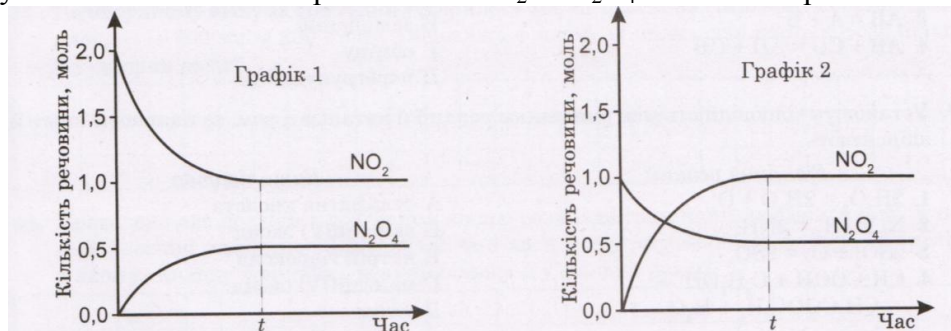


## 9 клас

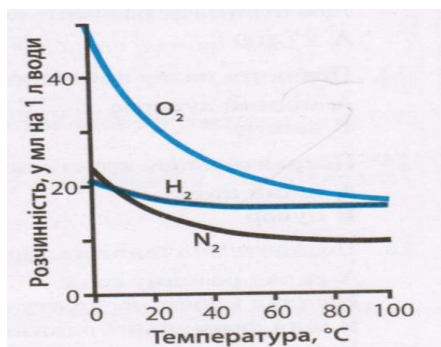
### У завданнях 1-5 виберіть правильну відповідь

1. (6 балів) На графіках представлено залежність кількості речовин оксидів Нітрогену під час установаження хімічної рівноваги  $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ . Визначте правильність тверджень.



- I. Нітроген (IV) оксиду витрачається у два рази більше, ніж утворюється димеру.
  - II. У момент часу  $t$  увесь реагент закінчується й реакція припиняється.
  - III. У стані рівноваги співвідношення концентрацій реагентів та продуктів реакції постійне і не залежить від початкової кількості реагентів.
  - IV. Графік 1 відповідає настанню рівноваги, якщо початковою речовиною є димер, а графік 2 – настанню рівноваги з нітроген (IV) оксиду.
- А. Правильним є твердження I і IV  
 Б. Правильним є твердження II і IV  
**В. Правильним є твердження I і III**  
 Г. Усі твердження правильні

2. (6 балів) Використовуючи графік, визначте правильність тверджень щодо залежності розчинності деяких газів у воді.

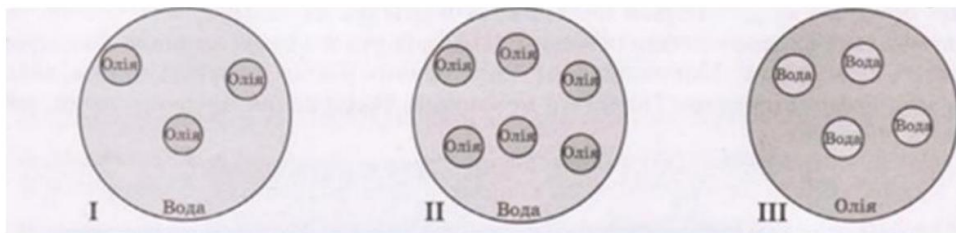


- I. Розчинність газів у воді зменшується в разі підвищення температури.
- II. Розчинність у воді кисню більша за розчинність водню й азоту за будь-якої температури.
- III. За низьких температур розчинність азоту у воді менша за розчинність водню, а за температури, більшої за  $20^{\circ}\text{C}$  – навпаки

А. Усі твердження правильні	Б. Правильне лише I	В. Правильне лише II
Г. Правильне лише III	<b>Д. Правильні лише I та II</b>	Е. Правильні лише I та III
Є. Правильні лише II та III		

(Д)

3. (6 балів) Різноманітні молочні продукти добувають, переробляючи молоко. Проте деякі з них споріднює не лише сировина, а й склад. Зокрема, йдеться про молоко, вершки і вершкове масло. Відділяючи після відстоювання молока верхній, найбільш жирний, шар, отримують вершки. Збиваючи жирні вершки, отримують вершкове масло. Визначте, який рисунок правильно ілюструє кожен з цих продуктів, і до якої дисперсної системи їх відносять.



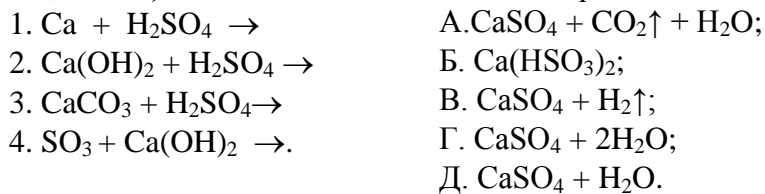
	Молоко	Вершки	Вершкове масло	Дисперсна система
<b>А</b>	I	II	III	Аерозоль
<b>Б</b>	III	II	I	Суспензія
<b>В</b>	I	II	III	Емульсія
<b>Г</b>	II	III	I	Емульсія
<b>Д</b>	III	II	I	Колоїдний розчин
<b>Е</b>	I	II	III	Суспензія
<b>Є</b>	Немає правильної відповіді			

**(В)**

4. **(5 балів)** Ступінь дисоціації калій сульфіту у водному розчині з концентрацією 1 моль/л дорівнює 0,75. Обчисліть концентрацію іонів Калію в розчині.  
 А. 0,75 моль/л; Б. 2,25 моль/л; **В. 1,5 моль/л;** Г. 2 моль/л.

5. **(6 балів)** У 100 мл води розчинили 20 г купрум(II) сульфату пентагідрату. Масова частка купрум(II) сульфату в отриманому розчині дорівнює ...  
 А. 16,7 %;  
**Б. 10,7 %;**  
 В. 9 %;  
 Г. 7,5 %.

6. **(8 балів)** Установіть відповідність між реагентами та продуктами реакцій:



**1-В**

**2-Г**

**3-А**

**4-Д**

7. **(6 балів)** Установіть послідовність добування сульфатної кислоти:

- А. сульфур(VI) оксид;  
 Б. сірководень;  
 В. сульфатна кислота;  
 Г. сульфур(IV) оксид.

**БГАВ**

8. **(20 балів)** Дано наважки двох металів по 0,81 г кожна. Перший метал прореагував з хлоридною кислотою, другий — з хлором. Кожну з добутих речовин розчинили у воді і приготували 0,1 М розчини. Перший розчин довели до об'єму 300 мл, другий — до об'єму 900 мл.

- а) Визначте ці метали.

- б) Обчисліть об'єм газу, який виділиться в результаті взаємодії першого металу з хлоридною кислотою?
- в) Установіть масу продукту, що утвориться в результаті взаємодії другого металу з хлором.

#### Рішення

Внаслідок обох реакцій утворилися хлориди.

Враховуючи концентрацію та об'єм розчину можемо визначити кількості хлоридів.

Кількість хлориду першого металу  $0,3 \text{ л} \cdot 0,1 \text{ моль/л} = 0,03 \text{ моль}$ .

Кількість хлориду другого металу  $0,9 \text{ л} \cdot 0,1 \text{ моль/л} = 0,09 \text{ моль}$ .

**6 балів**

При здійсненні перетворення  $\text{Me} \rightarrow \text{MeCl}_x$ , кількість речовини хлориду дорівнює кількості речовини металу.

**2 бали**

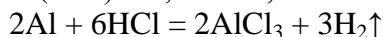
Тоді молярні маси металів відповідно дорівнюють:

$M(\text{Me}') = 0,81 \text{ г} / 0,03 \text{ моль} = 27 \text{ г/моль}$ , це алюміній.

**2 бали**

$M(\text{Me}'') = 0,81 \text{ г} / 0,09 \text{ моль} = 9 \text{ г/моль}$ , це берилій.

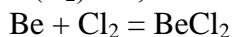
**2 бали**



$\nu(\text{H}_2) = 0,03 \cdot 3 / 2 = 0,045 \text{ (моль)}$

$V(\text{H}_2) = 0,045 \cdot 22,4 = 1,008 \text{ (л)}$

**4 бали**



$\nu(\text{BeCl}_2) = 0,09 \text{ моль}$

$m(\text{BeCl}_2) = 0,09 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 7,2 \text{ г}$ .

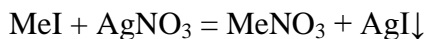
**4 бали**

9. **(20 балів)** До розчину йодиду одновалентного металічного елемента приливали розчин аргентум нітрату до повного припинення випадання осаду. При цьому маса отриманого розчину стала дорівнювати масі вихідного розчину йодиду.

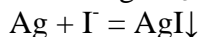
а) Визначте масову частку аргентум нітрату у розчині, що приливали.

б) Складіть молекулярне та йонно-молекулярне рівняння зазначеної реакції.

#### Рішення



**3 бали**



Після повного осадження йодид-іонів в отриманому розчині міститься тільки нітрат одновалентного металічного елемента.

**2 бали**

Оскільки за умовою задачі маса цього розчину дорівнює масі вихідного розчину йодиду, то за законом збереження маси маса доданого розчину аргентум нітрату дорівнює масі осаду аргентум йодиду.

**6 балів**

Нехай кількість речовини аргентум нітрату у доданому розчині  $x$  моль, тоді

$\nu(\text{AgNO}_3) = \nu(\text{AgI}) = x \text{ моль}$

**2 бали**

$M(\text{AgNO}_3) = 170 \text{ г/моль}$

$M(\text{AgI}) = 235 \text{ г/моль}$

$m(\text{AgNO}_3) = 170x \text{ г}$

**3 бали**

$m_{\text{р-ну}}(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgI}) = 235x \text{ г}$

**2 бали**

$w(\text{AgNO}_3) = 170x/235x = 0,723 \text{ (72,3\%)}$

**2 бали**

10. **(17 балів)** У склянках без етикеток знаходяться такі речовини: сухі аргентум нітрат, натрій сульфід, кальцій хлорид; порошки срібла й алюмінію, а також хлоридна та концентрована нітратна кислоти. У вашому розпорядженні є вода, пальник і будь-яка кількість пробірок.

а) Складіть план розпізнавання речовин.

б) Складіть рівняння реакцій і вкажіть ознаки, за якими можна визначити кожен з указаних сполук.

в) Для реакцій іонного обміну складіть іонно-молекулярні рівняння.

№	<p style="text-align: center;"><b>Етапи розв'язання</b></p> <p><b>Допускаються інші формулювання відповіді, що не спотворюють зміст завдання.</b></p>	Бали
1	План розпізнавання: 1) оскільки солі – кристалічні речовини білого кольору, розчинні у воді, то першою операцією є їх розчинення 2) металічні порошки темно-сірого кольору 3) хлоридна та нітратна кислота – розчини прозорі. 4) до розчинів солей додати розчини кислот; з хлоридною кислотою у пробірці з $\text{AgNO}_3$ утвориться білий осад, а з $\text{Na}_2\text{S}$ відчуваємо запах тухлих яєць. Таким чином ідентифікуємо солі та хлоридну кислоту 5) з хлоридною кислотою реагує лише алюміній	4,5
2	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$ <p style="text-align: center;">Білий осад</p>	2,5
3	$\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ <p style="text-align: center;">Білий осад</p>	2,5
4	$\text{Na}_2\text{S} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ <p style="text-align: center;">запах тухлих яєць</p>	2,5
5	$2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$ <p style="text-align: center;">безбарвний, без запаху</p>	2,5
6	$\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">бурий, с різьким запахом</p>	2,5
	Всього	17