|  |  |
| --- | --- |
| Název | **Co je v atomu?** |
| Téma | Obecná chemie – částicové složení látek  |
| Cílová skupina | ZŠ, SŠ |
| Časový odhad | 45 minut |
| Fáze hodiny | expoziční a fixační |
| Cíl | Žák pojmenuje základní části atomu a částice, které v nich jsou obsaženy. Žák vytvoří definici nukleonového čísla. Žák zjistí názvy prvků podle částicového složení atomu. Cíl formulovaný žákům: S pomocí aplikace najdeme souvislosti mezi počtem protonů, elektronů a neutronů. Vytvoříte definici nukleonového čísla. |
| Mobilní aplikace | PhET Simulations (ev. webová stránka) – modul Stavba atomu (Build an Atom) |
| Vstupní znalosti | co je to atom, z jakých částí se skládá |

**Zpracování aktivity dle didaktického cyklu C-M-I-A-R-E:**

Cíl: Uveden v tabulce výše.

Metoda: Samostatná práce s aplikací a pracovním listem.

Instrukce: Vyučující zajistí, aby měli žáci na mobilních zařízeních přístup k internetu.

Vyučující připraví pro každého žáka jeden pracovní list.

Akce: Žáci pracují dle instrukcí zadaných v pracovním listu. První část pracovního listu je fixací dříve probírané látky, pro řešení dalších částí je nutné, aby žáci měli vyplněné první tři úlohy správně. Je proto vhodné, aby učitel věnoval zvýšenou pozornost kontrole během vyplňování. V případě potřeby lze činnost i dočasně přerušit a zkontrolovat správnost prvních tří úloh s celou třídou.

Druhá část, která vyžaduje využití webové aplikace, je zcela v režii žáků. Každý žák pracuje individuálně svým tempem; vyučující pozoruje probíhající aktivitu, řeší technické problémy, ev. pomáhá s řešením v případě nejasností.

Reflexe: Žáci celé třídy dostanou za úkol vytvořit neutrální třídní atom, kde každý člen třídy představuje jednu z elementárních částic (proton, neutron, elektron) – žáci se mohou označit např. lepícími lístky různých barev. Učitel, nebo jeden z žáků – zapisovatel, pak na tabuli zapíše, kolik protonů, elektronů a neutronů má třídní atom; jaké bude jeho nukleonové číslo; případně lze dohledat, jak se bude tento atom jmenovat.

Evaluace: Vyučující zkontroluje společně s žáky hotový pracovní list, případně zodpoví dotazy a nejasnosti, které nastanou.

Didaktická poznámka I: V úloze č. 8 pracovního listu mají žáci za úkol vyplnit tabulku, kdy v simulaci postupně přidávají protony, neutrony a elektrony do atomu, přičemž sledují vývoj ve změnách názvu prvku a jeho nukleonového čísla. Na základě zjištěných informací mají sestavit definici nukleonového čísla. U této úlohy je vhodné žáky upozornit, že mohou vyplňování tabulky ukončit v momentě, kdy pro ně bude zřejmé, jak nukleonové číslo definovat.

Didaktická poznámka II: Nuklidy v celém cvičení byly vybírány tak, aby u žáků nevznikla mylná představa, že počet protonů se musí rovnat počtu neutronů. Některé nuklidy použité v úlohách proto nejsou ty nejstabilnější, nejčastější, které se pro daný prvek mohou vyskytnout.

Didaktická poznámka III: V úloze č. 4 pracovního listu je vhodné upřesnit, zda stačí vyplnit pouze název prvku (žáci ZŠ), nebo zda vyžadujeme označení konkrétního izotopu např. uhlík $$ (žáci SŠ).

Co je v atomu? Jméno:

Proton sem, elektron tam. Datum:

Odpovězte na první tři otázky navazující na předchozí poznatky z výuky, poté pokračujte dle pokynů.

1. **Z jakých dvou základních částí se skládá atom?**
2. **Jaké částice se v těchto částech vyskytují?**

V \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ se vyskytují \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

V \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ se vyskytují \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

1. **Počet protonů a elektronů v neutrálním atomu musí být vždy shodný / rozdílný.**

Nyní si otevřete následující webovou stránku: [https://phet.colorado.edu/cs/simulations/build-an-atom](https://phet.colorado.edu/cs/simulations/build-an-atomu).

Kliknutím na znak šipky  spusťte webovou aplikaci, zvolte „Stavba atomu“ a poté vypracujte další úlohy.

1. **Přesunem elementárních částic určete, jak se budou jmenovat následující atomy:**
	1. Atom se 6 protony a 7 neutrony: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
	2. Atom s 1 protonem a 2 neutrony: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
	3. Atom se 3 protony a 4 neutrony: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. **Doplňte ze simulace:**
	1. Neutrální atomy mají \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ protonů a/než elektronů.
	2. Kladné iony mají \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ protonů a/než elektronů.
	3. Záporné iony mají \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ protonů a/než elektronů.
3. **Na základě vyzkoušeného vyberte, jestli jsou tvrzení pravdivá, nebo nepravdivá:**
	1. Atomy se stejným počtem protonů a elektronů jsou neutrální. ANO | NE
	2. Atom s 5 protony a 5 neutrony, bez elektronů tvoří záporný ion. ANO | NE
	3. Atom s 3 protony, 3 neutrony a 4 elektrony tvoří záporný ion. ANO | NE
4. **Otevřete si záložku „Nukleonové číslo“. Doplňujte postupně tabulku níže, pokračujte, dokud nezjistíte, které částice ovlivňují nukleonové číslo. Vytvořte definici, co udává nukleonové číslo.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Krok | Název prvku | Nukleonové číslo | Počet protonů | Počet neutronů | Počet elektronů |
| **Umístěte jeden proton, elektron a neutron do atomu.** | Vodík | 2 | 1 | 1 | 1 |
| **Přidejte jeden proton** |  |  |  |  |  |
| **Přidejte jeden elektron** |  |  |  |  |  |
| **Přidejte jeden neutron** |  |  |  |  |  |
| **Přidejte další proton** |  |  |  |  |  |
| **Přidejte další elektron** |  |  |  |  |  |
| **Přidejte další neutron** |  |  |  |  |  |
| **Přidejte další proton** |  |  |  |  |  |
| **Přidejte další elektron** |  |  |  |  |  |
| **Přidejte další neutron** |  |  |  |  |  |

**Definice: Nukleonové číslo \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

1. **S pomocí vašich vědomostí a aplikace doplňte tabulku a pojmenujte všechny neutrální prvky:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Název prvku | Nukleonové číslo | Počet protonů | Počet neutronů | Počet elektronů |
|  | 4 | 2 |  | 2 |
|  |  | 4 | 5 | 4 |
|  | 6 | 3 |  |  |
|  |  | 7 | 8 |  |
|  | 10 |  | 5 | 5 |
|  | 22 |  |  | 10 |

1. **Klikněte na záložku „Hra“ ve spodní části obrazovky a procvičte své znalosti v prvních dvou hrách v simulaci. Vypněte si prosím zvuk.**

Co je v atomu? Jméno:

Proton sem, elektron tam. Datum:

Odpovězte na první tři otázky navazující na předchozí poznatky z výuky, poté pokračujte dle pokynů.

1. **Z jakých dvou základních částí se skládá atom?**

**Jádro a elektronový obal.**

1. **Jaké částice se v těchto částech vyskytují?**

**jádře**

**protony**

**neutrony**

**elektronovém obalu**

**elektrony**

V \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ se vyskytují \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

V \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ se vyskytují \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

1. **Počet protonů a elektronů v neutrálním atomu musí být vždy shodný / ~~rozdílný~~.**

Nyní si otevřete následující webovou stránku: <https://phet.colorado.edu/cs/simulations/build-an-atom>.

Kliknutím na znak šipky spusťte webovou aplikaci, zvolte „Stavba atomu“ a poté vypracujte další úlohy.

1. **Přesunem elementárních částic určete, jak se budou jmenovat následující atomy:**

**uhlík (**$$**)**

* 1. Atom se 6 protony a 7 neutrony: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**vodík (**$$**)**

* 1. Atom s 1 protonem a 2 neutrony: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**lithium (**$$**)**

* 1. Atom se 3 protony a 4 neutrony: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
1. **Doplňte ze simulace:**

**stejný počet**

* 1. Neutrální atomy mají \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ protonů **a**/~~než~~ elektronů.

**vyšší počet**

* 1. Kladné iony mají \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ protonů ~~a~~/**než** elektronů.

**nižší počet**

* 1. Záporné iony mají \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ protonů ~~a~~/**než** elektronů.
1. **Na základě vyzkoušeného vyberte, jestli jsou tvrzení pravdivá, nebo nepravdivá:**
	1. Atomy se stejným počtem protonů a elektronů jsou neutrální. **ANO** | ~~NE~~
	2. Atom s 5 protony a 5 neutrony, bez elektronů tvoří záporný ion. ~~ANO~~ | **NE**
	3. Atom s 3 protony, 3 neutrony a 4 elektrony tvoří záporný ion. **ANO** | ~~NE~~
2. **Otevřete si záložku „Nukleonové číslo“. Doplňujte postupně tabulku níže, pokračujte, dokud nezjistíte, které částice ovlivňují nukleonové číslo. Vytvořte definici, co udává nukleonové číslo.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Krok | Název prvku | Nukleonové číslo | Počet protonů | Počet neutronů | Počet elektronů |
| **Umístěte jeden proton, elektron a neutron do atomu.** | Vodík | 2 | 1 | 1 | 1 |
| **Přidejte jeden proton** | Helium | **3** | **2** | **1** | **1** |
| **Přidejte jeden elektron** | Helium | **3** | **2** | **1** | **2** |
| **Přidejte jeden neutron** | Helium | **4** | **2** | **2** | **2** |
| **Přidejte další proton** | Lithium | **5** | **3** | **2** | **2** |
| **Přidejte další elektron** | Lithium | **5** | **3** | **2** | **3** |
| **Přidejte další neutron** | Lithium | **6** | **3** | **3** | **3** |
| **Přidejte další proton** | Beryllium | **7** | **4** | **3** | **3** |
| **Přidejte další elektron** | Beryllium | **7** | **4** | **3** | **4** |
| **Přidejte další neutron** | Beryllium | **8** | **4** | **4** | **4** |

**udává počet protonů a neutronů v jádře atomu**

**Definice: Nukleonové číslo \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

1. **S pomocí vašich vědomostí a aplikace doplňte tabulku a pojmenujte všechny neutrální prvky:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Název prvku | Nukleonové číslo | Počet protonů | Počet neutronů | Počet elektronů |
| **Helium (He)** | 4 | 2 | **2** | 2 |
| **Beryllium (Be)** | **9** | 4 | 5 | 4 |
| **Lithium (Li)** | 6 | 3 | **3** | **3** |
| **Dusík (N)** | **15** | 7 | 8 | **7** |
| **Bor (B)** | 10 | **5** | 5 | 5 |
| **Neon (Ne)** | 22 | **10** | **12** | 10 |

1. **Klikněte na záložku „Hra“ ve spodní části obrazovky a procvičte své znalosti v prvních dvou hrách v simulaci. Vypněte si prosím zvuk.**