

**Спецификация
конкурсных материалов для проведения
практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и
знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации
«Академический класс в московской школе» по направлению
«Биохимическое»**

1. Назначение конкурсных материалов

Материалы практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» (далее – Конкурс) предназначены для оценки уровня практической подготовки участников Конкурса.

2. Условия проведения практического этапа конкурса

Практический этап Конкурса проводится в форме компьютерного тестирования дистанционно. При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса.

3. Продолжительность выполнения практического этапа конкурса

На выполнение заданий практического этапа Конкурса отводится 60 минут.

4. Содержание и структура практического этапа конкурса

Задания практического этапа Конкурса разработаны преподавателями образовательных организаций высшего образования, участвующих в проекте «Академический класс в московской школе».

Индивидуальный вариант участника формируется автоматически во время проведения практического этапа Конкурса из базы конкурсных заданий.

Индивидуальный вариант участника включает 15 заданий, базирующихся на содержании элективного курса «Исследовательский практикум по биохимии» 10-11 классы.

В работе используются задания:

- ВО, с выбором одного или двух ответов из нескольких предложенных;
- КО, с кратким ответом.

Индивидуальный вариант участника включает в себя 15 заданий, которые разбиты на 7 модулей:

1. Вода
2. Аминокислоты и пептиды
3. Белки
4. Углеводы
5. Нуклеиновые кислоты
6. Липиды
7. Витамины

В каждом варианте содержится 15 заданий: 10 – базового уровня сложности, 5 – повышенного уровня сложности.

5. Система оценивания отдельных частей и работы в целом

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Максимальный балл за выполнение заданий:

- базовый уровень сложности – 3 балла;
- повышенный уровень сложности – 6 балла.

Задание считается выбранным, если на него дан ответ. Участник может изменить свой выбор в процессе выполнения работы путём удаления ответа к одному заданию и сохранения ответа к другому заданию.

Для получения максимального балла на практическом этапе конкурса необходимо правильно набрать в сумме за 15 заданий не менее 60 баллов.

Приложение №1. Обобщённый план конкурсных заданий практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «Академический класс в московской школе» по направлению «Биохимическое».

Приложение №2. Демовариант практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «Академический класс в московской школе» по направлению «Биохимическое».

Приложение №1.

Обобщённый план конкурсных заданий практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «Академический класс в московской школе» по направлению «Биохимическое»

№ п/п	Уровень сложности	Проверяемая тема	Тип задания	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
1.	Базовый	Вода	ВО	Умение рассчитывать концентрацию щелочи по известному значению рН	3
2.	Базовый	Вода	ВО	Понимание значения кривой титрования в методе кислотно-основного титрования	3
3.	Базовый	Белки	ВО	Умение определять знак заряда белковой молекулы в зависимости от рН среды	3
4	Базовый	Белки	ВО	Умение определять класс фермента по типу катализируемой реакции	3
5.	Базовый	Углеводы	ВО	Умение определять названия углеводов по составу молекул	3
6.	Базовый	Нуклеиновые кислоты	ВО	Умение определять по названию принадлежность к нуклеотидам, нуклеозидам и азотистым основаниям	3
7.	Базовый	Липиды	ВО	Умение устанавливать продукты полного гидролиза сложного липида	3
8.	Базовый	Липиды	ВО	Умение устанавливать название сложного липида по его структурной формуле	3
9.	Базовый	Витамины	ВО	Умение производить расчеты в титриметрическом методе для установления количественного содержания витамина в продукте	3
10.	Базовый	Витамины	ВО	Умение определять нехватку витамина по описанию жалоб пациента	3
11.	Повышенный	Аминокислоты и пептиды	КО	Умение определять наличие аминокислот в исследуемой смеси по тонкослойной хроматограмме со «свидетелями»	6
12.	Повышенный	Аминокислоты и пептиды	КО	Умение определять заряд аминокислоты в растворе на разных этапах титрования по кривой титрования	6
13.	Повышенный	Углеводы	КО	Понимание конформационных формул углеводов, умение определить название углевода	6
14.	Повышенный	Углеводы	КО	Способность определять какие ферменты содержатся в заданной физиологической жидкости, на какой субстрат воздействуют.	6
15.	Повышенный	Нуклеиновые кислоты	КО	Умение определять по известной доле одного из нуклеотидов в молекуле ДНК доли остальных нуклеотидов	6
Сумма баллов:					60

Демовариант практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «Академический класс в московской школе» по направлению «Биохимическое»

1. Концентрация гидроксида натрия в растворе с рН 10,5 составляет:

- 1) $3,16 \cdot 10^{-11}$
- 2) $3,16 \cdot 10^{-4}$
- 3) 0,105
- 4) $1,05 \cdot 10^{-3}$

Ответ	2
-------	---

2. В методе кислотно-основного титрования кривой титрования называют

- 1) Зависимость окраски раствора от объёма добавленного титранта
- 2) Графическая зависимость рН среды от концентрации определяемого вещества
- 3) Зависимость рН среды от концентрации определяемого вещества
- 4) Графическая зависимость рН среды от объёма добавленного титранта

Ответ	4
-------	---

3. Проведен электрофорез смеси альбумина и γ -глобулина при рН 7. Изоэлектрическая точка альбумина - 5,2, γ -глобулина – 7,3. Укажите происходящие изменения.

- 1) Альбумин переместится к катоду
- 2) Альбумин переместится к аноду
- 3) Альбумин преимущественно останется неподвижным
- 4) γ -глобулин переместится к катоду
- 5) γ -гамма-глобулин переместится к аноду
- 6) γ -глобулин преимущественно останется неподвижным

Ответ	2	6
-------	---	---

Примечание для технической службы: 1,5 балла за каждый верный ответ

4. Укажите класс ферментов, катализирующих процессы изменения геометрической или пространственной конфигурации молекул

- 1) Гидролазы
- 2) Трансферазы
- 3) Изомеразы
- 4) Оксидоредуктазы

Ответ	3
-------	---

5. Установите соответствие:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1) Глюкозо (α 1-6) глюкоза | А) сахароза |
| 2) Глюкозо (α 1-2) фруктоза | Б) мальтоза |
| 3) (Глюкозо (β 1-4) глюкоза) _n | В) лактоза |
| 4) Галактоза (β 1-4) глюкоза | Г) фрагмент амилозы |
| 5) (Глюкозо (α 1-4) глюкоза) _n | Д) фрагмент целлюлозы |
| 6) Глюкозо (α 1-4) глюкоза | Е) целлобиоза |
| | Ж) ни один из перечисленных углеводов |

Ответ	1	2	3	4	5	6
	Ж	А	Д	В	Г	Б

Примечание для технической службы: 0,5 балла за каждое верно названное вещество

6. Установите соответствие:

1) Аденин	А) Нуклеозид
2) Цитидин-5'-фосфат	Б) Азотистое основание
3) Тимидин-5'-фосфат	В) Нуклеотид
4) Гуанозин	
5) Цитозин	
6) Уридин	

Ответ	1	2	3	4	5	6
	Б	В	В	А	Б	А

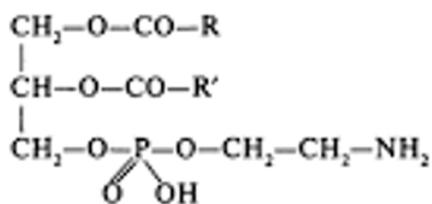
Примечание для технической службы: 0,5 балла за каждый верный ответ

7. Укажите продукты полного кислотного гидролиза фосфатидилсерина

- 1) Глицерин, 1 молекулы фосфорной кислоты, 3 молекулы ВЖК и серин
- 2) Глицерин, 1 молекула фосфорной кислоты, 2 молекулы ВЖК и серин
- 3) Глицерин, 2 молекулы фосфорной кислоты, 2 молекулы ВЖК и холин
- 4) Глицерин, 3 молекулы фосфорной кислоты, 3 молекулы ВЖК и холин

Ответ	2
-------	---

8. На рисунке изображена формула



- 1) Фосфатидилхолина;
- 2) Фосфатидилсерина;
- 3) Кефалина
- 4) Лецитина

Ответ	3
-------	---

9. Количественное определение витамина С проводят методом титрования исследуемого раствора раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола. Для определения содержания витамина С в яблоке взяли 25 мл экстракта яблочного сока, разбавили дистиллированной водой в мерной колбе на 100 мл. Из мерной колбы отобрали аликвоту объемом 20 мл, на титрование которой пошло 5,45 мл 0,001 н раствора 2,6-дихлорфенолиндофенола. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента аскорбиновой кислоты (витамина С) в экстракте яблочного сока.

- 1) 0,005450
- 2) 0,05450
- 3) 0,5450
- 4) 0,1098
- 5) 0,1098

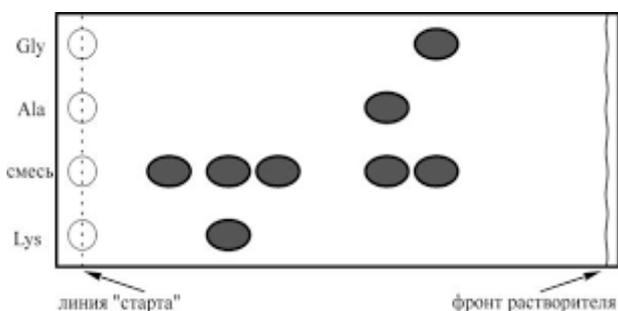
Ответ	1
-------	---

10. Пациент обратился с жалобами на быструю утомляемость, диарею, отсутствие аппетита, головные боли, головокружение, депрессию. При обследовании выявлено, что у него наблюдается симметричный дерматит на тыльной поверхности кистей рук, шее, лице. С дефицитом какого витамина связано данное состояние?

- 1) К
- 2) С
- 3) В₃
- 4) В₁₂

Ответ	3
-------	---

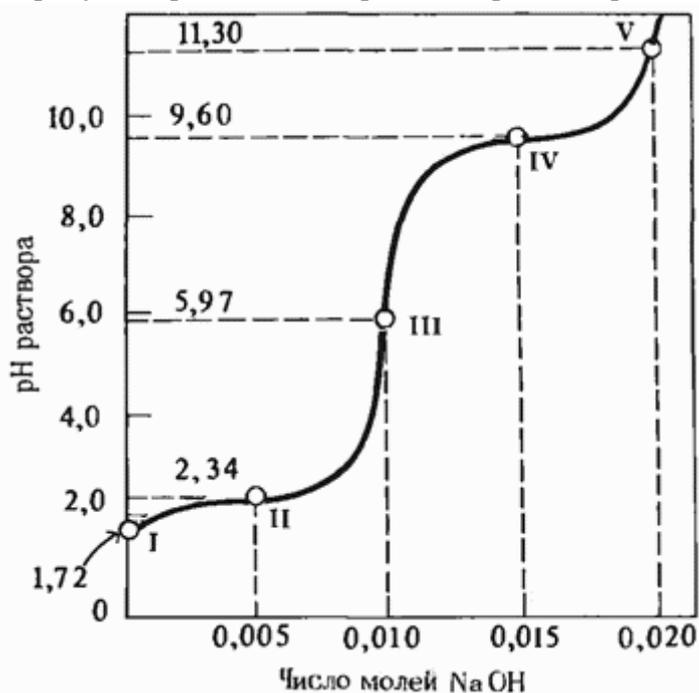
11. На рисунке изображена тонкослойная хроматограмма смеси аминокислот, выполненная в варианте со «свидетелями». Какие вещества присутствуют в смеси? Напишите русские полные названия аминокислот с маленькой буквы в алфавитном порядке.



Ответ	аланин	глицин	лизин
-------	--------	--------	-------

Примечание для технической службы: порядок ответов может быть произвольным; 2 балла за каждое правильно названное вещество.

12. На рисунке представлена кривая титрования раствора глицина гидроксидом натрия.

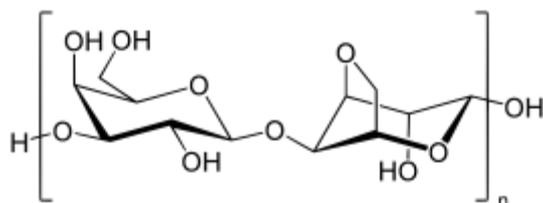


Укажите номера точек римскими цифрами, в которых глицин в растворе будет находиться в виде положительно заряженного иона.

Ответ	I	II
-------	---	----

Примечание для технической службы: один правильно названный ответ – 2 балла; два верных ответа – 6 баллов.

13. Напишите название этого вещества:



Ответ	агароза
-------	---------

14. В эксперименте к раствору, содержащему крахмал и лактозу добавили сок поджелудочной железы и инкубировали в оптимальных условиях. Для реакции, которая может произойти в данном эксперименте, запишите название фермента и субстрата.

	Фермент	Субстрат
Ответ	амилаза	крахмал

Примечание для технической службы: вместо крахмала могут быть другие верные варианты – амилоза, амилопектин.

15. В молекуле ДНК доля цитидиловых нуклеотидов составляет 24 %. Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК. Запишите только численные значения.

	Доля гуаниловых нуклеотидов	Доля адениловых нуклеотидов	Доля тимидиловых нуклеотидов
Ответ	24	26	26