

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.07.2026 09:51:24
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf098f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОВЕРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 1 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия

Направление подготовки (специальность)
06.04.01 Биология

Направленность (профиль)
«Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология»,
«Радиационная биология»

Присваиваемая квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026г.

06.04.01 Биология

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 2 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**направленность (профиль) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология»,
 фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия»,
 2026 год набора, очная форма обучения:**

Утвержден:

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026 А.А. Саламатов

Согласован:

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания от «27» февраля 2026 г. № 8

Председатель Ученого совета

Биологического факультета согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания от «27» февраля 2026 г. № 9

Заведующий кафедрой согласовано

А.Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

Д.С. Сташкевич

Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 3 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 4 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки 06.04.01 Биология
направленность (профиль) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология»,
фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия»,
 Семестр(ы) изучения: 3
 Форма (ы) промежуточной аттестации: экзамен

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Обладает знаниями особенностей и правил личной и профессиональной устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) УК-4.2. Демонстрирует умение применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия в ситуации устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном (ых) языке(ах) УК-4.3. Имеет навыки академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном(ых) языке (ах)	Для реализации УК-4.1 знать: особенности англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук. Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке, посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в англоязычных научных интернет-ресурсах. Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвященных современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в англоязычных базах биомедицинских данных.
ПК-1: Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ	ПК-1.2 Анализирует нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических работ биологического профиля. ПК-1.3 Планирует организацию и проведение научных исследований по	Для реализации ПК-1.2 знать: теоретические основы биохимии Для реализации ПК-1.3 уметь: творчески использовать фундаментальные и прикладные знания биохимии для профессиональной деятельности. Для реализации ПК-1.4 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности и

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 5 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

для руководства рабочим коллективом и обеспечения мер производственной безопасности	актуальным биомедицинским проблемам. ПК-1.4 Использует профессиональные умения и навыки работы в лабораториях биомедицинского профиля и других учреждениях биологического профиля.	самостоятельного проведения биохимических экспериментов.
---	--	--

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Для реализации УК-4.1 знать: особенности англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук. Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке, посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в англоязычных научных интернет-ресурсах. Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвященных современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в англоязычных базах биомедицинских данных.	1. Biochemical interactions between organisms of different systematic groups 2. Some problems of biochemical ecology	3		Final test Situational task
ПК-1: Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ	Для реализации ПК-1.2 знать: теоретические основы биохимии Для реализации ПК-1.3 уметь: творчески использовать фундаментальные и прикладные знания биохимии для профессиональной деятельности. Для реализации ПК-1.4 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности и самостоятельного проведения биохимических	1. Biochemical interactions between organisms of different systematic groups 2. Some problems of biochemical ecology	3		Final test Situational task

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 6 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
	экспериментов.		

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Спецглавы химических наук – Экологическая биохимия» представлены перечнем вопросов для экзамена, вопросами для итогового тестирования: вопросы с одним вариантом ответа, вопросы с несколькими правильными ответами, вопросы на сопоставление, вопросы с открытым ответом и перечнем ситуационных задач.

1. Subject and object of ecological biochemistry. The place of ecological biochemistry in the system of natural sciences.
2. Classification of the types of chemical effects of the body on the environment.
3. Basic ecological and biochemical interactions between organisms of various systematic groups (fungi, algae, higher plants and animals).
4. The main chemomediators of fungi.
5. Allelopathy - ecological and biochemical interactions between higher plants. The role of allelopathy in successions. Prospects for the use of allelopathically active substances in agriculture and biotechnology.
6. Main plant chemomediators (classification): Chemoregulators of the feeding behavior of phytophages.
7. Main plant chemomediators (classification): Chemoregulators of development and fertility of phytophages.
8. Main plant chemomediators (classification): plant pigments (chlorophylls, carotenoids).
9. Main plant chemomediators (classification): anthocyanins.
10. Main animal chemomediators (classification): Pheromones (releasers and primers)
11. Major animal chemomediators (classification): Interaction between animals of different species involving allomones and kairomones
12. Brief description of toxins and poisons of animal origin. Practical application of animal poisons
13. Classification of xenobiotics, properties of xenobiotics, biodegradability.
14. Classification of xenobiotics. Benz (a) pyrene, formaldehyde. LD. Symptoms of poisoning.
15. Classification of xenobiotics. Nitrates. LD. Symptoms of poisoning.
16. Classification of xenobiotics. Cyanites, solanine. LD. Symptoms of poisoning.
17. Classification of xenobiotics. Heavy metals. LD. Symptoms of poisoning.
18. Classification of xenobiotics. Dioxins. LD. Symptoms of poisoning
19. Classification of xenobiotics. Methylmercury. LD. Symptoms of poisoning
20. Classification of xenobiotics. PAH. LD. Symptoms of poisoning
21. Stages of biotransformation of xenobiotics. Reactions of the first phase of biotransformation.
22. Stages of biotransformation of xenobiotics. Reactions of the second phase of biotransformation.
23. Biological systems that carry out the biotransformation of xenobiotics
24. Microsomal enzymatic system
25. Ethanol metabolism
26. Folate Cycle
27. Drug Metabolism
28. Monitoring of xenobiotics in clinical practice.
29. Drug monitoring. Basic methods.

Final test «Итоговое тестирование» (правильные ответы отмечены знаком +)

1. The term "ecology" suggested:
 - A. E. Haeckel; (+)
 - B. V. I. Vernadsky;
 - C. Ch. Darwin;
 - D. A. Tensley
2. Choose from the proposed functions of chemo-regulators:
 - A. consumer protection
 - B. Signal acting as a recruiting factor
 - C. Regulation of interactions within populations

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 7 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

D. Attack factor

I. all of the above (+)

3. Natural substances produced by plants and animals and attracting organisms are called:

A. attractants. (+)

B. deterrents.

C. kairomones.

D. hormones

4. Atmospheric pollutants according to their state of aggregation are divided into:

A. Hot and cold.

B. Chemical and physical.

C. Gaseous, liquid and solid substances. (+)

D. Gaseous, liquid and aerosol.

E. Organic and inorganic

5. Substances that cause increased sensitivity of the body to the effects of environmental factors:

A. toxins;

B. allergens; (+)

C. carcinogens.

6. The color of anthocyanins depends on:

A. on the content of substituents, pigment concentration, the formation of complexes with metals

B. on pH, pigment concentration, formation of complexes with metals, number and nature of substituents (+)

C. on pH, pigment concentration, number and nature of substituents

D. the formation of complexes with metals, the number and nature of substituents

7. Lycopene - a pigment of watermelons, tomatoes, which protects plant parts from sunlight and oxidative stress, by chemical nature is:

A. carotenoid (+)

B. anthocyanin

C. phycobilin

D. chlorophyll

8. The function of ecological chemoeffectors that regulate the division of the energy flow in the ecosystem into pasture and detrital food chains is characteristic of:

A. mycotoxins (+)

B. plant toxins (+)

C. invertebrate pheromones

D. synomones

9. Cadeine - a compound, a derivative of morphine with a methyl radical, belongs to the class:

A. true alkaloids (+)

B. terpenes

C. cyanogenic glycosides

D. phenols

10. Amygdalin - a compound containing in the seeds of bitter almonds, belongs to the class:

A. cyanogenic glycosides (+)

B. alkaloids

C. cardiac glycosides

D. aflatoxins

11. Lotavstralin - an organic compound, methyl ethyl ketone cyanohydrin glucoside, contained in some leguminous plants (*Trifolium repens*, *Lotus australis*, *Phaseolus lunatus*), plants of the genera *Rhodiola* (*Rhodiola rosea* and *Rhodiola cyrillic*) and *Mánihot esculénta*, as well as a number of other plants belongs to the class:

A. cyanogenic glycosides (+)

B. alkaloids

C. cardiac glycosides

D. xanthophylls

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 8 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

12. The trace pheromone produced by leaf-cutting ants:

- A. is highly specific. (+)
- B. has group specificity
- C. is perceived by ants at a dose of 0.08 pg/cm.
- D. all answers are wrong.

13. Anxiety pheromones include

- A. D-bornyl acetate.
- B. bombycol.
- C. disparlure.
- D. isoamyl acetate. (+)

14. In the body of animals and humans, the detoxification system is the most studied

- A. in the liver. (+)
- B. in the muscles.
- C. in bone tissue.
- D. in the lungs.

15. Choose one wrong answer Ethanol oxidation:

- A. Occurs mainly in the liver
- B. Catalyzed by alcohol dehydrogenase
- C. Slows down with an increase in NADH + / NAD in the cell
- D. Can proceed under the action of the microsomal ethanol-oxidizing system
- E. Leads to the formation of an intermediate product of the citrate cycle (+)

16. The functional role of microsomal oxidation is:

- A. in using the energy of oxidation for the synthesis of ATP
- B. in the formation of oxygen-containing organic compounds with "plastic" purposes
- C. in the hydroxylation of hydrophobic compounds for "detoxification" purposes (+)

17. Indicate a mechanism that does not belong to the protective ones against reactive oxygen species:

- A. Antioxidant enzymatic systems
- B. Antioxidants of the tocopherol type
- C. reduced glutathione
- D. glutathione peroxidase
- E. easily self-oxidizing compounds (+)

18. Choose the most complete answer. Reactions occur in the liver:

- A. Conjugations involving UDP-glucuronate
- B. Hydroxylation of xenobiotics
- C. Conjugation with 3'-phosphoadenosine-5'-phosphosulfate (PAPS)
- D. Neutralization of toxic substances (+)
- E. Formation of bilirubin glucuronide

19. Choose one wrong answer Cytochrome P450:

- A. Can be induced by many substances
- B. Binds lipophilic molecules
- C. Simple protein (+)
- D. Localized in the membrane of the endoplasmic reticulum
- E. Hemoprotein

20. The root of which plant (sweet, fragrant) contains the poisonous substance cicutoxin:

- A. *Hyoscyamus niger*;
- B. *Atropa belladonna*;
- C. *Cicuta viriosa*; (+)
- G. *Conium maculatum*

21. The reason for the development of methemoglobinemia in humans can be the introduction into the soil:

- A. potash fertilizers;
- B. phosphate fertilizers;
- C. nitrogen fertilizers; (+)

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 9 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

D. pesticides.

22. Name the enzyme catalyzing this reaction $C_2H_5OH + NAD^+ \leftrightarrow CH_3CHO + NADH + H^+$. NAD-dependent alcohol dehydrogenase

23. Establish a correspondence

A. Cytochrome P450

B. Cytochrome P450 reductase

B. Both

G. none 1.

Has O₂ binding sites

2. FAD- or FMN-dependent enzyme

3. Enzyme of the monooxygenase system

4. Participates in the neutralization of nitrates

1. a

2. g

3. b

4. d

24. Detoxification of ethyl alcohol in the liver is carried out in the following ways: bgd

A. conjugation;

B. microsomal oxidation;

C. hydrolysis;

D. non-microsomal oxidation;

E. mitochondrial oxidation

25. With prolonged use of alcohol, the following deviations occur:

A. accumulation of NAD⁺ and NADP⁺;

B. increased breakdown of glycogen;

C. hypoglycemia;

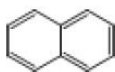
D. increased energy metabolism;

E. lactate accumulation.

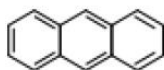
26. What are the names of organic substances whose structural formulas are presented below: polyaromatic hydrocarbons

Chemical substance

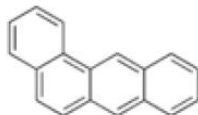
Naphthalene



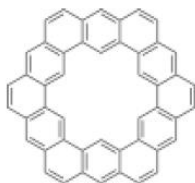
Anthracene



Benzantracene

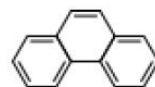


Kekulen

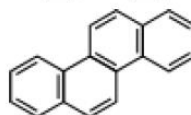


Chemical substance

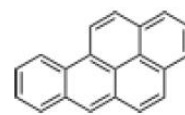
Phenanthrene



Chrysen



Benzyrene



Koramulen



	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 10 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

27. Make up a food chain leading to the accumulation of a dangerous compound of methylmercury from the following components:: BDCE F A

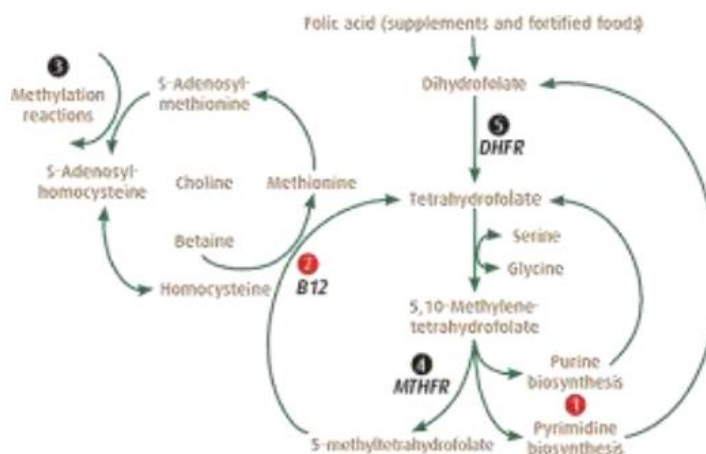
- A. Bluefin tuna,
- B. anaerobic soil bacteria,
- C. Krill,
- D. phytoplankton,
- E. schooling pelagic fish living near the surface of the water (sardine, mackerel, anchovy, herring),
- F. cephalopods (Teuthida).

28. During the Vietnam War from 1961 to 1971, as part of the Ranch Hand devegetation program, Agent Orange, a mixture of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) and 2,4,5- trichlorophenoxyacetic acid, was used as a defoliant. (2,4,5-T) containing impurities of polychlorobenzodioxins. As a result, a significant number of both Vietnamese and soldiers who had contact with Agent Orange suffered from the effects of the disintegration of Agent Orange. What substances are formed? Dioxins

29. This substance is an inhibitor of the enzyme cytochrome c-oxidase (aa3) in the IV complex of the respiratory chain of electron transport (in eukaryotes it is localized on the inner membrane of mitochondria). It binds to Fe, which is part of the enzyme, which prevents the transfer of electrons between cytochrome c oxidase and oxygen. As a result, electron transport is disturbed, and, consequently, aerobic ATP synthesis stops. What is the name of? Cyanides, hydrocyanic acid

30. Establish a correspondence. According to the ability to accumulate nitrates, vegetables, fruits and fruits are divided into 3 groups: A. cauliflower, zucchini, pumpkins, turnips, radish, white cabbage, horseradish, carrots, cucumbers 1. Vegetables, fruits and fruits with a high content (up to 5000 mg / kg wet weight) B. Brussels sprouts, peas, sorrel, beans, potatoes, tomatoes, onions, fruits and berries 2. Vegetables, fruits and fruits with an average content (300 - 600 mg)) C. lettuce, spinach, beets, dill, leafy cabbage, radishes, green onions, melons, watermelons 3. Vegetables, fruits and fruits with low content (10 - 80 mg) Answer: 1-c 2-a 3-b

31. Deficiency of what vitamin develops in violation of the folate cycle? Schematically depict the sequence of the folate cycle



Answer: B9

32. Make an algorithm for performing a qualitative reaction with diphenylamine. What connections are defined? Answer: Reaction with diphenylamine (pharmacopoeia). The

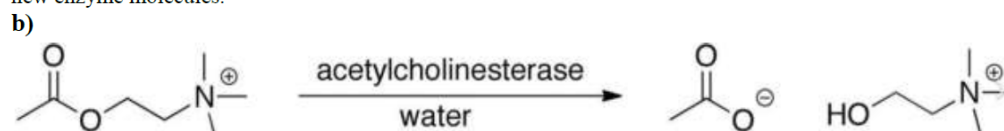
	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 11 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

reaction is carried out in concentrated sulfuric acid. First, the irreversible oxidation of diphenylamine to diphenylbenzidine occurs: $2C_6H_5NHC_6H_5 - C_6H_5 - NH - C_6H_4 - C_6H_4 - NH - C_6H_5 + 2H^+ + 2e^-$ diphenylamine diphenylbenzidine (colorless) Two molecules of diphenylamine donate two electrons to the oxidizing agent and lose two hydrogen ions. Then there is a reversible oxidation of the benzidine molecule by the present oxidizing agent to a blue-colored diphenyldiphenylquinonediimine, in which the diphenylbenzidine molecule also donates two electrons to the oxidizer and loses two hydrogen ions: When the blue mixture stands, its color gradually changes first to brown, and then to yellow, due to the irreversible destruction of the blue reaction product. Nitrate - NO_3^- ion - gives a similar reaction with diphenylamine. The detection of nitrates can be carried out in various plants. The method is based on the property of diphenylamine, when interacting with nitrates, to give a blue color, characteristic of the resulting aniline dye. By the intensity of blueing, one can approximately judge the amount of nitrates in the object under study. The purpose of the experiment is to compare the content of nitrates in different parts of the plant. Objects and equipment. Plant objects* (cabbage, carrots, etc.), a solution of diphenylamine in sulfuric acid (0.1 g of diphenylamine is dissolved in 10 ml of strong sulfuric acid and stored in a dark bottle); pipettes, mortar and pestle, glass slide, glass rods. * (If a carrot is used as a plant object, then take the tip of the carrot, the outer part and the core. If dill is used, then take the roots and leaves (you can take the stems as well).) Setting up and conducting the experiment. 1. Prepare control solutions with a known concentration of dipheniamine in order to build a color scale. Various plants are taken: in comparison, fresh and boiled or pickled. A solution of diphenylamine is dripped onto pieces of plants. The content of nitrates is judged by the change in color. With a small amount of nitrates, a drop of vegetable juice acquires a light blue color, with a large amount of nitrates, a dark blue color appears.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 12 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

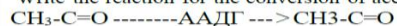
Ситуационные задачи

1. A few years ago, terrorists sprayed one of the most powerful toxic substances, sarin, in the Tokyo subway. Many passengers lost consciousness, some died as a result of respiratory arrest. What is the nerve agent based on? the effect of sarin? : a) The activity of which enzyme and how it will change in the blood in case of poisoning with this substance; b) Write the reaction whose rate is changed by sarin. Solution Organic fluorophosphates such as diisopropylfluorophosphate (DFP) are poisonous because they bind covalently to a serine residue in the active site of enzymes that use the serine residue for hydrolytic cleavage. Symptoms of poisoning with organic fluorophosphates are mainly associated with irreversible inhibition of the enzyme - acetylcholinesterase (AChE). Acetylcholinesterase accelerates the hydrolysis of acetylcholine, which functions as a neurotransmitter. The breakdown products of acetylcholine, acetate and choline, are incapable of acting as neurotransmitters. An increase in the amount of acetylcholine in the synaptic cleft during AChE inhibition leads to persistent depolarization of the postsynaptic membrane and can cause paralysis. DPP and similar fluorophosphates form a covalent bond with the serine residue in the AChE active site. The inhibition is irreversible, and AChE activity is restored only after the synthesis of new enzyme molecules.



2. In some people in Japan and China, after drinking very small amounts of alcohol, blood vessels dilate and the heart rate increases. The cause of these symptoms is high blood levels of acetaldehyde, a compound that is toxic to the brain. Explain why the same amounts of alcohol do not have the same effect in Europeans. a) Write the reaction for the conversion of acetaldehyde to acetate, indicate the enzyme; b) Which form of the enzyme is absent in some people of Japan and China, if it is found that there are two forms of this enzyme: mitochondrial with low CM and cytosolic with high CM. the neutralization of alcohol occurs in two stages: the first under the action of alcohol dehydrogenase - ethanol is broken down to acetaldehyde. This is the so-called fast type of enzymes. The second stage occurs under the action of slow enzymes - acetaldehyde dehydrogenases, which work more slowly in these representatives. This characteristic of the enzymes, and the accumulation of excess acetaldehyde, which is the cause of this condition, is a genetically determined, but left by the EO, mutation of certain ethnic groups.

Write the reaction for the conversion of acetaldehyde to acetate, indicate the enzyme



||
H O-R

What form of the enzyme is missing?

ANSWER: mitochondrial.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 13 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3. In people who drink alcohol for a long time, the effectiveness of certain drugs, as well as narcotic drugs, decreases during surgery. Why does the rate of drug biotransformation change in these people? For an answer: Write the reactions of ethanol catabolism in the liver; Explain how ethanol affects the activity of microsomal oxidation in the liver. Answer: A. The main role in the metabolism of ethanol is played by a zinc-containing NAD⁺-dependent enzyme - alcohol dehydrogenase, which is localized mainly in the cytosol and mitochondria of the liver (95%). During the reaction, ethanol dehydrogenation occurs, acetaldehyde and the reduced coenzyme NADH are formed. Alcohol dehydrogenase catalyzes a reversible reaction, the direction of which depends on the concentration of acetaldehyde and the ratio of NADH/NAD⁺ in the cell. $C_2H_5OH + NAD^+ \rightleftharpoons CH_3CHO + NADH + H^+$. The enzyme alcohol dehydrogenase is a dimer consisting of identical or similar in primary structure polypeptide chains encoded by alleles of one gene. There are 3 isoforms of alcohol dehydrogenase (ADH): ADH1, ADH2, ADH3, differing in the structure of protomers, localization and activity. Europeans are characterized by the presence of ADH and ADH3 isoforms. In some eastern peoples, the ADH2 isoform, which is characterized by high activity, predominates; this may be the reason for their increased sensitivity to alcohol. In chronic alcoholism, the amount of the enzyme in the liver does not increase, that is, it is not an inducible enzyme. B. Oxidation of ethanol with the participation of cytochrome P450-dependent microsomal ethanol-oxidizing system The cytochrome P450-dependent microsomal ethanol-oxidizing system (MEOS) is localized in the membrane of the smooth ER of hepatocytes. MEOS plays a minor role in the metabolism of small amounts of alcohol, but is induced by ethanol, other alcohols, drugs such as barbiturates, and becomes significant when these substances are abused. This pathway of ethanol oxidation occurs with the participation of one of the P450 isoforms, the P450 II E1 isoenzyme. In chronic alcoholism, ethanol oxidation is accelerated by 50-70% due to ER hypertrophy and induction of cytochrome P450II E1. $C_2H_5OH + NADPH + H^+ + O_2 \rightarrow CH_3CHO + NADP^+ + 2 H_2O$. The acetic acid obtained during the reaction is activated by the action of the enzyme acetyl-CoA synthetase. The reaction proceeds with the use of coenzyme A and an ATP molecule. The formed acetyl-CoA, depending on the ratio of ATP/ADP and the concentration of oxaloacetate in the mitochondria of hepatocytes, can "burn" in the TCA, go to the synthesis of fatty acids or ketone bodies.

4. Water-nitrate methemoglobinemia develops when drinking water with a large amount of nitrates. In infants, a lethal outcome is possible with pronounced phenomena of tissue hypoxia (cyanosis of the lips and skin, shortness of breath). Violation of what biochemical processes underlies the development of methemoglobinemia? To answer this question: Write a diagram of nitrate catabolism in the human body; under the action of the microbiota contained in the oral cavity and intestines, nitrates are microbiologically reduced to nitrites, and nitrites to nitrosyl ions, in as a result, nitrite ions (NO₂⁻) and nitrosyl ions (NO⁺) enter the blood NO₃ farms. $NO_2^- + NO_2^- + H^+ \rightleftharpoons NO^+ + OH^-$. Indicate the structure of which compounds in the child's body is affected by the products of nitrate catabolism; Explain why children have hypoxia. methemoglobin, unable to form a coordination bond with O₂; 2) NO is formed - a secondary messenger, the excess of which is also undesirable for the body. With the transition of ≈ 60% Fe(II) to Fe(III), severe cyanosis (cyanosis) develops and death occurs. Infants in the first weeks of life are especially sensitive to the nitrosyl ion. Hemoglobin reductase, which reduces Fe (III) to Fe (II), does not yet work in their blood, and hemoglobin is different, it is called fetal (HbF).

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен состоит из 2- частей

1 часть – студент решает тестовые вопросы, выбранные случайным образом. Продолжительность – 40 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 100 баллов

2 часть – студент решает ситуационную задачу.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – оценка от 2 до 5.

Продолжительность – 40 минут. Общее время выполнения работы – 2 часа.

Особенности проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 14 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

программе дисциплины (модуля).

Дополнительные материалы и оборудование не предусмотрены.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1. Критерии оценивания теста

Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Набранная сумма баллов(% выполненных заданий) (максимум – 100)	Менее 60	60-70	71-81	81-100

4.2.2. Критерии оценивания решения ситуационных задач

1. Оценка «**отлично**» ставится, если ответ на вопросы задачи дан правильно; объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в том числе из лекционного курса). Ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие.
2. Оценка «**хорошо**» ставится, если ответ на вопросы задачи дан правильно, объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании); Ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.
3. Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если ответы на вопросы задачи даны правильно; объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, в том числе лекционным материалом. Ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.
4. Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если ответы на вопросы задачи даны неправильно. Объяснение хода её решения дано частичное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. Ответы на дополнительные вопросы не даны.

Итоговая оценка формируется как среднее арифметическое оценок за тест и решение ситуационной задачи.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности; владеет навыками и приёмами

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Биологический факультет		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Спец. главы химических наук – Экологическая биохимия», по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) «Биотехнология», «Генетика», «Гистология», «Микробиология и вирусология», «Радиационная биология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 15 из 15	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

выполнения практических работ; обнаруживает умение самостоятельно ставить задачи, обобщать и излагать материал, формулировать выводы; при изложении материала осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

- формируются навыки использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:

- формируется комплексное знание фундаментальных основах современной экологии и глобальных экологических проблем, основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально-значимых проектов

- Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; в ответе на вопрос не допускает существенных неточностей; может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных положений современной экологии и глобальных экологических проблем;

- Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей,

допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.