

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»**



**Відповіді до завдань I етапу**

**III Всеукраїнського національного відбору учасників  
Міжнародної молодіжної наукової олімпіади IJSO 2022**

**20 квітня 2022 року**

## Блок запитань з біології

1. В якій з перелічених тканин рослин може відбуватися фотосинтез:

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- провідна
- основна**
- механічна
- твірна

2. Вкажіть видозміни пагона:

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- бульба картоплі та бульба батата
- головка капусти та бульбокорінь жоржини
- головка капусти та бульба картоплі**
- бульбокорінь батата та кореневище конвалії

3. Які з перелічених речовин належать до ліпідів:

Запитання з декількома правильними відповідями! (1 point)

- тригліцериди**
- гомополісахариди
- воски**
- інтерферони

4. Генетичний матеріал (ДНК) в клітинах верби міститься в:

Запитання з однією або декількома правильними відповідями! (1 point)

- ядрі
- комплексі Гольджі
- мітохондріях
- пластидах

5. Гранулярний ендоплазматичний ретикулум відрізняється від агранулярного наявністю:

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- лізосом
- рибосом
- центросом
- мікротрубочок

6. Які з перелічених залоз належать до ендокринних:

Запитання з однією або декількома правильними відповідями! (1 point)

- слинна залоза
- гіпофіз
- потова залоза
- надниркова залоза

7. Що з переліченого містить кров, збагачену киснем:

Запитання з однією або декількома правильними відповідями! (1 point)

- праве передсердя
- легенева артерія
- легенева вена
- порожниста вена

8. Яка форма взаємовідносин організмів є одним з типів симбіозу:

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- мутуалізм
- хижацтво
- конкуренція
- канібалізм

9. Дівчина з першою групою крові вийшла заміж за юнака з другою групою крові, мати якого мала першу групу. Визначте ймовірність народження дитини з другою групою крові:

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 25%
- 75%
- 50%
- 100%

10. До складу АТФ входить:

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- аденін, дезоксирибоза, три залишки фосфатної кислоти
- аденін, рибоза, три залишки сульфатної кислоти
- гуанін, рибоза, три залишки фосфатної кислоти
- аденін, рибоза, три залишки фосфатної кислоти

### Блок запитань з хімії

11. Яка з наведених електронних конфігурацій хімічних елементів є найбільш стабільною?

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- $1s^2 2s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^1$
- $1s^2 2s^2 2p^3$
- $1s^2 2s^2 2p^5$

12. Які з наведених пар атомів (у нейтральному або зарядженому стані) мають однакову електронну конфігурацію?

Запитання з однією або декількома правильними відповідями! (1 point)

- $In^{+3}$  та  $Pd^0$
- $Na^0$  та  $Al^{+3}$
- $S^{-2}$  та  $Ar^0$
- $As^{+5}$  та  $K^+$

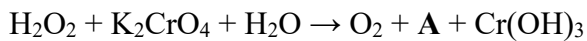
13. На столі стоїть хімічний стакан з водою кімнатної температури та ємність з дрібними білими кристалами неорганічної речовини. При додаванні кількох ложок кристалів в стакан з водою та інтенсивному перемішуванні кристали зникають, а стакан набуває наступних змін (див. фото). Смужка універсального індикаторного паперу при зануренні у суміш свідчить, що середовище в стакані є нейтральним. Як можна описати зміни, що відбуваються в стакані?



Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- розчинення, ендотермічний процес**
- сполучення, екзотермічний процес
- розклад, екзотермічний процес
- гідроліз, ендотермічний процес

14. Гідроген пероксид є важливою хімічною сполукою для людини. Його використовують як відбілювач, антисептик, ракетне паливо, реагент у хімічному аналізі тощо. В невеликій кількості він навіть утворюється в організмі людини в процесі її життєдіяльності. Як хімічна сполука гідроген пероксид за різних умов може бути як окисником, так і відновником. За наявності сильних окисників, його властивості як відновника проявляються дуже яскраво. Реакцію взаємодії калій хромату з гідроген пероксидом можна представити наступним чином:

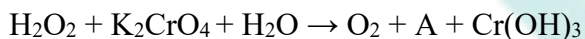


Яка речовина зашифрована під літерою А?

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- Cr(OH)<sub>2</sub>
- KO<sub>2</sub>
- KOH
- KCrO<sub>2</sub>

15. Гідроген пероксид є важливою хімічною сполукою для людини. Його використовують як відбілювач, антисептик, ракетне паливо, реагент у хімічному аналізі тощо. В невеликій кількості він навіть утворюється в організмі людини в процесі її життєдіяльності. Як хімічна сполука гідроген пероксид за різних умов може бути як окисником, так і відновником. За наявності сильних окисників, його властивості як відновника проявляються дуже яскраво. Реакцію взаємодії калій хромату з гідроген пероксидом можна представити наступним чином:



Користуючись методом електронного балансу порахуйте суму коефіцієнтів реагентів та продуктів реакції.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 7
- 9
- 14
- 16

16. Який об'єм кисню (за н.у.) можна отримати при дії на вміст флакону, вказаного на фото, 3%-вим водним розчином калій хромату такого самого об'єму? (Вважати, що густина всіх розчинів дорівнює  $1 \text{ г/см}^3$ )



Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 519 мл
- 779 мл
- 1317 мл
- 1976 мл



17. В пробірках знаходяться водні розчини наступних сполук:  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{NaI}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Всі ці сполуки містять однаковий катіон, але різні аніони. За допомогою якої з наведених нижче сполук можна визначити якісний склад найбільшої кількості перелічених розчинів?

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- розведена  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- концентрована  $\text{H}_3\text{BO}_3$
- концентрована  $\text{H}_2\text{SO}_4$**
- розведена  $\text{HCl}$

18. Основною речовиною золи, після спалювання багатьох видів рослин, є калій карбонат. Розрахуйте його вміст (у %) у щойно зірваному соняшнику, якщо при дії надлишку хлоридної кислоти на золу, отриману при спалюванні 45 г висушеної рослини, виділилося 122,1 мл (за н.у.) вуглекислого газу? Вміст вологи в живій рослині складає 40 %.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 0,7
- 0,75
- 1,0**
- 1,7

19. Які з наведених нижче тверджень правильні? (1 point)

- Реакційна здатність простих речовин хімічних елементів VIIA групи збільшується зі зменшенням порядкового номеру елементу**
- Кількість нейтронів в ряду d-елементів  $\text{Mn} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{Co} \rightarrow \text{Ni}$  збільшується
- Електронегативність хімічних елементів в періодах зростає зі збільшенням кількості електронів на зовнішньому електронному рівні**
- Всі групи Таблиці хімічних елементів містять щонайменше один хімічний елемент, що має амфотерні властивості

20. В природній воді розчинні солі феруму зустрічаються у вигляді ферум (II) гідроген карбонату. Для очищення зразка природної води об'ємом 1 л від феруму до нього додали невеликий надлишок лугу та деякий час інтенсивно пропускали крізь нього повітря. В результаті двох реакцій отримали осад гідроксиду феруму іншого ступеня окиснення масою 53,5 мг. Визначте молярну концентрацію феруму в природній воді і об'єм кисню (за н.у.), що витратився на процес очищення. ( $1 \text{ мг} = 10^{-6} \text{ кг}$ )

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- $5 \cdot 10^{-7}$  моль/л; 2,8 мл
- $5 \cdot 10^{-7}$  моль/л; 11,2 мл
- 0,0005 моль/л; 11,2 мл**
- 0,0005 моль/л; 2,8 мл

### Блок запитань з фізики

21. Свинцева дробина масою  $m = 2 \text{ г}$  летить горизонтально зі швидкістю  $v = 300 \text{ м/с}$ , влучає у дерев'яний брусок масою  $M = 20 \text{ г}$  і застряє в ньому. На скільки збільшиться внутрішня енергія системи внаслідок удару? Брусок лежить на гладенькій горизонтальній поверхні. Тертям бруска об поверхню знехтувати. Відповідь подати в джоулях.

Виберіть відповідь, яка буде найближчою до отриманого значення.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 70
- 80**
- 90
- 100

22. Насосна установка повинна щохвилини закачувати 120 л води на висоту 2 м по трубі з площею поперечного перерізу  $100 \text{ см}^2$ . Яку найменшу потужність повинна мати ця установка? Відповідь подати у ватах. Густина води  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Прискорення вільного падіння  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ . ККД установки 40%.

Виберіть відповідь, яка буде найближчою до отриманого значення.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 80
- 90
- 100
- 120

23. У калориметр з теплоємністю  $C = 100 \text{ Дж/К}$ , який містить  $m_1 = 500 \text{ г}$  води при температурі  $t_1 = 7 \text{ }^\circ\text{C}$ , кинули залізну кульку маси  $m_2 = 100 \text{ г}$  з температурою  $t_2 = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ . Знайти температуру води після встановлення теплової рівноваги. Температуру виразити в градусах Цельсія. Питомі теплоємності води і заліза дорівнюють відповідно  $c_1 = 4,18 \text{ Дж/(г}\times\text{К)}$ ,  $c_2 = 0,46 \text{ Дж/(г}\times\text{К)}$ .

Виберіть відповідь, яка буде найближчою до отриманого значення.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 10
- 11
- 12
- 13

24. У сполучені посудини з площами поперечного перерізу  $S_1 = 14 \text{ см}^2$  і  $S_2 = 6 \text{ см}^2$  відповідно налита вода. В одну з посудин помістили дерев'яний брусок масою  $m = 20 \text{ г}$ , густина якого менша за густину води. На скільки підніметься рівень води в обох посудинах? Відповідь подати в міліметрах.

Виберіть відповідь, яка буде найближчою до отриманого значення.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 1
- 2
- 5
- 10**

25. Дві зовнішньо однакові електричні плитки підключено послідовно до джерела струму. Опір нагрівної спіралі першої плитки становить 10 Ом, другої 20 Ом. Знайти температуру поверхні другої плитки, якщо температура поверхні першої становить  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температура навколишнього повітря дорівнює  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . В умовах задачі потужність теплових втрат пропорційна лише різниці температур плитки і навколишнього повітря. Температуру виразити в градусах Цельсія.

Виберіть відповідь, яка буде найближчою до отриманого значення.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 130
- 200
- 220**
- 240

26. Тонку провідну рамку у формі квадрата зі стороною 20 см помістили в однорідне магнітне поле з індукцією 100 мТл. Нормаль до рамки перпендикулярна ліній індукції, а лінії індукції перпендикулярні двом протилежним сторонам квадрата. Який обертальний момент буде діяти на рамку в цьому положенні, якщо по ній протікатиме струм 200 мА? Обертальний момент виразити у мкН × м.

Виберіть відповідь, яка буде найближчою до отриманого значення.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 40
- 80
- 400
- 800

27. Радіолокатор випромінює імпульси тривалістю  $t = 1$  мкс з частотою  $n = 3$  кГц. Визначити мінімальну та максимальну дальності розвідки цього локатора. Відповідь подати у кілометрах. Швидкість поширення електромагнітних хвиль  $c = 3 \times 10^8$  м/с.

Виберіть відповіді, які будуть найближчими до отриманих значень.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 0.15 і 50
- 0.3 і 100
- 1.5 і 500
- 3 і 1000

28. Тонка лінза дає втричі збільшене дійсне зображення предмета, розташованого від неї на відстані 40 см. Знайти фокусну відстань лінзи. Відповідь подати у сантиметрах.

Виберіть відповідь, яка буде найближчою до отриманого значення.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 10
- 20
- 30
- 40

29. Кулька масою 10 г здійснює на гладенькій горизонтальній поверхні гармонічні коливання з амплітудою 3 см і частою 5 Гц. Чому дорівнює повна механічна енергія кульки? Тертям кульки об поверхню знехтувати. Енергію виразити у міліджоулях.

Виберіть відповідь, яка буде найближчою до отриманого значення.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 0.1
- 2
- 4
- 9

30. Дві маленькі металеві кульки однакового розміру заряджені однойменно зарядами  $q$  і  $3q$  відповідно. Відстань між кульками становить  $100\text{ см}$  і є набагато більшою за розміри кульок. Кульки привели в контакт. На яку відстань потрібно розвести ці кульки, щоб сила їх взаємодії стала рівною початковій? Відстань подати у сантиметрах.

Виберіть відповідь, яка буде найближчою до отриманого значення.

Запитання з однією правильною відповіддю! (1 point)

- 75
- 87
- 115
- 133

