для протекания которой не нужна стадия инициирования

16. Что называется гомоликонденсацией?

- 1)это реакция взаимодействия одноименных молекул мономера
- 2)это реакция получения карбоцепных полимеров
- 3)это реакция, протекающая между мономерами разного состава
- 4)это реакция поликонденсации, протекающая в гомогенных условиях

17. Каким методом можно получить полиуретаны?

- 1)методом гомополиконденсации
- 2)методом ступенчатой полимеризации
- 3)методом цепной полимеризации

18. При поликонденсации каких соединений можно получить полимер пространственного строения?

- 1)бифункциональных
- 2)монофункциональных
- 3)трифункциональных
- 4)тетрафункциональных

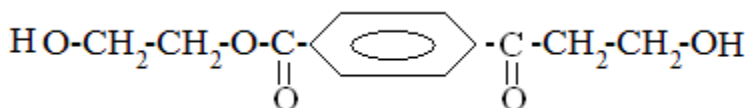
19. Какие из перечисленных веществ могут быть активными центрами в процессе радикальной полимеризации?

- 1)катион
- 2)анион
- 3)свободные радикалы
- 4)амиды щелочных металлов

20. Что называется гетерополиконденсацией?

- 1)это реакция конденсации, протекающая при взаимодействии мономеров, находящихся в разных фазах
- 2)это реакция конденсации, протекающая между молекулами разных мономеров
- 3)это реакция получения гетероцепных полимеров

21. В каком процессе синтеза полимеров мономер является донором электронов?
- 1) при катионной полимеризации
  - 2) при анионной полимеризации
  - 3) при поликонденсации
  - 4) при ступенчатой полимеризации
22. В каком методе синтеза полимеров применяются соединения типа  $\text{NaNH}_2$ ?
- 1) в процессе ступенчатой полимеризации
  - 2) в процессе радикальной полимеризации
  - 3) в процессе катионной полимеризации
  - 4) в процессе анионной полимеризации
23. Какие из указанных веществ могут быть катализаторами в процессе ионной полимеризации?
- 1)  $\text{AlCl}_3$
  - 2)  $\text{H}_2\text{O}_2$
  - 3)  $\text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{SnCl}_4$
24. В каком методе синтеза полимеров используют гидразиды металлов типа  $\text{NaNH}_2$ ?
- 1) в методе ступенчатой полимеризации
  - 2) в методе анионной полимеризации
  - 3) в методе поликонденсации
  - 4) в методе радикальной полимеризации
25. Из каких веществ можно синтезировать полиэтилентерефталат, использующийся для получения полиэфирных волокон?
- 1) из терефталевой кислоты и этиленгликоля
  - 2) при взаимодействии терефталевой кислоты и оксида этилена
  - 3) из молекул терефталевой кислоты
  - 4) из молекул ди(п-оксиэтил) терефталата



*Примеры практико-ориентированных заданий*

1. Определить молекулярную массу сополимера винилхлорида и винилацетата (мольное соотношение 1:1), если степень полимеризации равна  $n=175$ .
2. Определить молекулярную массу сополимера бутадиена и акрилонитрила (мольное соотношение 1:1), если степень полимеризации равна 525.
3. Определить стехиометрическое количество мономеров для сополимеризации метилакрилата и винилацетата (мольное соотношение 1:1) с получением 85 кг сополимера со среднемассовой молекулярной массой 29700.
4. Определить стехиометрическое количество полиэфирной смолы при поликонденсации 3 моль фталевого ангидрида и 2 моль глицерина.
5. Определить стехиометрическое количество полиэфирной смолы при поликонденсации 2 моль этиленгликоля и 1 моль лимонной кислоты.
6. При щелочном гидролизе поливинилацетата (степень полимеризации 250) был получен полимер со степенью омыления 60 %. Определить молекулярную массу полученного полимера.

7. Определить степень полимеризации и молекулярную массу полимера, если известна степень завершенности реакции Р.

Мономеры	Р, %
Акрилонитрил	93

8. Определить среднюю молекулярную массу полимера по следующим данным:

Число молекул, $n_i$	20	100	70	160	3
Молекулярная масса, $M_i$	1100	$2 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^6$	100

9. Рассчитать молекулярную массу полимера и степень полимеризации из криоскопических данных его раствора в растворителе, если даны  $\Delta T_k$ , с,  $K_k$

Полимер	Растворитель	$\Delta T_k \cdot 10^4$ град.	с, г/100 мл	$K_k$
ПАН	этиленкарбонат	1,2	5,0	3,50

10. Рассчитать молекулярную массу полимера и степень полимеризации из эбулиоскопических данных его раствора в растворителе, если даны  $\Delta T_3$ , с,  $K_3$

Полимер	Растворитель	$\Delta T_3 \cdot 10^4$ град.	с, г/100 мл	$K_3$
ПВС	вода	1,0	0,2	0,514

11. По уравнению Марка - Хувинка определить молекулярную массу ПАН, если приведенная вязкость его раствора в ДМФА равна 2,5, а  $K = 3,92 \cdot 10^{-4}$ ,  $\alpha = 0,75$ .

12. Определить степень набухания и объем полимера после набухания, если полимер до набухания имел  $m_H = 80$  г,  $V_H = 100$  см<sup>3</sup>; после набухания  $m_K = 160$  г.

13. По уравнению Марка - Хувинка определить молекулярную массу ПВС, если приведенная вязкость его раствора в воде равна 2,5, а  $K = 3,0 \cdot 10^{-4}$ ,  $\alpha = 0,5$ .

14. Определить относительную вязкость, удельную вязкость, приведенную вязкость водного раствора полиакриламида концентрацией 0,5 %, если время истечения раствора и воды в вискозиметре Оствальда соответственно равны 156 с и 28 с.

15. По уравнению Марка - Хувинка определить молекулярную массу ПАН, если приведенная вязкость его раствора в ДМФА равна 3,5, а  $K = 3,92 \cdot 10^{-4}$ ,  $\alpha = 0,75$ .

16. К какому классу можно отнести полимеры, эксплуатируемые выше температуры стеклования, если степень кристалличности для каждого из полимеров равна: 1) 7 %; 2) 30 %; 3) 82 %.

17. Определить степень неоднородности полимера, если  $\overline{M}_w = 40 \cdot 10^4$ ;  $\overline{M}_v = 15 \cdot 10^4$ ;  $M_n = 12 \cdot 10^3$ .

18. К какому классу можно отнести полимеры, эксплуатируемые при температуре ниже температуры стеклования, если степень кристалличности для каждого из них равна: 1) 8,2 %; 2) 54 %; 3) 89 %.

19. Ацилированием муравьиной кислотой поливинилового спирта получают поливинилформиат. Определить молекулярный вес полученного полимера, если степень полимеризации ПВС  $n=200$ , проэтерифицировано 40 % гидроксильных групп.

### Примеры многовариантных задач

1. Написать реакцию синтеза полимера. Рассчитать молекулярную массу и степень полимеризации по концевым группам.

№ вар-та	Мономеры	Концевые группы	Концентрация концевых групп, г-экв/г полимера
1	Гептандиол-1,7 + пробковая кислота	- COOH - OH	$6,34 \cdot 10^{-5}$ $3,17 \cdot 10^{-5}$
2	Гександиол-1,6	- COOH	$4,13 \cdot 10^{-5}$

	+ себациновая кислота	- OH	$2,08 \cdot 10^{-4}$
3	n-Фенилендиамин + себациновая кислота	- COOH -NH <sub>2</sub>	$1,51 \cdot 10^{-4}$ $0,87 \cdot 10^{-5}$
4	Фталевый ангидрид + мочевины	-COOH -NH <sub>2</sub>	$3,72 \cdot 10^{-5}$ $4,33 \cdot 10^{-5}$
5	Этиленкарбонат + терефталевая кислота	- COOH - OH	$2,64 \cdot 10^{-5}$ $3,75 \cdot 10^{-6}$
6	Оксид этилена + азелаиновая кислота	- COOH - OH	$1,42 \cdot 10^{-6}$ $6,94 \cdot 10^{-6}$
7	Оксид этилена + этиленимин	-OH -NH <sub>2</sub>	$2,23 \cdot 10^{-5}$ $1,75 \cdot 10^{-4}$

2. Рассчитать молекулярную массу полимера и степень полимеризации из эбуллиоскопических данных его раствора в растворителе.

№ вар-та	Полимер	Растворитель	$\Delta T, 10^4$ , град.	$c$ , г/100мл	$K$
1	ПВС	Вода	1,0	0,2	0,514
2	Перхлорвинил	Хлороформ	1,4	0,5	3,800
3	Полиэтилен	Тетралин	2,5	0,1	5,780
4	Полиакролеин	Пиридин	4,0	0,8	2,888
5	Полиэтилентерефталат	Фенол	2,4	0,2	3,600
6	Поликапроамид	Муравьиная кислота	4,8	0,5	2,400
7	Хлорированный ПВХ	Метиленхлорид	2,0	0,2	2,600
8	ПВХ	Дихлорэтан	3,0	0,5	3,440
9	Полиорганотитансилоксан	Бензол	3,4	0,005	2,600

3. Рассчитать средневязкостную молекулярную массу и степень полимеризации полимера, по известным значениям вязкости для его раствора в растворителе.

№ вар-та	Полимер	Растворитель	Значение показателя				$k$	$\alpha$
			$(c, \text{г/100мл}) / (\ln \eta_{\text{отн}}/c)$					
1	Полипропилен	Декалин	0,1 2,1	0,2 1,5	0,25 1,2	0,3 0,97	$1,07 \cdot 10^{-4}$	0,800
2	Нитрат целлюлозы	Ацетон	0,1 2,0	0,2 1,4	0,25 1,1	0,3 0,89	$2,24 \cdot 10^{-4}$	0,810
3	Нитрат целлюлозы	Ацетон	0,1 0,2	0,2 0,43	0,3 0,64	0,4 0,81	$2,53 \cdot 10^{-4}$	0,795
4	ПВХ	Циклогексанон	0,15 0,22	0,2 0,35	0,25 0,42	0,30 0,48	$1,16 \cdot 10^{-4}$	0,850
5	ПВС	Вода	0,15 0,23	0,2 0,32	0,30 0,48	- -		

4. Рассчитать содержание элемента (групп) в полимере.

№ вар-та	Полимер	Элемент (группа)	Примечание
1	Поликапроамид	O	100 % ВЫХОД
2	ПВС	O	100 % ВЫХОД
3	Полиакролеин	O	100 % ВЫХОД
4	Поливинилпирролидон	O	100 % ВЫХОД

5	Политетрафторэтилен	F	100 % выход
6	Полиакриламид	N	100 % выход
7	Полиакрилонитрил	N	100 % выход
8	Поливинилметиламин	N	100 % выход
9	ПВА	CH <sub>3</sub> COOH	100 % выход
10	Полиакриламид	NH <sub>2</sub>	100 % выход
11	Сополимер акрилонитрила и винилацетата	CH <sub>3</sub> COH, N	72 вес % акрилонитрила
12	Сополимер метилакрилата и винилиденхлорида	Cl, N	35 % винилиденхлорида
13	Сополимер акрилонитрила и винилацетата	CH <sub>3</sub> COOH	96 вес % акрилонитрила
14	Сополимер винилхлорида и винилацетата	Cl	50 % винилхлорида

5. Определить степень полимеризации и молекулярную массу полимера, если известна степень завершенности реакции *P*.

№ вар-та	Мономеры	<i>P</i> , %
1	Винилметиламин	92
2	Метакриловая кислота + метилметакрилат	91
3	Стирол + метилметакрилат	98
4	Пилимелиновая кислота + бутандиол – 1,4	99
5	Акрилонитрил	93
6	Акрилонитрил + винилацетат	97
7	Метилакрилат + винилиденхлорид	94
8	Винилхлорид + винилацетат	95
9	Акриламид	96

**Оценочные материалы для проведения текущей аттестации  
по дисциплине «Хроматографические методы»**

***1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы***

**УК-2:** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

**ОПК-1:** Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

**ОПК-2:** Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

***2. Индикаторы и критерии оценивания компетенций на этапе их формирования, описание шкалы оценивания и типовых заданий***

**УК-1**

**УК-2.1.** Знает: методы разработки и инструментального сопровождения технологического процесса производства и применения биологически-активных веществ.

**УК-2.2.** Умеет: разрабатывать план внедрения и интеграции современных хроматографических методов анализа в производственном и аналитическом контроле

**УК-2.3.** Владеет: методологией мониторинга хода реализации проекта по производству или применению БАВ на основе современных хроматографических методов анализа.

**ОПК-1**

**ОПК-1.1.** Знает и использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.

**ОПК-1.2.** Умеет использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии.

**ОПК-1.3.** Владеет существующими и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии.

**ОПК-2**

**ОПК-2.1.** Знает основы анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ.

**ОПК-2.2.** Умеет проводить анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ.

**ОПК-2.3.** Владеет навыками формулировки заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии

***Типовые контрольные задания для проведения текущей аттестации***

***I часть***

***Перечень теоретических вопросов к экзамену:***

1. Сущность и классификация хроматографических методов анализа.
2. Проявительный, вытеснительный и фронтальный методы хроматографии.
3. Дифференциальная хроматограмма. Основные параметры хроматограммы.

4. Хроматографические параметры: время и объем удерживания, скорость передвижения хроматографической зоны.
5. Хроматографические параметры: коэффициент распределения, фактор емкости колонки.
6. Хроматографические параметры: селективность и разрешение.
7. Влияние эффективности колонки и селективности сорбента на разделение веществ в хроматографии.
8. Теория теоретических тарелок. Высота эквивалентная теоретической тарелке.
9. Высота эквивалентная теоретической тарелке по теории Ван-Деемтера.
10. Сущность газовой хроматографии. Устройство газового хроматографа.
11. Типы хроматографических колонок, используемые в газовой хроматографии. Строение, особенности и применение.
12. Типы и устройство детекторов, используемых в газовой хроматографии.
13. Выбор условий хроматографирования в газовой хроматографии. Природа газа – носителя и твердого носителя для неподвижной фазы.
14. Выбор условий хроматографирования в газовой хроматографии. Неподвижная фаза.
15. Качественные и количественные характеристики в хроматографическом анализе.
16. Методы количественного анализа в хроматографии.
17. Сущность жидкостной хроматографии. Преимущества жидкостной хроматографии перед газовой, применимость ЖХ. ВЭЖХ.
18. Методы нормально-фазной и обращено-фазной адсорбционной хроматографии.
19. Используемые сорбенты и элюенты в методах нормально-фазной и обращено-фазной хроматографии.
20. Типы элюирования используемые в ВЭЖХ.
21. Плоскостная хроматография. Бумажный и тонкослойный варианты. Границы применимости.
22. Тонкослойная хроматография. Типы ТСХ: одномерный и двумерный варианты.
23. Сущность ионной хроматографии. Ионообменники.
24. Одноколоночный и двухколоночный методы ионной жидкостной хроматографии.
25. Ион-парная хроматография. Сущность, достоинства, границы применимости.
26. Аффинная хроматография. Сущность, достоинства, границы применимости. Сорбенты для аффинной хроматографии.
27. Эксклюзионная (гель-) хроматография. Сущность и применение гель-хроматографии.
28. Сорбенты и элюенты в гель-хроматографии.

## *II часть*

### *Практико-ориентированные задания.*

**Задача 1.** На хроматограмме получены пики при 0,84 мин (неудерживаемый компонент Н), при 10,60 мин (компонент Б) и 11,08 (компонент Г). Ширина пиков компонентов Б и Г соответствует 0,56 и 0,59 мин соответственно. Длина колонки – 28,3 см, объем стационарной фазы – 12,3 мл, подвижной фазы – 17,6 мл.

Рассчитайте: а) число теоретических тарелок колонки, б) высоту, эквивалентную теоретической тарелке; в) коэффициент удерживания для компонентов Б и Г; г) коэффициенты распределения для компонентов Б и Г; д) коэффициент селективности и разрешение пиков компонентов Б и Г.



**Задача 2.** Определить массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным:

Компонент смеси	пропан	бутан	пентан	циклогексан
S, мм <sup>2</sup>	175	203	182	35
k	0,68	0,68	0,69	0,85

**Задача 3.** Ширина основания хроматографического пика (μ) метанола составляет 16 мм. Расстояние на хроматограмме от момента введения пробы до середины пика метанола (l) составляет 8 см. Вычислить число теоретических тарелок данной колонки.

Ответ: 400

**Задача 4.** Рассчитать массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным, полученным методом газовой хроматографии:

вариант	Газ	S, мм <sup>2</sup>	k
1	Этанол	3524	0,64
	метанол	13	0,58
2	Метан	207	1,23
	этан	4	1,15
3	динитробензол	305	1,22
	нитробензол	12	1,07

Ответ: вариант 1 – 99,67 % и 0,33 %; вариант 2 – 98,26 % и 1,74 %; вариант 3 – 96,52 % и 3,48 %.

**Задача 5.** Ширина основания хроматографического пика этанола составляет 20 мм. Число теоретических тарелок для этанола на данной колонке равно 2000. Скорость движения диаграммной ленты самописца 1200 мм/ч. Вычислить время удерживания этанола.

Ответ: 11 мин

**Задача 6.** Ширина основания хроматографического пика азота составляет 12 мм. Расстояние на хроматограмме от момента введения пробы до середины пика азота составляет 14 см. Вычислить число теоретических тарелок в данной колонке.

Ответ: 2780

**Задача 7.** При определении этилового спирта методом газовой хроматографии измерили высоту пиков в зависимости от массы спирта и получили следующие данные:

m, мг	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
h, мм	18	37	48	66	83

Для 0,02 г исследуемого раствора получен пик высотой 57 мм. Вычислить массовую долю (%) этилового спирта.

Ответ: 3,58 %

**Задача 8.** Рассчитать массовую долю (%) компонентов газовой смеси по следующим данным, полученным методом газовой хроматографии:

**Вариант 1**

Газ	S, мм <sup>2</sup>	k
Бензол	20,6	0,78
Толуол	22,9	0,79
Этилбензол	30,5	0,82
кумол	16,7	0,84

**Вариант 2**

Газ	S, мм <sup>2</sup>	k
О-ксилол	16,7	0,84
m-ксилол	20,3	0,81
n-ксилол	8,5	0,81
этилбензол	30,4	0,82

Ответ: вариант 1-21,95%; 24,72%; 34,17%; 19,16%  
 вариант 2 – 22,52%; 26,40%; 11,05%; 40,03%.

**Задача 9.** Реакционную массу после нитрования толуола проанализировали методом газожидкостной хроматографии с применением этилбензола в качестве внутреннего стандарта.

Определить массовую долю (%) непрореагировавшего толуола по следующим экспериментальным данным:

вариант	взято		Столуола , мм <sup>2</sup>	k	Sэтилбензола, мм <sup>2</sup>	k
	mтолуола , г	m этилбензола, г				
1	12,75	1,25	307	1,01	352	1,02
2	15,26	1,09	108	0,79	158	0,82
3	25,16	1,28	80	0,79	109	0,82

Ответ: 1) 8,47 %; 2) 4,70 %; 3) 3,60 %

**Задача 10.** Скорость потока газа-носителя гелия составляет 30 см<sup>3</sup> /мин. Определить удерживаемый объём и приведенный удерживаемый объём оксида углерода СО на данной колонке, если время удерживания гелия 40 с, оксида углерода – 6 мин. Гелий на данной колонке практически не сорбируется.

Ответ: 160 см<sup>3</sup>