

ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА РОБОТА

7 клас, І семестр

Загальна інструкція щодо виконання роботи

Діагностична робота складається з двох субтестів – А та В.

Інструкції до виконання завдань подано на початку відповідних блоків. Перед початком уважно прочитайте вступ до субтесту та інструкції і керуйтеся ними під час виконання завдань. На виконання всієї роботи відведено **40 хвилин**.

Як фіксувати відповіді.

Вибір однієї відповіді. Оберіть ОДНУ правильну відповідь (А, Б, В, Г) і обведіть відповідну букву.

Установлення відповідності. У таблиці відповідей позначте відповідники на перетині потрібних рядків і колонок.

Установлення послідовності. У таблиці відповідей позначте порядок: 1 – перший, 2 – другий тощо.

Коротка / розгорнута відповідь. Записуйте у відведеному місці; дотримуйтеся зазначеного обсягу; пишіть розбірливо.

Обчислювальні завдання. Записи робіть у полі “Обчислення”, результат – у полі “Відповідь”.

Увага!

Під час виконання роботи ви можете користуватися періодичною таблицею хімічних елементів.

Працюйте самостійно і не заважайте іншим. Пам’ятайте, що академічна доброчесність – ознака свідомої, відповідальної, чесної людини!

Субтест А

Прочитайте опис ситуації, наведений нижче, і виконайте завдання. Перед початком роботи уважно читайте інструкції до виконання.

Ситуація

Невидимі компоненти сучасної техніки

Українська ІТ-компанія “Зелений Світ” розробляє портативну ігрову консоль *EcoPlay*, поєднуючи потужні технології з екологічною відповідальністю. Для цього потрібні рідкісноземельні метали (РЗМ) – елементи родини лантаноїдів, які мають унікальні властивості.

Європій та Тербій забезпечують яскраве червоне й зелене світіння екрана, а Неодим і Диспрозій – роботу мініатюрних потужних магнітів у динаміках та джойстиках. У природі ці елементи існують у сполуках (оксиди, карбонати), тому метали отримують із їхніх руд.

Таблиця 1

Рідкісноземельні елементи в *EcoPlay*

Назва хімічного елемента	Заряд ядра атома	Маса в одному пристрої, г	Вартість, грн/кг
Неодим	+60	0,60 г	3400
Європій	+63	0,025 г	10000
Тербій	+65	0,04 г	48000
Диспрозій	+66	0,12 г	14000

Блок І

Робота з текстом і даними.

Виконайте завдання 1–4 відповідно до зазначених нижче правил:

- завдання 1–2 передбачають вибір **ОДНІЄЇ** правильної відповіді;
- завдання 3 – коротку письмову відповідь;
- завдання 4 – опрацювання таблиці 2 та запис відповідей у відведеному місці.

1. Позначте символ хімічного елемента, що забезпечує потужність магнітів динаміків.

А Ne

Б Ni

В Nd

Г Nb

2. Наведено ряд хімічних елементів: Eu, Tb, Dy. Укажіть правильне твердження щодо них.

А поміж цих елементів немає металічних

Б усі елементи розміщено в шостому періоді періодичної таблиці

В в атомі Диспрозію менше електронів, ніж в атомі Європію

Г Eu, Tb, Dy існують у природі у формі простих речовин

3. Поясніть подібність і відмінність між рідкісноземельними *елементами* й рідкісноземельними *металами*.

Міркування:

4. Проаналізуйте інформацію, наведену в таблиці 2.

Таблиця 2

Кольори йонів лантаноїдів у водному розчині

Заряд йона	Порядковий номер елемента														
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
2+						S m^2 +	Eu $2+$						T m^2 +	Yb $2+$	
3+	La $3+$	Ce $3+$	Pr $3+$	Nd $3+$	P m^3 +	S m^3 +	Eu $3+$	G d^{3+}	Tb $3+$	Dy $3+$	Ho $3+$	Er $3+$	T m^3 +	Yb $3+$	Lu $3+$
4+		Ce $4+$	Pr $4+$	Nd $4+$					Tb $4+$	Dy $4+$					

4.1. Створіть веселку за кольорами йонів елементів-лантаноїдів у розчинах.

Колір веселки	Формула йона лантаноїда

4.2. Чи вдалося вам виконати завдання повністю? Поясніть.

4.3. Оксиди – це сполуки елементів з Оксигеном. Наведіть приклади трьох йонів лантаноїдів, оксиди яких мають однаковий кількісний склад. (Для виконання завдання скористайтеся інформацією таблиці 2).

1. _____
2. _____
3. _____

Блок II

Обчислення та обґрунтування (завдання 5–6).

- Завдання 5 передбачає виконання обчислень за даними таблиці 1.
- Завдання 6 передбачає надання обґрунтованого письмового міркування (3–4 речення).

5. Обчисліть загальну вартість Неодиму, необхідного для виробництва 100 портативних ігрових консолей *EcoPlay*.

Обчислення:	Відповідь:

6. Ігрова консоль *EcoPlay* містить мініатюрні потужні динаміки й вібромотори, для яких потрібні надлегкі магніти.

6.1. Проаналізуйте малюнок. Поясніть 3-4 реченнями, чому інженери “Зеленого Світу” для виробництва сучасних магнітів *EcoPlay* обирають сплав Неодим-Залізо-Бор, а не ферит.

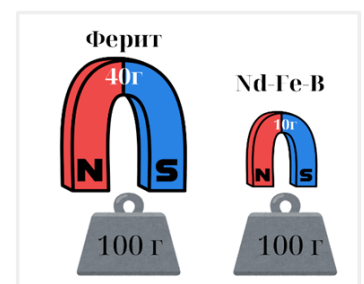


Рисунок 1¹. Магніти.

Міркування:

¹ Рисунок 1. Магніти. Примітка. Джерело: Створено автором.

6.2. Ви маєте два магніти: один із фериту, інший – зі сплаву Nd-Fe-B. Маса кожного з них – 20 г. Опишіть дослід, за допомогою якого можна підтвердити або спростувати інформацію, наведену на малюнку до завдання 6.1.

Опис:

Субтест В

Розумне поводження з електронними відходами

Попри велике значення для розвитку радіоелектроніки, видобуток рідкісноземельних металів дуже шкодить довкіллю. Водночас тонни сполук цих елементів потрапляють на сміттєзвалища у складі застарілих гаджетів.



Рисунок 2². Утилізація батарейок.

Тому інженери “Зеленого Світу” мають обрати оптимальний спосіб забезпечення виробництва рідкісноземельними металами. Можливі такі.

1. Імпорт з Китаю – дешевше, але це – пряма залежність від постачальника.
2. Розвиток власного видобутку – дорожче, проте гарантує незалежність від зовнішніх постачальників.
3. Перероблення застарілої техніки – екологічно та перспективно, але недешево.

Розробники *EcoPlay* пропонують всеукраїнську програму “Застарілий гаджет – нова *EcoPlay*”, закликаючи школи збирати застарілі пристрої для перероблення. Це дозволить забезпечити виробництво рідкісноземельними металами та зменшити екологічний вплив.

² Рисунок 2. Примітка. Джерело: Логотип «Батарейки, здавайтеся!». Вікіпедія. URL: <https://w.wiki/GFU2>

Блок І

Письмове міркування та аналіз графіка (завдання 7–8).

У завданні 7 запишіть власне міркування (3–4 речення) за наведеною ситуацією.

У завданні 8 проаналізуйте графік: для кожного підзавдання (8.1 і 8.2) оберіть ОДНУ правильну відповідь.

7. Чому, на вашу думку, компанія “Зелений Світ” обрала саме такий спосіб забезпечення виробництва рідкісноземельними металами?

Міркування:

8. Проаналізуйте графік глобального видобутку рідкісноземельних металів за графічною інформацією.



Рисунок 3³. Графік створено згідно з даними US Geological Survey (USGS) та Statista

³ Рисунок 3. Графік глобального видобутку рідкісноземельних металів. Примітка. Джерело: Створено за даними US Geological Survey (USGS) та Statista.

8.1. Визначте період найнижчого видобутку РЗМ (X) та рік досягнення видобутку 200 тис. тонн (Y).

	X	Y
A	2011-2013	2018
Б	2013-2015	2019
В	2011-2013	2019
Г	2010-2012	2018

8.2. Проаналізуйте твердження.

I. Видобуток рідкісноземельних металів у період з 2012 року до 2020 зріс у 2,5 рази.

II. У 2020 році глобальний видобуток рідкісноземельних металів сягнув 240 тисяч тонн.

Чи є поміж наведених тверджень правильні?

- A правильне лише I
- Б правильне лише II
- В обидва правильні
- Г немає правильних

Блок II

Безпечна поведінка (завдання 9).

У завданні 9 опишіть послідовні безпечні дії у запропонованій ситуації.

9. Ви виявили, що ваш мережевий зарядний пристрій для телефона деформований і має тріщини. Опишіть ваші дії.

Блок III

Алгоритми та відповідність (завдання 10–13).

У завданнях 10-11 оберіть ОДИН правильний варіант відповіді.

У завданні 12 розмістіть етапи дослідження у логічній послідовності.

У завданні 13 установіть відповідність між піктограмами та описами.

10. Учні й учениці, беручи участь у проєкті “Застарілий гаджет – нова *EcoPlay*”, створюють інфографіку – пам’ятку щодо етапів безпечного розбирання застарілих електронних пристроїв. Ними визначено п’ять ключових кроків, які проілюстровано піктограмами (1–5).

1	2	3	4	5
розбирати пристрій обережно, лише за присутності дорослих	одягти окуляри й рукавички	прибрати робоче місце	від’єднати пристрій від мережі	підготувати контейнер для дрібних деталей

Рисунок 4-8⁴. Пам’ятка етапів розбирання гаджетів.

Виберіть відповідь, яка визначає правильну послідовність кроків під час безпечного розбирання електронних пристроїв.

А 5 – 4 – 2 – 1 – 3

Б 4 – 2 – 1 – 3 – 5

В 2 – 4 – 1 – 3 – 5

Г 4 – 2 – 5 – 3 – 1

⁴ Рисунок 4-8. Пам’ятка етапів розбирання гаджетів. Примітка. Джерело: Створено автором.

11. Під час вторинного перероблення застарілих електронних пристроїв використовують такі процеси:

- 1 подрібнення
- 2 магнітне відокремлення
- 3 випалювання
- 4 електроліз
- 5 фільтрування

Хімічними реакціями з-поміж названих процесів є

- А 1 і 2
- Б 4 і 5
- В 3 і 5
- Г 3 і 4

12. У шкільному кабінеті накопичилися застарілі планшети, які вже давно не використовують. Мета учнівства – з'ясувати, чи варто здавати ці гаджети для вилучення з них матеріалів, що містять рідкісноземельні елементи. Визначено такі етапи (А – Д) дослідження.

- А аналіз зібраних даних, визначення загального вмісту РЗМ у гаджетах
- Б формулювання проблеми та визначення мети дослідження
- В формулювання висновків про доцільність збору РЗМ
- Г висування гіпотези про можливість отримання РЗМ
- Д збирання інформації про кількість планшетів та вміст РЗМ у них

У пусті клітинки таблиці внесіть букву А – Д так, щоб утворилася правильна, на вашу думку, послідовність етапів дослідження.

1	2	3	4	5

13. Узгодьте піктограми (1–3), якими маркують електронні пристрої, із описом (А – Д) їх.

1	2	3
		
Рисунок 9 ⁵ . Захисний екран для обличчя.	Рисунок 10 ⁶ . Знак переробки.	Рисунок 11 ⁷ . Заборонено підключати.

А необхідність захисту шкіри від механічних пошкоджень або контакту з хімічно активними речовинами

Б обов'язковість здачі пристрою до спеціального пункту з метою екологічного повернення цінних вторинних матеріалів

В необхідність повного відключення пристрою від джерела живлення для уникнення ураження електричним струмом або короткого замикання

Г необхідність захисту органів зору від можливого викиду дрібних уламків або бризок, що можуть виникнути під час демонтажу пристроїв

Д необхідність захисту органів дихання від вдихання пилу, токсичних парів або газів, що можуть виділятися під час демонтажу пристроїв.

	А	Б	В	Г	Д
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Увага!

Ви завершили виконання роботи. Якщо у вас залишився час – перевірте відповіді, у яких сумніваєтеся, а також переконайтеся, що ви зафіксували всі відповіді.

Завершіть роботу за вказівкою вчителя / вчительки.

⁵ Рисунок 9. Захисний екран для обличчя. Примітка. Джерело: Стокова ілюстрація iStockphoto. URL: <https://surl.li/nxfhtf>

⁶ Рисунок 10. Знак (символ) переробки (ресайклінгу). Примітка. Джерело: Wikimedia Commons. Ліцензія: Public Domain (Громадське надбання). URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Recycle001.svg>

⁷ Рисунок 11. Знак заборонено підключати. Примітка. Джерело: iStockphoto. URL: <https://surl.li/socbxe>