

# Сполуки фосфору

---

## Оксид фосфору (V)

1. Склад. Будова.
2. Фізичні властивості
3. Хімічні властивості

## Ортофосфорна кислота

1. Склад. Будова. Властивості.
2. Класифікація
3. Хімічні властивості

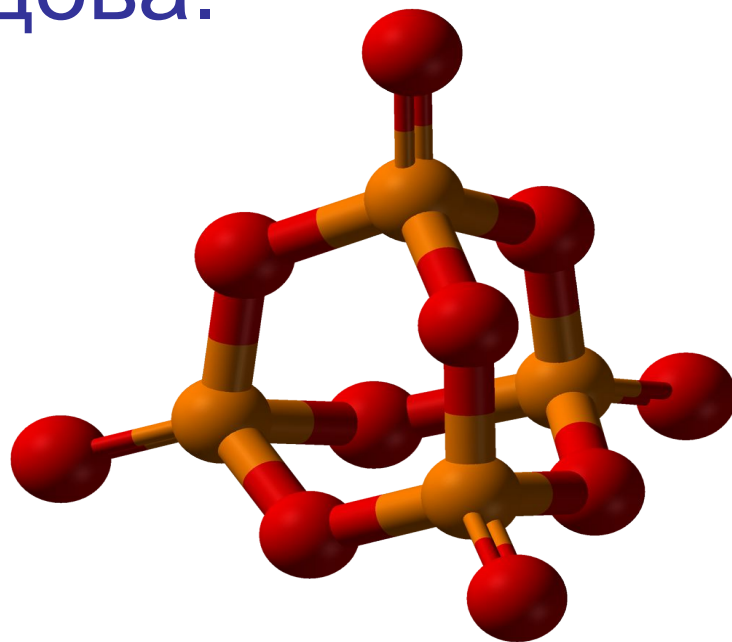
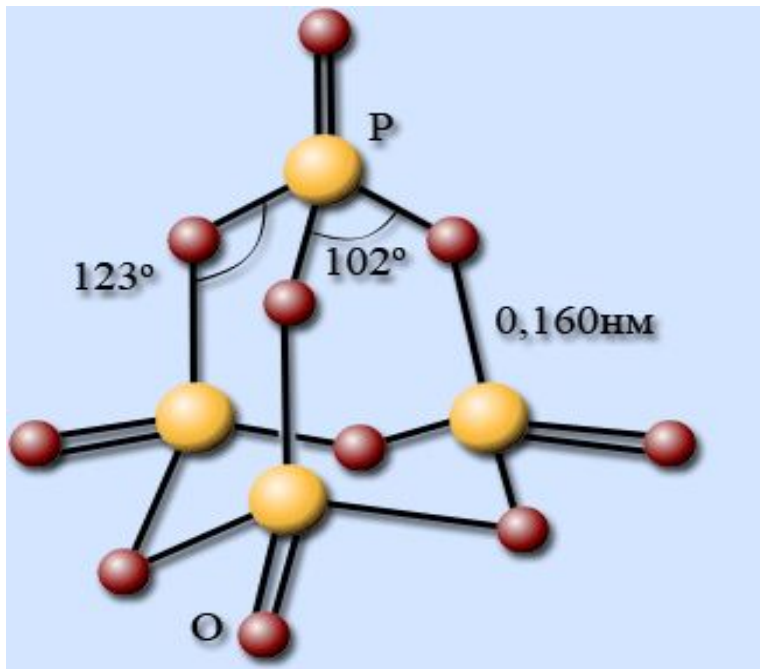
## Солі ортофосфорної кислоти

## Застосування сполук фосфору

---



Склад. Будова.



Ступень окислення фосфору + 5

Валентність фосфору V

Хімічний зв'язок

Кристалічна решітка

Ковалентний полярний

молекулярна

## Фізичні властивості оксиду фосфору (V)

Оксид фосфору (V), або фосфорний ангідрид,  $P_2O_5$  – білий порошок. Дуже гігроскопічна речовина, яка ефективно використовується для осушення газів.



# Хімічні властивості оксиду фосфору (V)

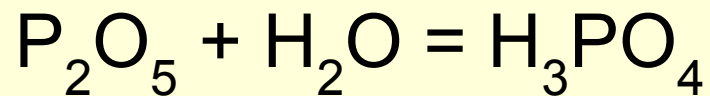
До якої групи оксидів відноситься оксид фосфору (V) ?

Оксид фосфору (V) **кислотний оксид**

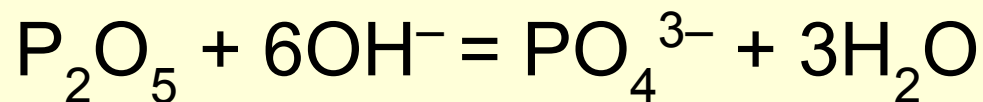
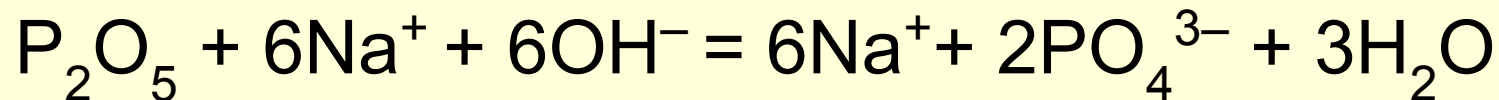
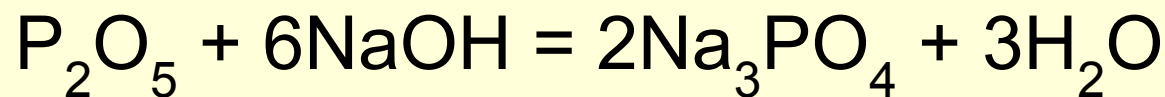
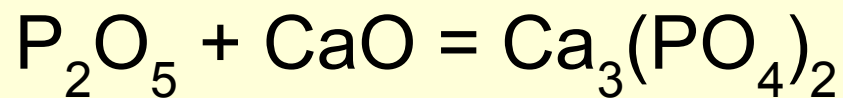
Які властивості характерні для кислотних оксидів?

Взаємодіє з водою, основними оксидами, основами.

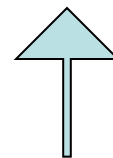
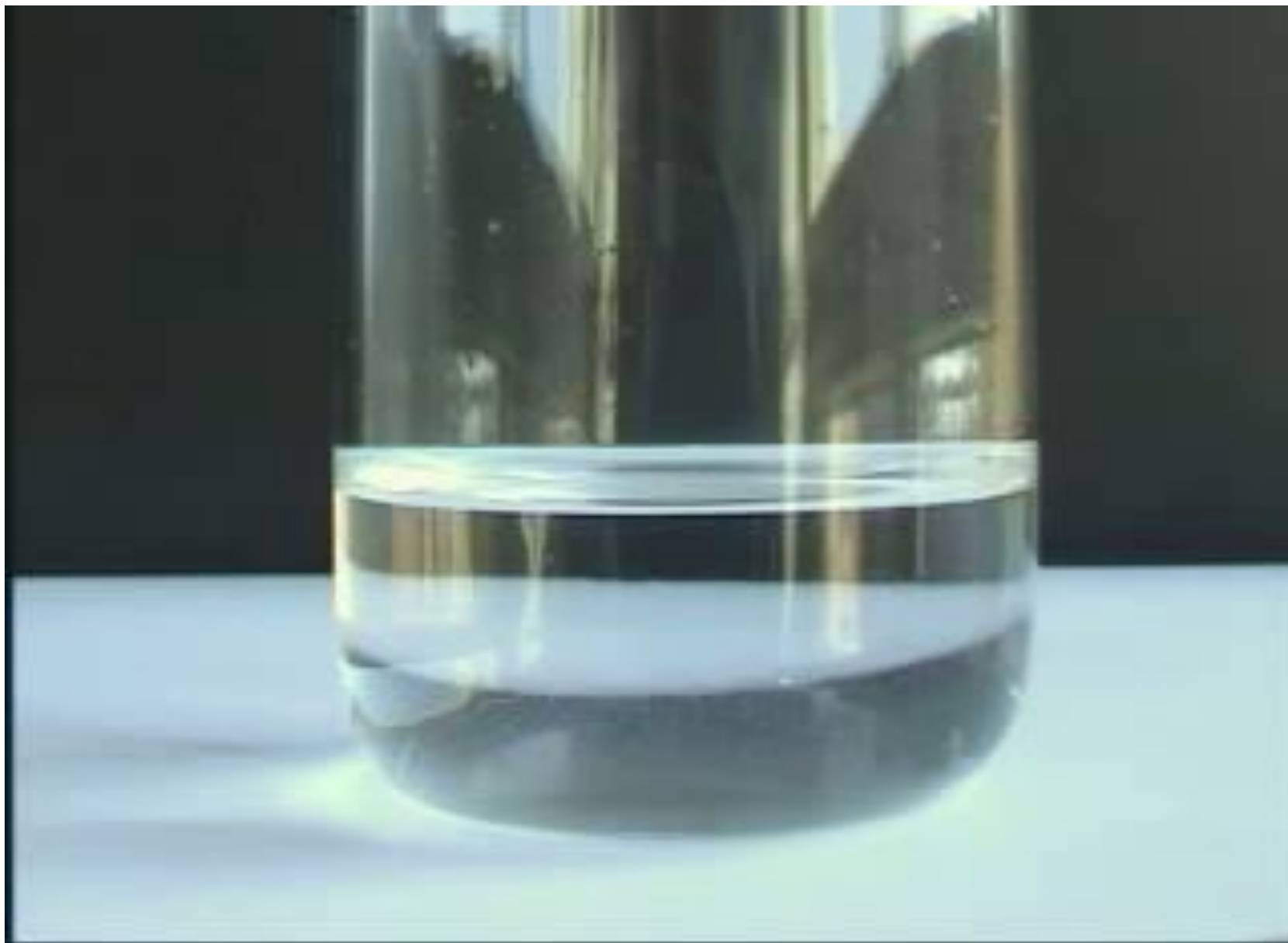
Складіть рівняння реакції оксиду фосфору (V) з водою,  
оксидом кальцію,  
гідроксидом натрію.



ортофосфатна кислота(ортофосфорна)



# Одержання ортофосфорної кислоти



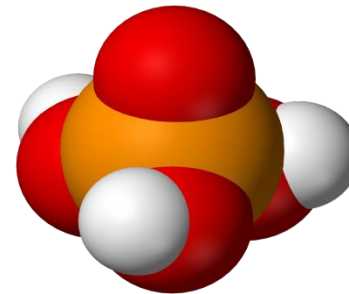
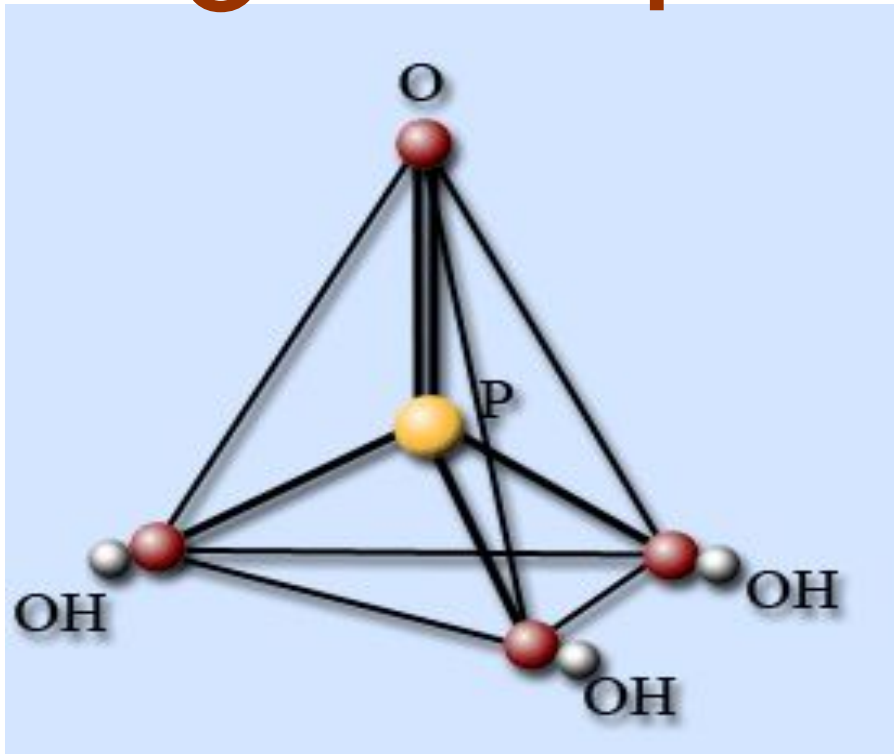
# Склад. Будова. Властивості.



Ступінь окислення фосфору + 5

Валентність фосфору V

Хімічний зв'язок ковалентний полярний



$\text{H}_3\text{PO}_4$  – білі прозорі кристали, не ядовита, з водою змішується в довільних співвідношеннях.  $t_{\text{плавл.}} = 42\text{C}^\circ$ , плавиться без розкладу. Прожарювання призводить до часткової втрати води:



# Ортофосфорна кислота ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ). Класифікація:

Ортофосфорна кислота по:

наявності кисню: **кисневмісна**

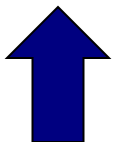
основність: **трьохосновна**

розчинність в воді: **розчинна**

летучість: **нелетка**

ступінь електролітичної дисоціації: **середня**

стабільність: **стабільна**





# Хімічні властивості

---

Ортофосфорна кислота проявляє всі властивості кислот

Опишіть хімічні властивості ортофосфорної кислоти

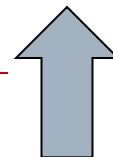
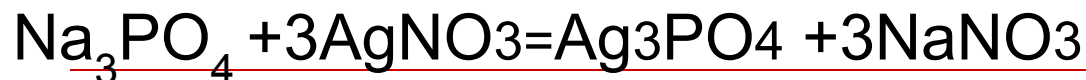
1) з лугами: NaOH, KOH

2) з основними оксидами: Li<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O

3) з солями: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

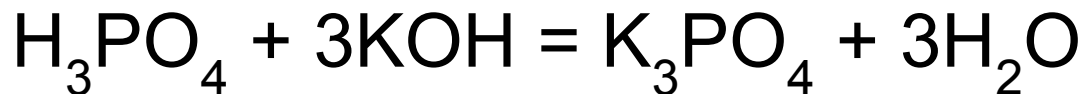
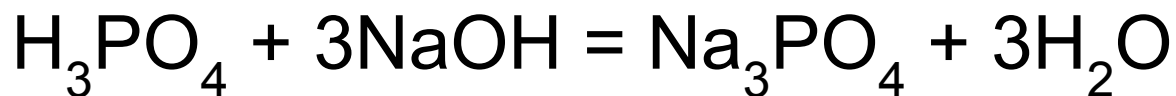
4) з металами

Якісною реакцією на фосфат-йон є взаємодія досліджуваної солі з аргентум нітратом. При цьому випадає жовтий осад: Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>



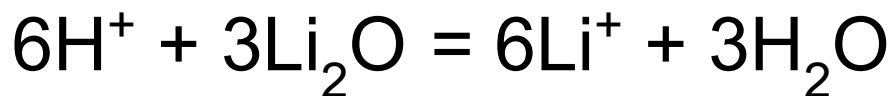
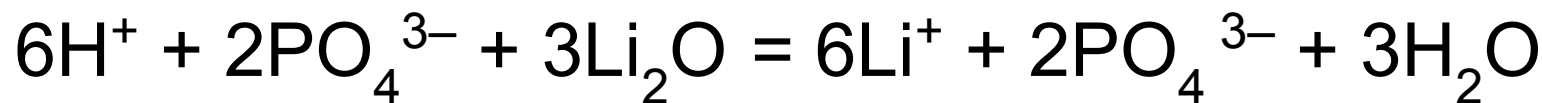
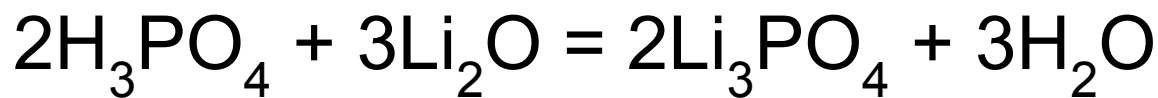
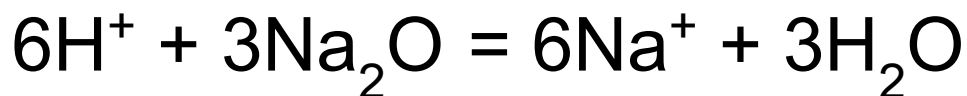
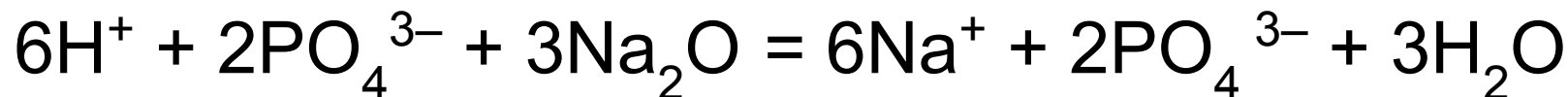
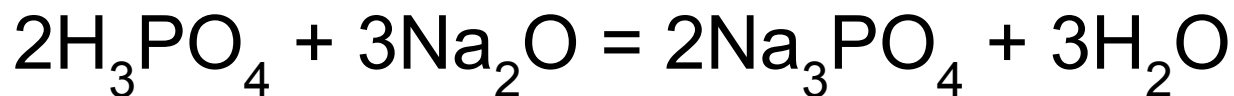
# Взаємодія ортофосфорної кислоти з лугами:

---



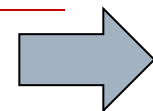
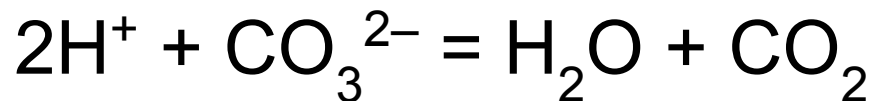
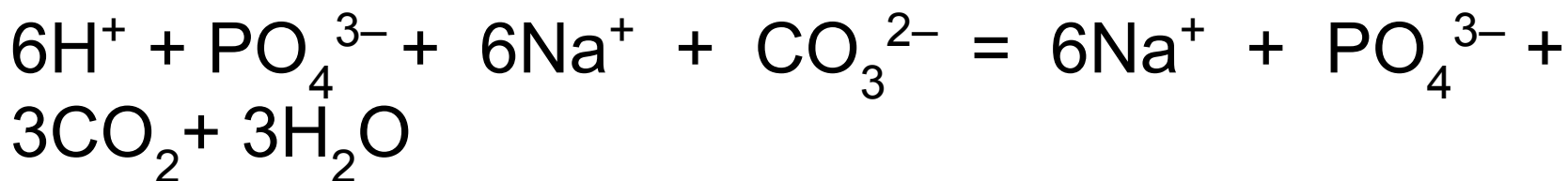
## Взаємодія ортофосфорної кислоти з основними оксидами:

---



# Взаємодія ортофосфорної кислоти з солями:

---

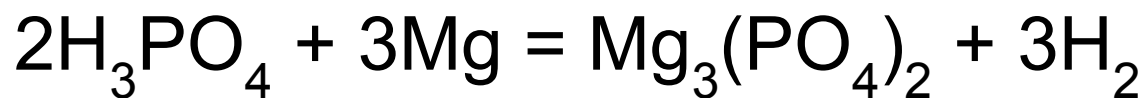


# Взаємодія ортофосфорної кислоти з металами

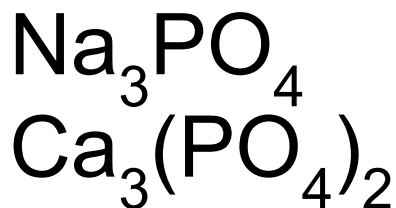
---

Ортофосфорна кислота може бути слабким окислювачем тільки за рахунок іонів  $\text{H}^+$ . При взаємодії з активними металами виділяється водень.

Складіть рівняння реакції ортофосфорної кислоти з магнієм.

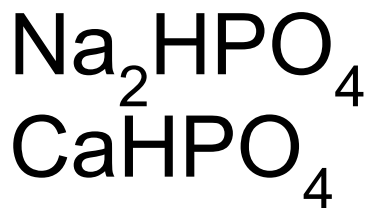


# Солі ортофосфорної кислоти



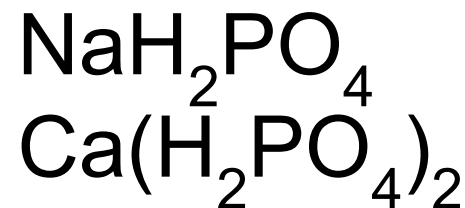
фосфати

средні солі



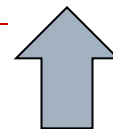
гідрофосфати

кислі солі



дигідрофосфати

	$\text{NH}_4^+$	$\text{Li}^+$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Be}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Ba}^{2+}$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Ag}^+$
$\text{PO}_4^{3-}$	Р	М	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н



# Застосування ортофосфорної кислоти і фосфатів

1 В харчовій промисловості як добавку до безалкогольних напоїв

2 Фосфорна кислота являється каталізатором в органічному синтезі

3 Виробництво мінеральних добрив

4 Фосфати кальцію входять в склад вітамінних добавок для домашніх тварин

5 Фосфати натрію знаходять застосування для захисту залізних покриттів від корозії, вони входять в склад миючих і чистящих засобів.

6 Фосфати натрію входять до складу вогнетривких красок.

7 Фосфати кальцію входять в склад зубних паст, матеріалів для пломбування зубів



1. Оксид фосфору (V) являється оксидом:  
А) основним; Б) амфотерним; В) кислотним; Г) несолеутворюючим.
2. Оксид фосфору (V) взаємодіє:  
А) з водою з утворенням кислоти;  
Б) з лугами з утворенням солі і води;  
В) з основними оксидами з утворенням солей;  
Г) всі приведені вище відповіді правильні.
3. Виявити наявність фосфат-аніону в водному розчині можливо при допомозі:  
А) індикаторного паперу; В) мідного дроту;  
Б) розчину гідроксиду натрію; Г) розчину нітрату срібла.
4. Яка формула відповідає гідрофосфату кальцію:  
А)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ; Б)  $\text{CaHPO}_4$ ; В)  $\text{Ca}(\text{HPO}_3)_2$ ; Г)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
5. Ортофосфорна кислота утворюється при взаємодії:  
А) оксиду фосфору (V) з водою при нагріванні; В) фосфору з водою;  
Б) ортофосфату калію з вугільною кислотою; Г) оксиду фосфору(III) з воднем
6. В якій із приведених пар обидві речовини взаємодіють з розчином ортофосфорної кислоти:  
А) сульфур і нітрат срібла; В) срібло і амоніак;  
Б) амоніаку і гідроксиду натрію; Г) гідроксид міді (II) і розчин хлориду натрію.
7. Як можна відрізнити розбавлену азотну кислоту від розбавленої фосфорної:  
А) по кольору; В) по взаємодії на цинк;  
Б) по зміні кольору індикатора; Г) по реакції із лугами.

