**PhET LAB: Alfa Verval** Naam: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

$$ \rightarrow +$$

**LEERDOEL**: Analyseer de halveringstijd van alfaverval en de radioactiviteit van Polonium-211 met het applet van PhET “Alfaverval”:

<https://phet.colorado.edu/nl/simulation/alpha-decay>

**korte handleiding:**

**Herbegin**  is de letterlijke vertaling van het Engelse “Reset”

**Tien toevoegen** onder de emmer – er worden 10 instabiele kernen toegevoegd aan het systeem

(je kunt ze ook stuk voor stuk uit de emmer slepen met de muis)

**Alles resetten:**  alle kernen worden weer terug in de emmer gedaan

Onderzoek de halveringstijd van Alfaverval

1. Schrijf hieronder de vervalvergelijking van Po-211. Gebruik BINAS tabel 25.

2. Klik op het tabblad **Meerdere Atomen**. Voer de 5 onderstaande proeven uit en bepaal daarmee het aantal moeder (Po-211) en dochter (vervallen) kernen (net) na 1 halveringstijd. Vul de onderstaande tabel verder in:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Aantal moederkernen****aan het begin** | **Aantal moederkernen na 1 halveringstijd [geel]** | **Aantal dochterkernen na 1 halveringstijd (vervallen kernen) [zwart]** |
| 1) | 20 |  |  |
| 2) | 40 |  |  |
| 3) | 60 |  |  |
| 4) | 80 |  |  |
| 5) | 100 |  |  |

3. Schrijf hieronder in je eigen woorden wat halveringstijd inhoud.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Stel dat een bepaalde stof een halveringstijd heeft van 0,52 s. Teken in de onderstaande taartdiagrammen hoeveel overgebleven moederkernen (laat wit) en vervallen dochterkernen (arceer grijs) er zijn op het aangegeven tijdstip **zonder de PhET simulatie te gebruiken!**

$t=0.52 s$$t=1.04 s$$t=1.56 s$$t=2.08 s$

**Voorspelling:**

5. Gebruik nu de PhET Alfaverval simulatie om bovenstaand scenario te testen. Teken in de onderstaande taartdiagrammen hoeveel overgebleven moederkernen (laat wit) en vervallen dochterkernen (arceer grijs) er zijn op het aangegeven tijdstip. Begin met 40 moederkernen.

$t=0.52 s$$t=1.04 s$$t=1.56 s$$t=2.08 s$

**Simulatie:**

6. In hoeverre komt jouw voorspelling overeen met de simulatie? Wat veroorzaakt eventuele verschillen?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. Voer 3 verschillende simulaties uit en vul de onderstaande tabel verder in. Start met 50 instabiele kernen.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tijd (s)** | **Aantal vervallen (dochter)kernen (n) [zwart]** |
| **Simulatie 1** | **Simulatie 2** | **Simulatie 3** | **Gemiddelde** |
| 0,00 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| 0,52 |  |  |  |  |
| 1,04 |  |  |  |  |
| 1,56 |  |  |  |  |
| 2,08 |  |  |  |  |
| 2,60 |  |  |  |  |

8. Bespreek en vergelijk jouw resultaten met die van je buurman/vrouw. Wat valt je op in de bovenstaande tabel en die van je buurman/vrouw?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. Teken hieronder de grafiek voor het gemiddeld aantal vervallen (dochter)kernen als functie van de tijd.

10. Bepaal met behulp van de grafiek hierboven de activiteit, A, op t=1,04 s. Leg uit hoe je te werk bent gegaan.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**EXTRA Onderzoek Alfaverval**

11. Ga naar het tabblad voor **Eén atoom**. Observeer wat er gebeurt tijdens het verval van Polonium-211. Klik na ieder verval op **HERBEGIN** (= letterlijke vertaling van  **RESET**) om het vervalproces opnieuw te bekijken. **Beschrijf in je eigen woorden het vervalproces van Po-211.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_