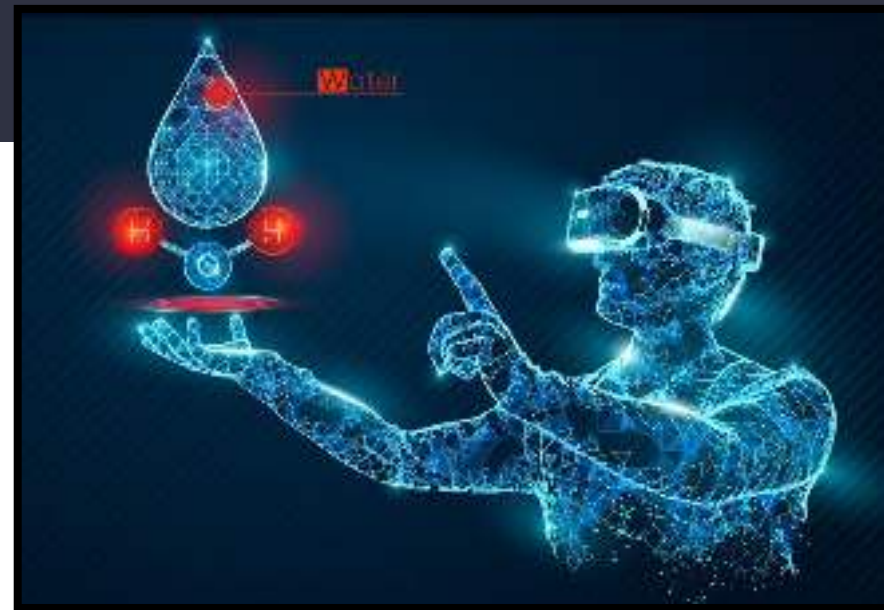


Сьогодні
10.10.2024

Урок №10



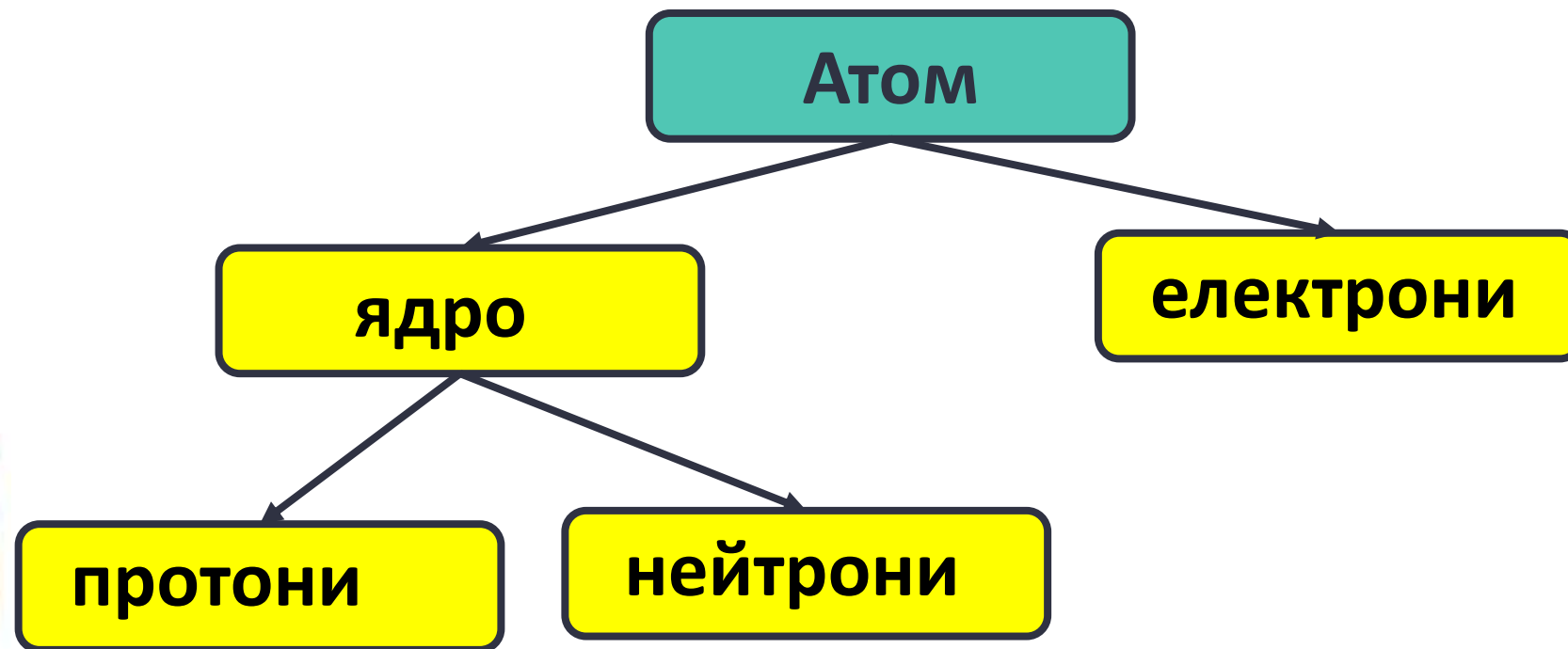
Нуклід. Ізотопи. Сучасне
формулювання періодичного закону

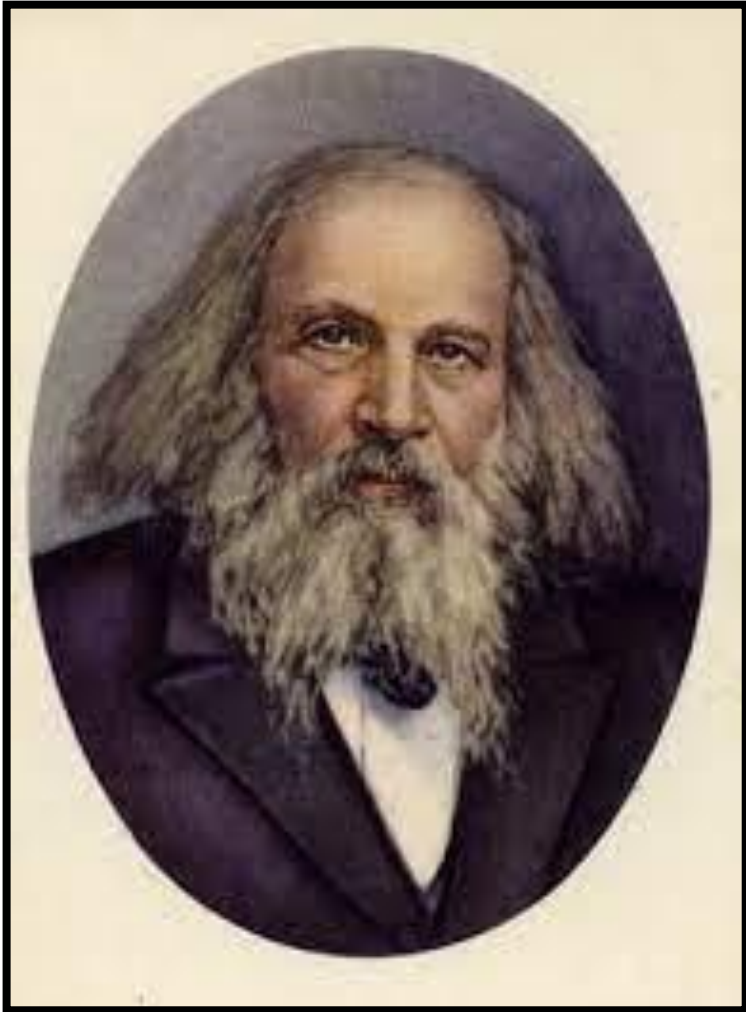
Ви зможете:

- зрозуміти фізичну суть наявних у періодичній системі перестановок хімічних елементів;
- зрозуміти поняття «ізотопи», «нуклід»;
- з'ясувати фізичний зміст порядкового номера елемента в періодичній системі хімічних елементів;
- формулювати сучасне визначення періодичного закону.



Заповніть схему:





На час створення Д. І. Менделєєвим періодичної системи порядкові номери хімічних елементів не пов'язували з будовою атома. Їх наявність у таблиці була потрібна, щоб засвідчити послідовність розташування хімічних елементів за принципом зростання їхньої атомної маси. Та чи для всіх хімічних елементів порядок їх розміщення в періодичній системі відповідає збільшенню відносної атомної маси?



ПЕРЕСТАНОВКИ В ПЕРІОДИЧНІЙ СИСТЕМІ.

Звернемося до періодичної системи й побачимо, що в ній є декілька невідповідностей у розміщенні елементів за зростанням атомної маси. Наприклад, це стосується пар елементів із порядковими номерами:

а) 18 і 19;

б) 27 і 28;

в) 52 і 53;

г) 90 і 91.

Попрацюйте групами



Періодична система хімічних елементів

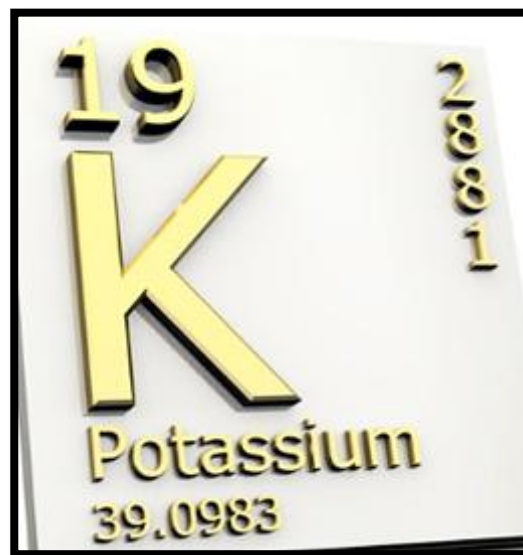
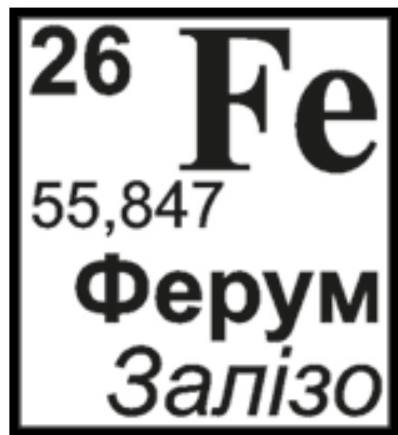
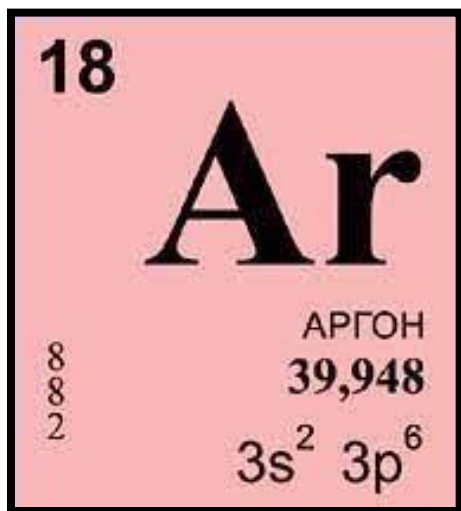
- s-елементи
- p-елементи
- d-елементи
- f-елементи:
 - Лантаноїди
 - Актиноїди




Період	Групи елементів							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H							He
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe
								Co
								Ni
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru
								Rh
								Pd
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os
								Ir
								Pt
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs
								Mt
								Ds
Вед. окислюч.	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄
Вед. відновлюч.			RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR		
Лантаноїди	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb
	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
Актиноїди	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk
	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

Знайдіть ці елементи в періодичній системі та переконайтеся в тому, що в цих випадках елемент із меншою відносною атомною масою поступився місцем елементу, у якого вона є більшою. Поміркуйте, як виглядала б періодична система без цих перестановок та яким чином це відобразилося б на періодичності зміни властивостей елементів та їх розташуванні у природних рідинах.

Якби у випадку з Аргоном і Калієм першу перестановку не було зроблено, то інертний неметалічний елемент Аргон опинився б у підгрупі найактивніших лужних металічних елементів. Подібні невідповідності з'явилися б і в деяких інших місцях.





Генрі Гвін Джефріс Мозлі

Наукове пояснення перестановки елементів у періодичній системі отримали після того, як у 1913-1914 рр. англійський фізик Генрі Мозлі (1887-1915) експериментально підтвердив періодичний закон. Завдяки його дослідженням було встановлено, що всі хімічні елементи (без винятку!) розміщено в періодичній системі за зростанням заряду ядер їхніх атомів. Тобто порядковий номер (протонне число) елемента в періодичній системі вказує на таку його важливу характеристику, як величина заряду ядра атома.

Вивчення нового матеріалу

Оскільки позитивний заряд ядра врівноважується негативним зарядом електронів, що утворюють електронну оболонку атома, то протонне число (порядковий номер) елемента вказує також на загальне число електронів в атомі.

Це відкриття вчених дозволило сформулювати сучасне визначення періодичного закону.

Властивості елементів, а також утворених ними сполук перебувають у періодичній залежності від величини зарядів ядер їхніх атомів.



Вправа 1. Скільки електронів містить атом елемента з протонним числом 15? До якого періоду та групи він належить? Який сусідній з ним по періоду елемент має на 2 електрони більше?

Вправа 2. Який заряд ядра та скільки електронів має атом, електронна оболонка якого складається з 11 електронів?

Ядро кожного атома одного й того самого хімічного елемента містить однакову кількість протонів, що дорівнює порядковому номеру елемента в періодичній системі.

Оскільки атоми — нейтральні частинки, то й кількість електронів у них однакова з протонами, чого не можна сказати про нейтрони.

Число нейтронів у ядрах таких атомів може бути різним. Для розрізнення таких атомів уведено поняття нуклід.

Нуклід — це сукупність атомів з певним числом протонів і нейтронів у ядрі.

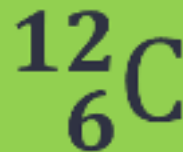
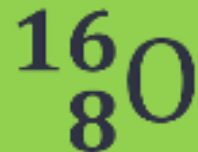


Нуклід – будь-який вид атома, що характеризується певним числом протонів та нейтронів.

Запис нукліду має вигляд:

нуклонне число (маса)

протонне число (порядковий номер)

$$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} E$$




- Атом складається з протонів, нейтронів, електронів. Маса протона=1,
- Маса нейтрона = 1,
- Маса електрона дорівнює майже 0.
- Кількість протонів і нейтронів не може бути дробовим (не буває пів протона, чверть нейтрона)

Якою має бути маса атома, цілим числом чи дробовим?



$3+4=7$,
але $A_r(\text{Li})=6,941$
Чому?

Англійський хімік Фредерик Содді в 1910 р. запропонував називати нукліди одного хімічного елемента ізотопами. У перекладі з грецької *ізо* означає «однаковий», *топос* — «місце».

Щоб не плутати поняття «нукліди» та «ізотопи», у 1950 р. була прийнята міжнародна домовленість про розмежування цих термінів.



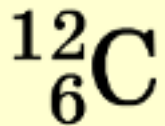
Фредерик Содді

Більшість елементів існує у вигляді кількох нуклідів.
Називають ці нукліди ізотопами.

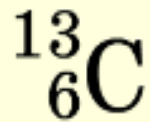
Ізотопи - це нукліди одного й того самого елемента.

Ізотопи - це різновиди атомів одного елемента, які мають однакові заряди ядер, але різні маси.

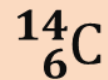
Ізотопи – це нукліди одного хімічного елемента, які мають однакове протонне число (заряд ядра), але різне нуклонне число (маса).



Карбон-12

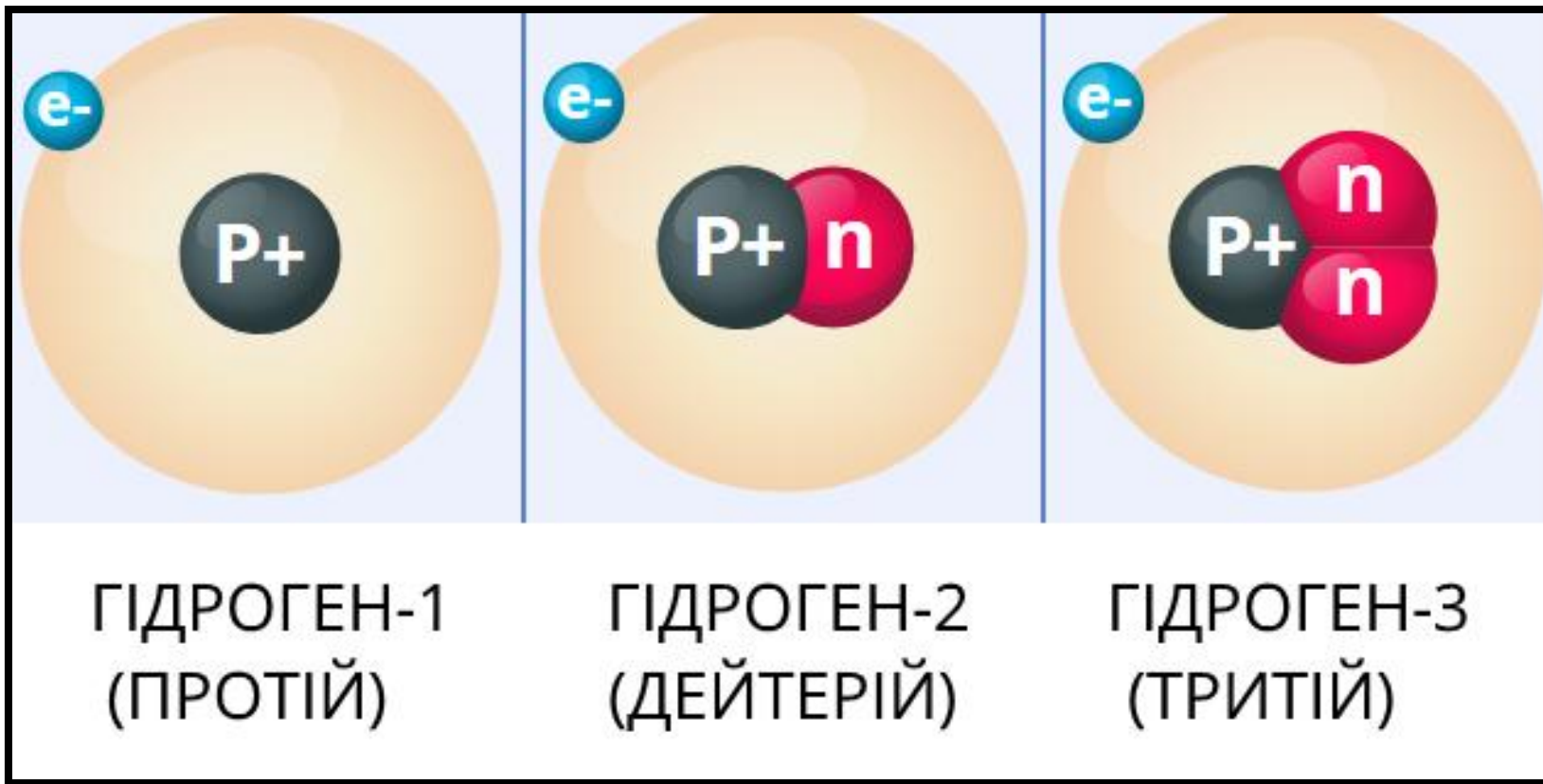


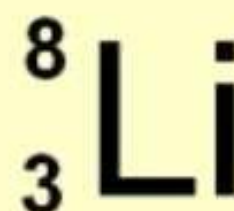
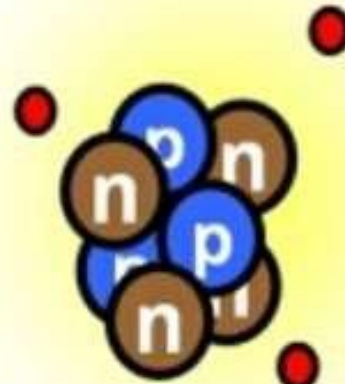
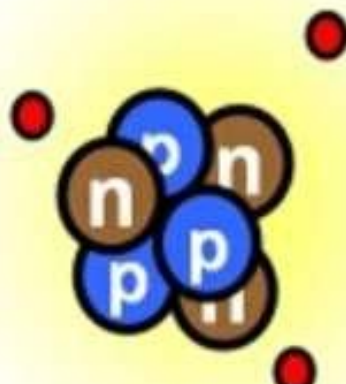
Карбон-13



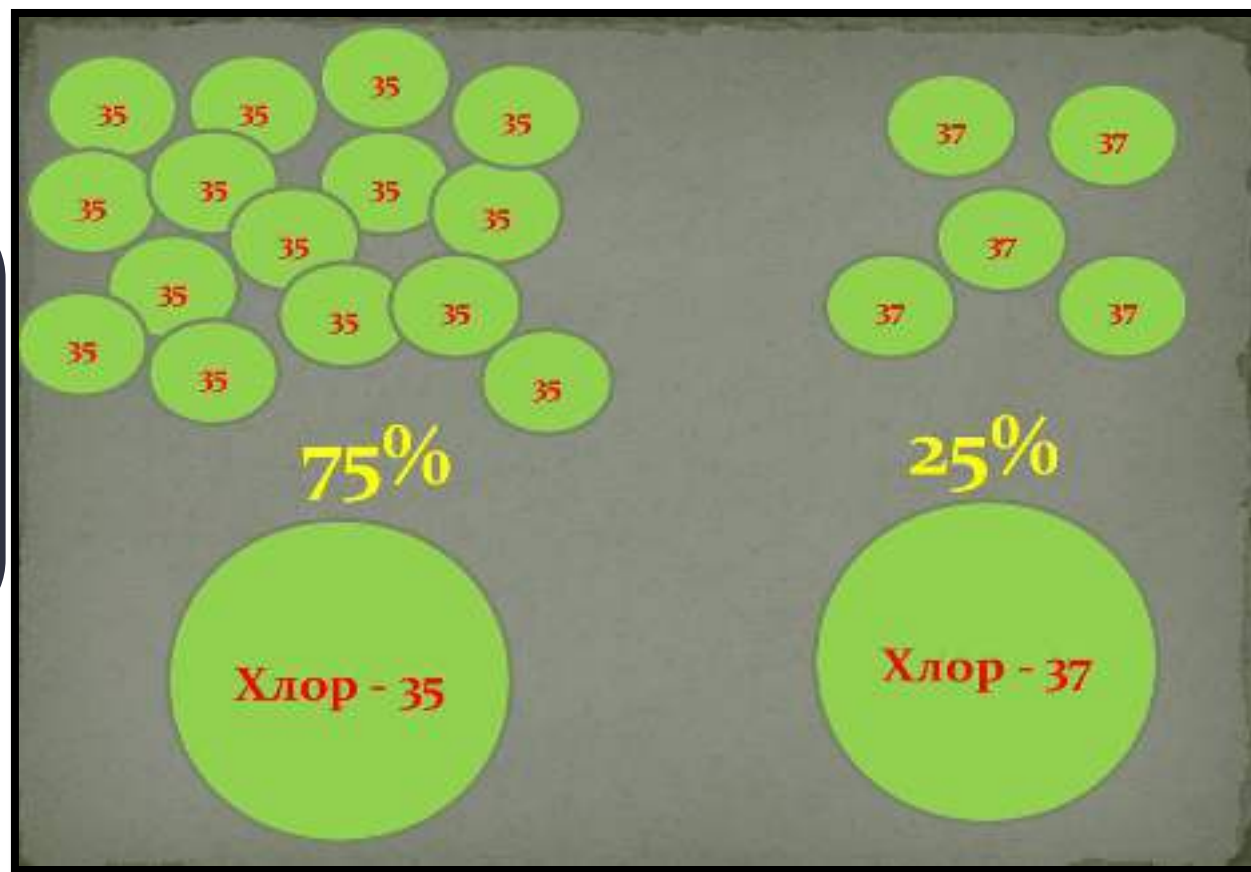
Карбон-13







$^{35}_{17}\text{Cl}$



$^{37}_{17}\text{Cl}$

**Порівняйте будову ізоотопів.
Знайдіть спільні і відмінні
ознаки.**

$^{63}_{29}\text{Cu}$, $^{65}_{29}\text{Cu}$ - ізотопи Купруму

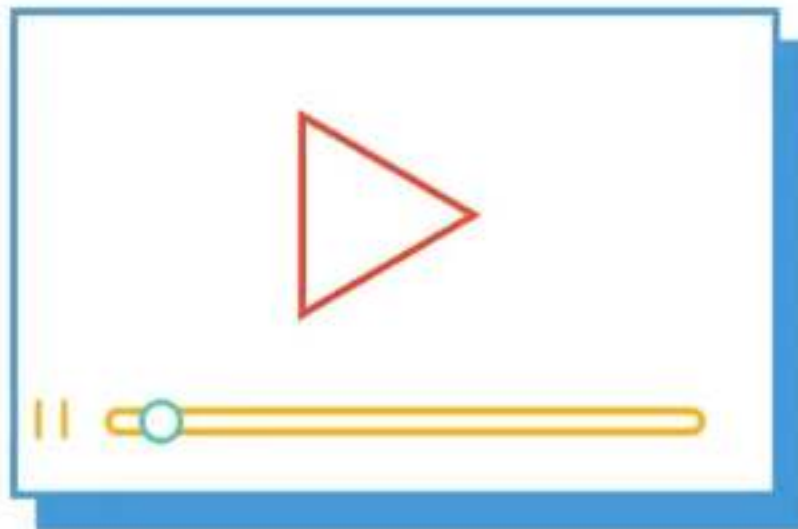
Спільне в будові
ізоотопів:

1. Заряд ядра
2. Кількість протонів
3. Кількість електронів



Відмінне в будові
ізоотопів:

1. Маса
2. Кількість нейтронів



ATOM STRUCTURE



WHAT IS AN ATOM?



За рахунок чого ізотопи одного хімічного елемента мають різні нуклонні числа?

Зазначте, скільки протонів, нейтронів та електронів мають нукліди Калію: ^{39}K , ^{40}K , ^{41}K .

Поясніть, чому в окремих клітинках періодичної системи хімічні елементи розташовано не за зростанням відносної атомної маси.

У «Хімічній енциклопедії» подано такі відомості про Магній: «складається з трьох стабільних ізоотопів: ^{24}Mg (78,6 %), ^{25}Mg (10,11 %), ^{26}Mg (11,29 %)». Обчисліть за цими даними середню відносну атомну масу Магнію та порівняйте її із зазначеною в періодичній системі хімічних елементів.



Обчисліть, скільки нейтронів має кожний з нуклідів

Оксигену: $N(^{16}_8\text{O})$ - ?

$N(^{17}_8\text{O})$ - ?

$N(^{18}_8\text{O})$ - ?

Кількість нейтронів (N) обчислюємо за формулою : $N = A - Z$, де A- нуклонне число, а Z – протонне число.

$$N(^{16}_8\text{O}) = 16 - 8 = 8$$

$$N(^{17}_8\text{O}) = 17 - 8 = 9$$

$$N(^{18}_8\text{O}) = 18 - 8 = 10$$



Прокоментуйте запис якомога більшою кількістю наукової інформації:

^{130}Ba , ^{132}Ba , ^{134}Ba , ^{138}Ba .

Нукліди запропонованого ряду є ізотопами хімічного елемента Барій з протонним числом (порядковий номер елемента) 56 і числом електронів 56. Нуклонні числа згідно формул запропонованих ізотопів є такими: 130, 132, 134 і 138. Оскільки нейтронне число є різницею нуклонного та протонного чисел, тому у ядрах атомів запропонованих ізотопів будуть міститися відповідно 74, 76, 78, 82 нейтрони.

Сьогодні

Online завдання

Відскануй QR-код або
натисни жовтий круг!





1. Опрацювати параграф №7;
2. Користуючись різними джерелами інформації, підготуйте повідомлення про корисний лікувальний вплив малих доз і згубний вплив великих доз радіонуклідів на людину, рослини, тварин.