

Nucleogenesis!

© 1996 Judith Herzfeld

Un juego de mesa cósmico de hasta seis jugadores.

Partes del juego:

Hojas de juego mostrando la zona de estabilidad nuclear y los modos de decaimiento de algunos de los núcleos inestables

Un tablero de corcho de 9" x 12"

Al menos 10 alfileres para el mapa, incluyendo al menos 6 colores diferentes

2 dados

La tabla de los productos de bombardeo, mostrando el par de núcleos con la energía total más baja para un número total dado de neutrones y protones.

Objetivo del juego: Ser el primero en construir un núcleo de plata

Núcleos

Los núcleos están hechos de protones y neutrones en números variantes. Los núcleos pesados son formados por la fusión de otros más ligeros con un protón (un núcleo de hidrógeno), un neutrón, o una partícula alfa (un núcleo de helio que contiene dos protones y dos neutrones). Además, reacciones nucleares pueden ocurrir durante colisiones de alta energía entre núcleos. Los productos de estas reacciones tendrán el mismo número total de protones y neutrones, pero tendrán una energía total más baja.

Algunas combinaciones de neutrones y protones son estables y otras no lo son. Si son inestables, se descompondrán ("decaimiento") pasado un periodo de tiempo. Los que tienen demasiados neutrones convertirán un neutrón en un protón (proceso durante el cual, un electrón, también conocido como una partícula beta, será emitido). El producto tendrá un neutrón menos y un protón más. Los núcleos que tienen demasiados protones convertirán un protón en un neutrón (lo que conlleva la captura de un electrón o la emisión de un positrón) o simplemente liberar un protón. Decaimiento también puede ocurrir mediante la emisión de una partícula alfa.

Reglas del juego

Preparación

El juego de mesa se prepara fijando una hoja de juego en el tablero de corcho. En el tablero del juego, cada casilla corresponde a un núcleo con el número de neutrones mostrado a izquierda y derecha, y el número de protones mostrado arriba y abajo. El color de la casilla muestra si el núcleo es

- estable (negro),
- un emisor de partículas beta (rojo),
- un emisor de positrones o captor de electrones (azul),
- un a-veces-emisor-de-partículas-beta-a-veces-captor-de-electrones (gris),
- un emisor de partículas alfa (amarillo),
- un emisor de partículas alfa y beta simultáneo (amarillo y rojo),
- un a-veces-captor-de-partículas-alfa-a-veces-emisor-de-partículas-alfa (violeta),
- o un emisor de protones (verde).

Una emisión beta (rojo o gris) disminuye el número de neutrones por uno y aumenta el número de protones por uno, correspondiendo a mover una casilla hacia abajo y una casilla a la derecha.

Una captura electrónica (azul o gris) aumenta el número de neutrones por uno y disminuye el número de protones por uno, correspondiendo a mover una casilla hacia arriba y una casilla a la izquierda.

Una emisión alfa (amarillo con un 4-6 en un tirada de dados extra) disminuye el número de neutrones por dos y el número de protones por dos, correspondiendo a mover dos casillas hacia abajo y dos hacia la izquierda.

Una captura alfa (amarillo con un 1-3 en un tirada de dados extra) aumenta el número de neutrones por dos y el número de protones por dos, correspondiendo a mover dos casillas hacia arriba y dos hacia la derecha.

Una emisión de un protón (verde) disminuye el número de protones por uno, correspondiendo a mover una casilla hacia la izquierda.

Juego

Cada jugador coge un alfiler del mapa de su color escogido y empieza en hidrógeno (la casilla para 1 protón, 0 neutrones). Un jugador se escoge al azar para ir primero. A su turno, cada jugador tira los dados y mueve su alfiler según el resultado:

2	=	bombardeo
3-5	=	fusión de hidrógeno
6-7	=	fusión de neutrones
8-11	=	fusión de helio
12	=	bombardeo

Si un jugador saca un 3-5 de fusión de hidrógeno, entonces su núcleo gana un protón (moviendo el alfiler una casilla a la derecha).

Si un jugador saca un 6-7 de absorción de un neutrón, entonces su núcleo gana una neutrón (moviendo el alfiler una fila hacia arriba),

Si un jugador saca un 8-11 de fusión de helio, entonces su núcleo gana dos protones y dos neutrones (moviendo el alfiler dos filas hacia arriba y dos columnas hacia la derecha).

Si un jugador saca un 2 o un 12, entonces puede escoger un oponente y bombardearlo si lo encuentra ventajoso. En este caso, se forman dos núcleos nuevos con el mismo número total de protones y neutrones, pero con la energía más baja. El jugador encuentra el número total de protones y neutrones en su núcleo y el núcleo que va a bombardear y mira los dos núcleos resultantes en la Tabla de Productos de Bombardeo (al final de estas instrucciones). El jugador mueve su alfiler a la casilla correspondiente a cualquiera de los dos núcleos resultantes que el/ella prefiera (probablemente el más pesado). El alfiler del oponente se coloca en la posición correspondiente al otro núcleo resultante.

El ganador del juego es el primero en llegar a, o pasar, cualquier isótopo de plata (Ag).

Ejemplo de turnos

Suponed que el Jugador 1 ocupa ^{10}B , el Jugador 2 ocupa ^7Li , el Jugador 3 está en ^4He , y es el turno del Jugador 1. El Jugador 1 saca un 4, indicando fusión con un protón: $^{10}\text{B} + \text{p} \rightarrow ^{11}\text{C}$. ^{11}C es inestable (casilla azul) y decae a través de una emisión de positrón a ^{11}B . El alfiler del Jugador 1 es movido a la casilla de ^{11}B . El Jugador 2 entonces saca un 12, indicando un bombardeo. El núcleo del Jugador 2 y el Jugador 3 juntos tienen un total de 5 protones y 6 neutrones. La tabla de bombardeo indica que el par de núcleos con la energía de enlace más baja para este número de nucleones es de nuevo ^4He y ^7Li -nada gana el Jugador 2. Sin embargo, los núcleos del Jugador 2 y el Jugador 1 juntos tienen un total de 8 protones y 10 neutrones. La tabla de bombardeo indica que los productos de este bombardeo son ^4He y ^{14}C . El Jugador 2 escoge este bombardeo, moviendo su alfiler a ^{14}C al mismo tiempo que mueve el alfiler del Jugador 1 a ^4He (compartiendo casilla con el Jugador 3). ^4He es estable (casilla negra), pero ^{14}C es inestable (casilla roja) y decae a través de una emisión beta a ^{14}N . ^{14}N es estable, así que el turno del Jugador 2 acaba aquí. El Jugador 3 (en ^4He) saca entonces un 6, indicando una absorción de neutrón para dar ^5He . ^5He es inestable y decae a través de una emisión alfa: $^5\text{He} \rightarrow \text{n} + \square$. Bajo las reglas de decaimiento, esto da al Jugador 3 un neutrón (aunque él preferiría mucho más tener la partícula alfa). El neutrón también es inestable, así que un segundo decaimiento (beta decaimiento) trae al Jugador 3 de nuevo a ^1H . Aunque los Jugadores 1 y 3 parece que estén muy atrasados, las reglas de bombardeo hacen los cambios rápidos en el juego muy probables!

Tabla de los Productos de Bombardeo

(# total de protones, # total de neutrones) → par de núcleos con la energía total más baja

2–10 protones totales

(2 p, 0 n) → (1 p, 0 n) + (1 p, 0 n)
 (2 p, 1 n) → (1 p, 0 n) + (1 p, 1 n)
 (2 p, 2 n) → (1 p, 0 n) + (1 p, 2 n)
 (3 p, 1 n) → (1 p, 0 n) + (2 p, 1 n)
 (3 p, 2 n) → (1 p, 0 n) + (2 p, 2 n)
 (3 p, 3 n) → (1 p, 1 n) + (2 p, 2 n)
 (4 p, 2 n) → (1 p, 0 n) + (3 p, 2 n)
 (4 p, 3 n) → (2 p, 1 n) + (2 p, 2 n)
 (4 p, 4 n) → (2 p, 2 n) + (2 p, 2 n)
 (4 p, 5 n) → (0 p, 1 n) + (4 p, 4 n)
 (5 p, 4 n) → (1 p, 0 n) + (4 p, 4 n)
 (5 p, 5 n) → (2 p, 2 n) + (3 p, 3 n)
 (5 p, 6 n) → (2 p, 2 n) + (3 p, 4 n)
 (6 p, 5 n) → (2 p, 2 n) + (4 p, 3 n)
 (6 p, 6 n) → (2 p, 2 n) + (4 p, 4 n)
 (6 p, 7 n) → (0 p, 1 n) + (6 p, 6 n)
 (6 p, 8 n) → (0 p, 1 n) + (6 p, 7 n)
 (7 p, 6 n) → (1 p, 0 n) + (6 p, 6 n)
 (7 p, 7 n) → (1 p, 0 n) + (6 p, 7 n)
 (7 p, 8 n) → (1 p, 0 n) + (6 p, 8 n)
 (7 p, 9 n) → (0 p, 1 n) + (7 p, 8 n)
 (8 p, 7 n) → (1 p, 0 n) + (7 p, 7 n)
 (8 p, 8 n) → (2 p, 2 n) + (6 p, 6 n)
 (8 p, 9 n) → (0 p, 1 n) + (8 p, 8 n)
 (8 p, 10 n) → (2 p, 2 n) + (6 p, 8 n)
 (9 p, 8 n) → (1 p, 0 n) + (8 p, 8 n)
 (9 p, 9 n) → (2 p, 2 n) + (7 p, 7 n)
 (9 p, 10 n) → (2 p, 2 n) + (7 p, 8 n)
 (9 p, 11 n) → (0 p, 1 n) + (9 p, 10 n)
 (10 p, 9 n) → (2 p, 2 n) + (8 p, 7 n)
 (10 p, 10 n) → (2 p, 2 n) + (8 p, 8 n)
 (10 p, 11 n) → (0 p, 1 n) + (10 p, 10 n)
 (10 p, 12 n) → (2 p, 2 n) + (8 p, 10 n)

11–20 protones totales

(11 p, 10 n) → (1 p, 0 n) + (10 p, 10 n)
 (11 p, 11 n) → (1 p, 0 n) + (10 p, 11 n)

(11 p, 12 n) → (1 p, 0 n) + (10 p, 12 n)
 (11 p, 13 n) → (0 p, 1 n) + (11 p, 12 n)
 (11 p, 14 n) → (0 p, 1 n) + (11 p, 13 n)
 (12 p, 11 n) → (1 p, 0 n) + (11 p, 11 n)
 (12 p, 12 n) → (2 p, 2 n) + (10 p, 10 n)
 (12 p, 13 n) → (0 p, 1 n) + (12 p, 12 n)
 (12 p, 14 n) → (2 p, 2 n) + (10 p, 12 n)
 (12 p, 15 n) → (0 p, 1 n) + (12 p, 14 n)
 (13 p, 12 n) → (1 p, 0 n) + (12 p, 12 n)
 (13 p, 13 n) → (1 p, 0 n) + (12 p, 13 n)
 (13 p, 14 n) → (1 p, 0 n) + (12 p, 14 n)
 (13 p, 15 n) → (0 p, 1 n) + (13 p, 14 n)
 (13 p, 16 n) → (0 p, 1 n) + (13 p, 15 n)
 (14 p, 13 n) → (1 p, 0 n) + (13 p, 13 n)
 (14 p, 14 n) → (2 p, 2 n) + (12 p, 12 n)
 (14 p, 15 n) → (0 p, 1 n) + (14 p, 14 n)
 (14 p, 16 n) → (0 p, 1 n) + (14 p, 15 n)
 (14 p, 17 n) → (0 p, 1 n) + (14 p, 16 n)
 (15 p, 14 n) → (1 p, 0 n) + (14 p, 14 n)
 (15 p, 15 n) → (1 p, 0 n) + (14 p, 15 n)
 (15 p, 16 n) → (1 p, 0 n) + (14 p, 16 n)
 (15 p, 17 n) → (0 p, 1 n) + (15 p, 16 n)
 (15 p, 18 n) → (1 p, 0 n) + (14 p, 18 n)
 (16 p, 15 n) → (1 p, 0 n) + (15 p, 15 n)
 (16 p, 16 n) → (2 p, 2 n) + (14 p, 14 n)
 (16 p, 17 n) → (2 p, 2 n) + (14 p, 15 n)
 (16 p, 18 n) → (2 p, 2 n) + (14 p, 16 n)
 (16 p, 19 n) → (0 p, 1 n) + (16 p, 18 n)
 (16 p, 20 n) → (2 p, 2 n) + (14 p, 18 n)
 (17 p, 16 n) → (1 p, 0 n) + (16 p, 16 n)
 (17 p, 17 n) → (1 p, 0 n) + (16 p, 17 n)
 (17 p, 18 n) → (1 p, 0 n) + (16 p, 18 n)
 (17 p, 19 n) → (2 p, 2 n) + (15 p, 17 n)
 (17 p, 20 n) → (2 p, 2 n) + (15 p, 18 n)
 (17 p, 21 n) → (0 p, 1 n) + (17 p, 20 n)
 (18 p, 17 n) → (1 p, 0 n) + (17 p, 17 n)
 (18 p, 18 n) → (2 p, 2 n) + (16 p, 16 n)
 (18 p, 19 n) → (2 p, 2 n) + (16 p, 17 n)
 (18 p, 20 n) → (2 p, 2 n) + (16 p, 18 n)
 (18 p, 21 n) → (0 p, 1 n) + (18 p, 20 n)

(18 p, 22 n) → (2 p, 2 n) + (16 p, 20 n)
 (19 p, 18 n) → (1 p, 0 n) + (18 p, 18 n)
 (19 p, 19 n) → (1 p, 0 n) + (18 p, 19 n)
 (19 p, 20 n) → (1 p, 0 n) + (18 p, 20 n)
 (19 p, 21 n) → (2 p, 2 n) + (17 p, 19 n)
 (19 p, 22 n) → (2 p, 2 n) + (17 p, 20 n)
 (19 p, 23 n) → (0 p, 1 n) + (19 p, 22 n)
 (19 p, 24 n) → (2 p, 2 n) + (17 p, 22 n)
 (20 p, 19 n) → (1 p, 0 n) + (19 p, 19 n)
 (20 p, 20 n) → (2 p, 2 n) + (18 p, 18 n)
 (20 p, 21 n) → (2 p, 2 n) + (18 p, 19 n)
 (20 p, 22 n) → (2 p, 2 n) + (18 p, 20 n)
 (20 p, 23 n) → (2 p, 2 n) + (18 p, 21 n)
 (20 p, 24 n) → (2 p, 2 n) + (18 p, 22 n)
 (20 p, 25 n) → (0 p, 1 n) + (20 p, 24 n)

(23 p, 31 n) → (0 p, 1 n) + (23 p, 30 n)
 (23 p, 32 n) → (0 p, 1 n) + (23 p, 31 n)
 (24 p, 24 n) → (2 p, 2 n) + (22 p, 22 n)
 (24 p, 25 n) → (1 p, 0 n) + (23 p, 25 n)
 (24 p, 26 n) → (2 p, 2 n) + (22 p, 24 n)
 (24 p, 27 n) → (2 p, 2 n) + (22 p, 25 n)
 (24 p, 28 n) → (2 p, 2 n) + (22 p, 26 n)
 (24 p, 29 n) → (0 p, 1 n) + (24 p, 28 n)
 (24 p, 30 n) → (2 p, 2 n) + (22 p, 28 n)
 (24 p, 31 n) → (0 p, 1 n) + (24 p, 30 n)
 (24 p, 33 n) → (0 p, 1 n) + (24 p, 32 n)
 (25 p, 25 n) → (1 p, 0 n) + (24 p, 25 n)
 (25 p, 26 n) → (1 p, 0 n) + (24 p, 26 n)
 (25 p, 27 n) → (1 p, 0 n) + (24 p, 27 n)
 (25 p, 28 n) → (1 p, 0 n) + (24 p, 28 n)
 (25 p, 29 n) → (1 p, 0 n) + (24 p, 29 n)
 (25 p, 30 n) → (2 p, 2 n) + (23 p, 28 n)
 (25 p, 31 n) → (0 p, 1 n) + (25 p, 30 n)
 (25 p, 32 n) → (2 p, 2 n) + (23 p, 30 n)
 (25 p, 33 n) → (0 p, 1 n) + (25 p, 32 n)
 (25 p, 34 n) → (0 p, 1 n) + (25 p, 33 n)

21–30 protones totales

(21 p, 20 n) → (1 p, 0 n) + (20 p, 20 n)
 (21 p, 21 n) → (1 p, 0 n) + (20 p, 21 n)
 (21 p, 22 n) → (2 p, 2 n) + (19 p, 20 n)
 (21 p, 23 n) → (1 p, 0 n) + (20 p, 23 n)
 (21 p, 24 n) → (1 p, 0 n) + (20 p, 24 n)
 (21 p, 25 n) → (1 p, 0 n) + (20 p, 25 n)
 (21 p, 26 n) → (1 p, 0 n) + (20 p, 26 n)
 (21 p, 27 n) → (0 p, 1 n) + (21 p, 26 n)
 (21 p, 28 n) → (1 p, 0 n) + (20 p, 28 n)
 (21 p, 29 n) → (0 p, 1 n) + (21 p, 28 n)
 (22 p, 21 n) → (2 p, 2 n) + (20 p, 19 n)
 (22 p, 22 n) → (2 p, 2 n) + (20 p, 20 n)
 (22 p, 23 n) → (2 p, 2 n) + (20 p, 21 n)
 (22 p, 24 n) → (2 p, 2 n) + (20 p, 22 n)
 (22 p, 25 n) → (0 p, 1 n) + (22 p, 24 n)
 (22 p, 26 n) → (2 p, 2 n) + (20 p, 24 n)
 (22 p, 27 n) → (0 p, 1 n) + (22 p, 26 n)
 (22 p, 28 n) → (2 p, 2 n) + (20 p, 26 n)
 (22 p, 29 n) → (0 p, 1 n) + (22 p, 28 n)
 (22 p, 30 n) → (2 p, 2 n) + (20 p, 28 n)
 (23 p, 23 n) → (1 p, 0 n) + (22 p, 23 n)
 (23 p, 24 n) → (1 p, 0 n) + (22 p, 24 n)
 (23 p, 25 n) → (1 p, 0 n) + (22 p, 25 n)
 (23 p, 26 n) → (1 p, 0 n) + (22 p, 26 n)
 (23 p, 27 n) → (1 p, 0 n) + (22 p, 27 n)
 (23 p, 28 n) → (1 p, 0 n) + (22 p, 28 n)
 (23 p, 29 n) → (0 p, 1 n) + (23 p, 28 n)
 (23 p, 30 n) → (2 p, 2 n) + (21 p, 28 n)

(25 p, 32 n) → (2 p, 2 n) + (23 p, 30 n)
 (25 p, 33 n) → (0 p, 1 n) + (25 p, 32 n)
 (25 p, 34 n) → (0 p, 1 n) + (25 p, 33 n)
 (26 p, 26 n) → (1 p, 0 n) + (25 p, 26 n)
 (26 p, 27 n) → (1 p, 0 n) + (25 p, 27 n)
 (26 p, 28 n) → (2 p, 2 n) + (24 p, 26 n)
 (26 p, 29 n) → (2 p, 2 n) + (24 p, 27 n)
 (26 p, 30 n) → (2 p, 2 n) + (24 p, 28 n)
 (26 p, 31 n) → (2 p, 2 n) + (24 p, 29 n)
 (26 p, 32 n) → (2 p, 2 n) + (24 p, 30 n)
 (26 p, 33 n) → (0 p, 1 n) + (26 p, 32 n)
 (26 p, 34 n) → (2 p, 2 n) + (24 p, 32 n)
 (26 p, 35 n) → (0 p, 1 n) + (26 p, 34 n)
 (27 p, 27 n) → (1 p, 0 n) + (26 p, 27 n)
 (27 p, 28 n) → (1 p, 0 n) + (26 p, 28 n)
 (27 p, 29 n) → (1 p, 0 n) + (26 p, 29 n)
 (27 p, 30 n) → (1 p, 0 n) + (26 p, 30 n)
 (27 p, 31 n) → (2 p, 2 n) + (25 p, 29 n)
 (27 p, 32 n) → (2 p, 2 n) + (25 p, 30 n)
 (27 p, 33 n) → (2 p, 2 n) + (25 p, 31 n)
 (27 p, 34 n) → (2 p, 2 n) + (25 p, 32 n)
 (27 p, 35 n) → (0 p, 1 n) + (27 p, 34 n)
 (27 p, 36 n) → (0 p, 1 n) + (27 p, 35 n)
 (28 p, 28 n) → (1 p, 0 n) + (27 p, 28 n)
 (28 p, 29 n) → (1 p, 0 n) + (27 p, 29 n)
 (28 p, 30 n) → (2 p, 2 n) + (26 p, 28 n)
 (28 p, 31 n) → (2 p, 2 n) + (26 p, 29 n)
 (28 p, 32 n) → (2 p, 2 n) + (26 p, 30 n)

(28 p, 33 n)	→	(2 p, 2 n) + (26 p, 31 n)	(32 p, 38 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 36 n)
(28 p, 34 n)	→	(2 p, 2 n) + (26 p, 32 n)	(32 p, 39 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 37 n)
(28 p, 35 n)	→	(0 p, 1 n) + (28 p, 34 n)	(32 p, 40 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 38 n)
(28 p, 36 n)	→	(2 p, 2 n) + (26 p, 34 n)	(32 p, 41 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 39 n)
(28 p, 37 n)	→	(0 p, 1 n) + (28 p, 36 n)	(32 p, 42 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 40 n)
(28 p, 38 n)	→	(0 p, 1 n) + (28 p, 37 n)	(33 p, 34 n)	→	(14 p, 14 n) + (19 p, 20 n)
(29 p, 30 n)	→	(1 p, 0 n) + (28 p, 30 n)	(33 p, 35 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 33 n)
(29 p, 31 n)	→	(1 p, 0 n) + (28 p, 31 n)	(33 p, 36 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 34 n)
(29 p, 32 n)	→	(1 p, 0 n) + (28 p, 32 n)	(33 p, 37 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 35 n)
(29 p, 33 n)	→	(2 p, 2 n) + (27 p, 31 n)	(33 p, 38 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 36 n)
(29 p, 34 n)	→	(2 p, 2 n) + (27 p, 32 n)	(33 p, 39 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 37 n)
(29 p, 35 n)	→	(2 p, 2 n) + (27 p, 33 n)	(33 p, 40 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 38 n)
(29 p, 36 n)	→	(2 p, 2 n) + (27 p, 34 n)	(33 p, 41 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 39 n)
(29 p, 37 n)	→	(0 p, 1 n) + (29 p, 36 n)	(33 p, 42 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 40 n)
(29 p, 38 n)	→	(2 p, 2 n) + (27 p, 36 n)	(33 p, 43 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 41 n)
(30 p, 30 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 28 n)	(33 p, 44 n)	→	(2 p, 2 n) + (31 p, 42 n)
(30 p, 31 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 29 n)	(33 p, 45 n)	→	(0 p, 1 n) + (33 p, 44 n)
(30 p, 32 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 30 n)	(34 p, 34 n)	→	(14 p, 14 n) + (20 p, 20 n)
(30 p, 33 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 31 n)	(34 p, 35 n)	→	(16 p, 16 n) + (18 p, 19 n)
(30 p, 34 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 32 n)	(34 p, 36 n)	→	(8 p, 8 n) + (26 p, 28 n)
(30 p, 35 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 33 n)	(34 p, 37 n)	→	(8 p, 8 n) + (26 p, 29 n)
(30 p, 36 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 34 n)	(34 p, 38 n)	→	(8 p, 8 n) + (26 p, 30 n)
(30 p, 37 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 35 n)	(34 p, 39 n)	→	(8 p, 8 n) + (26 p, 31 n)
(30 p, 38 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 36 n)	(34 p, 40 n)	→	(2 p, 2 n) + (32 p, 38 n)
(30 p, 39 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 37 n)	(34 p, 41 n)	→	(2 p, 2 n) + (32 p, 39 n)
(30 p, 40 n)	→	(2 p, 2 n) + (28 p, 38 n)	(34 p, 42 n)	→	(2 p, 2 n) + 32 p, 40 n)

31–40 protones totales

(31 p, 32 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 30 n)	(34 p, 43 n)	→	(2 p, 2 n) + (32 p, 41 n)
(31 p, 33 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 31 n)	(34 p, 44 n)	→	(2 p, 2 n) + (32 p, 42 n)
(31 p, 34 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 32 n)	(34 p, 45 n)	→	(2 p, 2 n) + (32 p, 43 n)
(31 p, 35 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 33 n)	(34 p, 46 n)	→	(2 p, 2 n) + (32 p, 44 n)
(31 p, 36 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 34 n)	(35 p, 36 n)	→	(16 p, 16 n) + (19 p, 20 n)
(31 p, 37 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 35 n)	(35 p, 37 n)	→	(8 p, 8 n) + (27 p, 29 n)
(31 p, 38 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 36 n)	(35 p, 38 n)	→	(8 p, 8 n) + (27 p, 30 n)
(31 p, 39 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 37 n)	(35 p, 39 n)	→	(8 p, 8 n) + (27 p, 31 n)
(31 p, 40 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 38 n)	(35 p, 40 n)	→	(8 p, 8 n) + (27 p, 32 n)
(31 p, 41 n)	→	(2 p, 2 n) + (29 p, 39 n)	(35 p, 41 n)	→	(8 p, 8 n) + (27 p, 33 n)
(32 p, 32 n)	→	(16 p, 16 n) + (16 p, 16 n)	(35 p, 42 n)	→	(14 p, 16 n) + (21 p, 26 n)
(32 p, 33 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 31 n)	(35 p, 43 n)	→	(14 p, 16 n) + (21 p, 27 n)
(32 p, 34 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 32 n)	(35 p, 44 n)	→	(14 p, 16 n) + (21 p, 28 n)
(32 p, 35 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 33 n)			
(32 p, 36 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 34 n)			
(32 p, 37 n)	→	(2 p, 2 n) + (30 p, 35 n)			

(35 p, 45 n)	→	(2 p, 2 n) + (33 p, 43 n)	(37 p, 45 n)	→	(14 p, 16 n) + (23 p, 29 n)
(35 p, 46 n)	→	(2 p, 2 n) + (33 p, 44 n)	(37 p, 46 n)	→	(15 p, 18 n) + (22 p, 28 n)
(35 p, 47 n)	→	(2 p, 2 n) + (33 p, 45 n)	(37 p, 47 n)	→	(15 p, 18 n) + (22 p, 29 n)
(35 p, 48 n)	→	(2 p, 2 n) + (33 p, 46 n)	(37 p, 48 n)	→	(16 p, 20 n) + (21 p, 28 n)
(35 p, 49 n)	→	(0 p, 1 n) + (35 p, 48 n)	(37 p, 49 n)	→	(16 p, 20 n) + (21 p, 29 n)
(36 p, 36 n)	→	(16 p, 16 n) + (20 p, 20 n)	(37 p, 50 n)	→	(2 p, 2 n) + (35 p, 48 n)
(36 p, 37 n)	→	(16 p, 17 n) + (20 p, 20 n)	(37 p, 51 n)	→	(0 p, 1 n) + (37 p, 50 n)
(36 p, 38 n)	→	(14 p, 14 n) + (22 p, 24 n)	(37 p, 52 n)	→	(2 p, 2 n) + (35 p, 50 n)
(36 p, 39 n)	→	(14 p, 14 n) + (22 p, 25 n)	(38 p, 38 n)	→	(18 p, 18 n) + (20 p, 20 n)
(36 p, 40 n)	→	(14 p, 14 n) + (22 p, 26 n)	(38 p, 40 n)	→	(14 p, 14 n) + (24 p, 26 n)
(36 p, 41 n)	→	(14 p, 15 n) + (22 p, 26 n)	(38 p, 41 n)	→	(14 p, 14 n) + (24 p, 27 n)
(36 p, 42 n)	→	(14 p, 16 n) + (22 p, 26 n)	(38 p, 42 n)	→	(14 p, 14 n) + (24 p, 28 n)
(36 p, 43 n)	→	(14 p, 15 n) + (22 p, 28 n)	(38 p, 43 n)	→	(14 p, 15 n) + (24 p, 28 n)
(36 p, 44 n)	→	(14 p, 16 n) + (22 p, 28 n)	(38 p, 44 n)	→	(14 p, 16 n) + (24 p, 28 n)
(36 p, 45 n)	→	(14 p, 17 n) + (22 p, 28 n)	(38 p, 45 n)	→	(14 p, 16 n) + (24 p, 29 n)
(36 p, 46 n)	→	(14 p, 18 n) + (22 p, 28 n)	(38 p, 46 n)	→	(14 p, 16 n) + (24 p, 30 n)
(36 p, 47 n)	→	(14 p, 18 n) + (22 p, 29 n)	(38 p, 47 n)	→	(16 p, 19 n) + (22 p, 28 n)
(36 p, 48 n)	→	(2 p, 2 n) + (34 p, 46 n)	(38 p, 48 n)	→	(16 p, 20 n) + (22 p, 28 n)
(36 p, 49 n)	→	(0 p, 1 n) + (36 p, 48 n)	(38 p, 49 n)	→	(16 p, 20 n) + (22 p, 29 n)
(36 p, 50 n)	→	(2 p, 2 n) + (34 p, 48 n)	(38 p, 50 n)	→	(16 p, 20 n) + (22 p, 30 n)
(37 p, 38 n)	→	(18 p, 18 n) + (19 p, 20 n)	(38 p, 51 n)	→	(0 p, 1 n) + (38 p, 50 n)
(37 p, 39 n)	→	(14 p, 14 n) + (23 p, 25 n)	(38 p, 52 n)	→	(2 p, 2 n) + (36 p, 50 n)
(37 p, 40 n)	→	(14 p, 14 n) + (23 p, 26 n)	(38 p, 53 n)	→	(2 p, 2 n) + (36 p, 51 n)
(37 p, 41 n)	→	(14 p, 14 n) + (23 p, 27 n)	(39 p, 40 n)	→	(14 p, 14 n) + (25 p, 26 n)
(37 p, 42 n)	→	(14 p, 14 n) + (23 p, 28 n)	(39 p, 41 n)	→	(14 p, 14 n) + (25 p, 27 n)
(37 p, 43 n)	→	(14 p, 15 n) + (23 p, 28 n)	(39 p, 42 n)	→	(14 p, 14 n) + (25 p, 28 n)
(37 p, 44 n)	→	(14 p, 16 n) + (23 p, 28 n)			

(39 p, 43 n) → (14 p, 14 n) + (25 p, 29 n)
 (39 p, 44 n) → (15 p, 16 n) + (24 p, 28 n)
 (39 p, 45 n) → (14 p, 16 n) + (25 p, 29 n)
 (39 p, 46 n) → (14 p, 16 n) + (25 p, 30 n)
 (39 p, 47 n) → (15 p, 18 n) + (24 p, 29 n)
 (39 p, 48 n) → (15 p, 18 n) + (24 p, 30 n)
 (39 p, 49 n) → (16 p, 20 n) + (23 p, 29 n)
 (39 p, 50 n) → (16 p, 20 n) + (23 p, 30 n)
 (39 p, 51 n) → (16 p, 20 n) + (23 p, 31 n)
 (39 p, 52 n) → (2 p, 2 n) + (37 p, 50 n)
 (39 p, 53 n) → (2 p, 2 n) + (37 p, 51 n)
 (39 p, 54 n) → (19 p, 26 n) + (20 p, 28 n)
 (40 p, 40 n) → (14 p, 14 n) + (26 p, 26 n)
 (40 p, 42 n) → (14 p, 14 n) + (26 p, 28 n)
 (40 p, 43 n) → (14 p, 14 n) + (26 p, 29 n)
 (40 p, 44 n) → (14 p, 14 n) + (26 p, 30 n)
 (40 p, 45 n) → (14 p, 15 n) + (26 p, 30 n)
 (40 p, 46 n) → (16 p, 18 n) + (24 p, 28 n)
 (40 p, 47 n) → (16 p, 18 n) + (24 p, 29 n)
 (40 p, 48 n) → (16 p, 18 n) + (24 p, 30 n)
 (40 p, 49 n) → (16 p, 20 n) + (24 p, 29 n)
 (40 p, 50 n) → (16 p, 20 n) + (24 p, 30 n)
 (40 p, 51 n) → (16 p, 20 n) + (24 p, 31 n)
 (40 p, 52 n) → (20 p, 26 n) + (20 p, 26 n)

(40 p, 53 n) → (20 p, 26 n) + (20 p, 27 n)
 (40 p, 54 n) → (20 p, 26 n) + (20 p, 28 n)
 (40 p, 55 n) → (20 p, 27 n) + (20 p, 28 n)
 (40 p, 56 n) → (20 p, 28 n) + (20 p, 28 n)

41–50 protones totales

(41 p, 44 n) → (14 p, 14 n) + (27 p, 30 n)
 (41 p, 45 n) → (15 p, 16 n) + (26 p, 29 n)
 (41 p, 46 n) → (15 p, 16 n) + (26 p, 30 n)
 (41 p, 47 n) → (16 p, 18 n) + (25 p, 29 n)
 (41 p, 48 n) → (16 p, 18 n) + (25 p, 30 n)
 (41 p, 49 n) → (17 p, 20 n) + (24 p, 29 n)
 (41 p, 50 n) → (17 p, 20 n) + (24 p, 30 n)
 (41 p, 51 n) → (16 p, 20 n) + (25 p, 31 n)
 (41 p, 52 n) → (16 p, 20 n) + (25 p, 32 n)
 (41 p, 53 n) → (20 p, 26 n) + (21 p, 27 n)
 (41 p, 54 n) → (20 p, 26 n) + (21 p, 28 n)
 (41 p, 55 n) → (20 p, 27 n) + (21 p, 28 n)
 (41 p, 56 n) → (20 p, 28 n) + (21 p, 28 n)
 (41 p, 57 n) → (20 p, 28 n) + (21 p, 29 n)
 (42 p, 44 n) → (16 p, 16 n) + (26 p, 28 n)
 (42 p, 45 n) → (16 p, 16 n) + (26 p, 29 n)
 (42 p, 46 n) → (16 p, 16 n) + (26 p, 30 n)

(42 p, 47 n) → (16 p, 18 n) + (26 p, 29 n)	(43 p, 57 n) → (21 p, 28 n) + (22 p, 29 n)
(42 p, 48 n) → (16 p, 18 n) + (26 p, 30 n)	(43 p, 58 n) → (20 p, 28 n) + (23 p, 30 n)
(42 p, 49 n) → (16 p, 18 n) + (26 p, 31 n)	(43 p, 59 n) → (20 p, 28 n) + (23 p, 31 n)
(42 p, 50 n) → (16 p, 18 n) + (26 p, 32 n)	(43 p, 60 n) → (20 p, 28 n) + (23 p, 32 n)
(42 p, 51 n) → (16 p, 19 n) + (26 p, 32 n)	(44 p, 46 n) → (18 p, 18 n) + (26 p, 28 n)
(42 p, 52 n) → (20 p, 24 n) + (22 p, 28 n)	(44 p, 47 n) → (18 p, 18 n) + (26 p, 29 n)
(42 p, 53 n) → (20 p, 25 n) + (22 p, 28 n)	(44 p, 48 n) → (18 p, 20 n) + (26 p, 28 n)
(42 p, 54 n) → (20 p, 26 n) + (22 p, 28 n)	(44 p, 49 n) → (18 p, 20 n) + (26 p, 29 n)
(42 p, 55 n) → (20 p, 27 n) + (22 p, 28 n)	(44 p, 50 n) → (18 p, 20 n) + (26 p, 30 n)
(42 p, 56 n) → (20 p, 28 n) + (22 p, 28 n)	(44 p, 51 n) → (18 p, 20 n) + (26 p, 31 n)
(42 p, 57 n) → (20 p, 28 n) + (22 p, 29 n)	(44 p, 52 n) → (22 p, 26 n) + (22 p, 26 n)
(42 p, 58 n) → (20 p, 28 n) + (22 p, 30 n)	(44 p, 53 n) → (22 p, 26 n) + (22 p, 27 n)
(43 p, 46 n) → (16 p, 16 n) + (27 p, 30 n)	(44 p, 54 n) → (22 p, 26 n) + (22 p, 28 n)
(43 p, 47 n) → (17 p, 18 n) + (26 p, 29 n)	(44 p, 55 n) → (22 p, 27 n) + (22 p, 28 n)
(43 p, 48 n) → (17 p, 18 n) + (26 p, 30 n)	(44 p, 56 n) → (22 p, 28 n) + (22 p, 28 n)
(43 p, 49 n) → (18 p, 20 n) + (25 p, 29 n)	(44 p, 57 n) → (22 p, 28 n) + (22 p, 29 n)
(43 p, 50 n) → (18 p, 20 n) + (25 p, 30 n)	(44 p, 58 n) → (20 p, 28 n) + (24 p, 30 n)
(43 p, 51 n) → (17 p, 20 n) + (26 p, 31 n)	(44 p, 59 n) → (20 p, 28 n) + (24 p, 31 n)
(43 p, 52 n) → (17 p, 20 n) + (26 p, 32 n)	(44 p, 60 n) → (20 p, 28 n) + (24 p, 32 n)
(43 p, 53 n) → (21 p, 25 n) + (22 p, 28 n)	(44 p, 61 n) → (20 p, 28 n) + (24 p, 33 n)
(43 p, 54 n) → (21 p, 26 n) + (22 p, 28 n)	(45 p, 48 n) → (19 p, 20 n) + (26 p, 28 n)
(43 p, 55 n) → (21 p, 27 n) + (22 p, 28 n)	(45 p, 49 n) → (19 p, 20 n) + (26 p, 29 n)
(43 p, 56 n) → (21 p, 28 n) + (22 p, 28 n)	(45 p, 50 n) → (19 p, 20 n) + (26 p, 30 n)

(45 p, 51 n) → (18 p, 20 n) + (27 p, 31 n)	(46 p, 60 n) → (22 p, 28 n) + (24 p, 32 n)
(45 p, 52 n) → (18 p, 20 n) + (27 p, 32 n)	(46 p, 61 n) → (22 p, 29 n) + (24 p, 32 n)
(45 p, 53 n) → (22 p, 26 n) + (23 p, 27 n)	(46 p, 62 n) → (20 p, 28 n) + (26 p, 34 n)
(45 p, 54 n) → (22 p, 26 n) + (23 p, 28 n)	(46 p, 63 n) → (20 p, 28 n) + (26 p, 35 n)
(45 p, 55 n) → (22 p, 27 n) + (23 p, 28 n)	(47 p, 50 n) → (20 p, 20 n) + (27 p, 30 n)
(45 p, 56 n) → (22 p, 28 n) + (23 p, 28 n)	(47 p, 51 n) → (19 p, 20 n) + (28 p, 31 n)
(45 p, 57 n) → (22 p, 28 n) + (23 p, 29 n)	(47 p, 52 n) → (22 p, 24 n) + (25 p, 28 n)
(45 p, 58 n) → (21 p, 28 n) + (24 p, 30 n)	(47 p, 53 n) → (23 p, 25 n) + (24 p, 28 n)
(45 p, 59 n) → (21 p, 28 n) + (24 p, 31 n)	(47 p, 54 n) → (23 p, 26 n) + (24 p, 28 n)
(45 p, 60 n) → (21 p, 28 n) + (24 p, 32 n)	(47 p, 55 n) → (23 p, 27 n) + (24 p, 28 n)
(45 p, 61 n) → (20 p, 28 n) + (25 p, 33 n)	(47 p, 56 n) → (23 p, 28 n) + (24 p, 28 n)
(45 p, 62 n) → (20 p, 28 n) + (25 p, 34 n)	(47 p, 57 n) → (23 p, 28 n) + (24 p, 29 n)
(46 p, 48 n) → (20 p, 20 n) + (26 p, 28 n)	(47 p, 58 n) → (22 p, 28 n) + (25 p, 30 n)
(46 p, 50 n) → (20 p, 20 n) + (26 p, 30 n)	(47 p, 59 n) → (23 p, 29 n) + (24 p, 30 n)
(46 p, 51 n) → (20 p, 22 n) + (26 p, 29 n)	(47 p, 60 n) → (22 p, 28 n) + (25 p, 32 n)
(46 p, 52 n) → (22 p, 24 n) + (24 p, 28 n)	(47 p, 61 n) → (22 p, 28 n) + (25 p, 33 n)
(46 p, 53 n) → (22 p, 25 n) + (24 p, 28 n)	(47 p, 62 n) → (21 p, 28 n) + (26 p, 34 n)
(46 p, 54 n) → (22 p, 26 n) + (24 p, 28 n)	(47 p, 63 n) → (21 p, 29 n) + (26 p, 34 n)
(46 p, 55 n) → (22 p, 27 n) + (24 p, 28 n)	(47 p, 64 n) → (20 p, 28 n) + (27 p, 36 n)
(46 p, 56 n) → (22 p, 28 n) + (24 p, 28 n)	(47 p, 65 n) → (20 p, 28 n) + (27 p, 37 n)
(46 p, 57 n) → (22 p, 28 n) + (24 p, 29 n)	(48 p, 50 n) → (20 p, 20 n) + (28 p, 30 n)
(46 p, 58 n) → (22 p, 28 n) + (24 p, 30 n)	(48 p, 52 n) → (24 p, 26 n) + (24 p, 26 n)
(46 p, 59 n) → (22 p, 29 n) + (24 p, 30 n)	(48 p, 53 n) → (24 p, 26 n) + (24 p, 27 n)

(48 p, 54 n) → (24 p, 26 n) + (24 p, 28 n)
 (48 p, 55 n) → (24 p, 27 n) + (24 p, 28 n)
 (48 p, 56 n) → (24 p, 28 n) + (24 p, 28 n)
 (48 p, 57 n) → (24 p, 28 n) + (24 p, 29 n)
 (48 p, 58 n) → (24 p, 28 n) + (24 p, 30 n)
 (48 p, 59 n) → (24 p, 29 n) + (24 p, 30 n)
 (48 p, 60 n) → (24 p, 30 n) + (24 p, 30 n)
 (48 p, 61 n) → (22 p, 28 n) + (26 p, 33 n)
 (48 p, 62 n) → (22 p, 28 n) + (26 p, 34 n)
 (48 p, 63 n) → (22 p, 29 n) + (26 p, 34 n)
 (48 p, 64 n) → (20 p, 28 n) + (28 p, 36 n)
 (48 p, 65 n) → (20 p, 28 n) + (28 p, 37 n)
 (48 p, 66 n) → (20 p, 28 n) + (28 p, 38 n)
 (49 p, 54 n) → (24 p, 26 n) + (25 p, 28 n)
 (49 p, 55 n) → (24 p, 27 n) + (25 p, 28 n)
 (49 p, 56 n) → (24 p, 28 n) + (25 p, 28 n)
 (49 p, 57 n) → (24 p, 28 n) + (25 p, 29 n)
 (49 p, 58 n) → (24 p, 28 n) + (25 p, 30 n)
 (49 p, 59 n) → (24 p, 29 n) + (25 p, 30 n)
 (49 p, 60 n) → (24 p, 30 n) + (25 p, 30 n)
 (49 p, 61 n) → (24 p, 30 n) + (25 p, 31 n)
 (49 p, 62 n) → (24 p, 30 n) + (25 p, 32 n)
 (49 p, 63 n) → (22 p, 28 n) + (27 p, 35 n)

(49 p, 64 n) → (21 p, 28 n) + (28 p, 36 n)
 (49 p, 65 n) → (21 p, 28 n) + (28 p, 37 n)
 (49 p, 66 n) → (21 p, 28 n) + (28 p, 38 n)
 (49 p, 67 n) → (21 p, 29 n) + (28 p, 38 n)
 (49 p, 68 n) → (21 p, 28 n) + (28 p, 40 n)
 (50 p, 54 n) → (24 p, 26 n) + (26 p, 28 n)
 (50 p, 55 n) → (24 p, 26 n) + (26 p, 29 n)
 (50 p, 56 n) → (24 p, 28 n) + (26 p, 28 n)
 (50 p, 57 n) → (24 p, 28 n) + (26 p, 29 n)
 (50 p, 58 n) → (24 p, 28 n) + (26 p, 30 n)
 (50 p, 59 n) → (24 p, 29 n) + (26 p, 30 n)
 (50 p, 60 n) → (24 p, 28 n) + (26 p, 32 n)
 (50 p, 61 n) → (24 p, 29 n) + (26 p, 32 n)
 (50 p, 62 n) → (24 p, 30 n) + (26 p, 32 n)
 (50 p, 63 n) → (24 p, 30 n) + (26 p, 33 n)
 (50 p, 64 n) → (22 p, 28 n) + (28 p, 36 n)
 (50 p, 65 n) → (22 p, 29 n) + (28 p, 36 n)
 (50 p, 66 n) → (22 p, 28 n) + (28 p, 38 n)
 (50 p, 67 n) → (22 p, 29 n) + (28 p, 38 n)
 (50 p, 68 n) → (22 p, 30 n) + (28 p, 38 n)
 (50 p, 69 n) → (22 p, 29 n) + (28 p, 40 n)

51–60 protones totales

(51 p, 57 n) → (25 p, 28 n) + (26 p, 29 n)	(52 p, 66 n) → (24 p, 30 n) + (28 p, 36 n)
(51 p, 58 n) → (25 p, 28 n) + (26 p, 30 n)	(52 p, 67 n) → (24 p, 31 n) + (28 p, 36 n)
(51 p, 59 n) → (25 p, 29 n) + (26 p, 30 n)	(52 p, 68 n) → (24 p, 30 n) + (28 p, 38 n)
(51 p, 60 n) → (25 p, 30 n) + (26 p, 30 n)	(52 p, 69 n) → (24 p, 31 n) + (28 p, 38 n)
(51 p, 61 n) → (25 p, 30 n) + (26 p, 31 n)	(52 p, 70 n) → (24 p, 32 n) + (28 p, 38 n)
(51 p, 62 n) → (25 p, 30 n) + (26 p, 32 n)	(52 p, 71 n) → (24 p, 32 n) + (28 p, 39 n)
(51 p, 63 n) → (25 p, 31 n) + (26 p, 32 n)	(52 p, 72 n) → (24 p, 32 n) + (28 p, 40 n)
(51 p, 64 n) → (24 p, 30 n) + (27 p, 34 n)	(53 p, 60 n) → (26 p, 30 n) + (27 p, 30 n)
(51 p, 65 n) → (23 p, 29 n) + (28 p, 36 n)	(53 p, 61 n) → (26 p, 30 n) + (27 p, 31 n)
(51 p, 66 n) → (23 p, 30 n) + (28 p, 36 n)	(53 p, 62 n) → (26 p, 30 n) + (27 p, 32 n)
(51 p, 67 n) → (23 p, 29 n) + (28 p, 38 n)	(53 p, 63 n) → (26 p, 31 n) + (27 p, 32 n)
(51 p, 68 n) → (23 p, 30 n) + (28 p, 38 n)	(53 p, 64 n) → (25 p, 30 n) + (28 p, 34 n)
(51 p, 69 n) → (23 p, 31 n) + (28 p, 38 n)	(53 p, 65 n) → (26 p, 32 n) + (27 p, 33 n)
(51 p, 70 n) → (23 p, 30 n) + (28 p, 40 n)	(53 p, 66 n) → (26 p, 32 n) + (27 p, 34 n)
(52 p, 56 n) → (26 p, 28 n) + (26 p, 28 n)	(53 p, 67 n) → (25 p, 31 n) + (28 p, 36 n)
(52 p, 58 n) → (26 p, 28 n) + (26 p, 30 n)	(53 p, 68 n) → (25 p, 32 n) + (28 p, 36 n)
(52 p, 59 n) → (26 p, 29 n) + (26 p, 30 n)	(53 p, 69 n) → (25 p, 33 n) + (28 p, 36 n)
(52 p, 60 n) → (26 p, 30 n) + (26 p, 30 n)	(53 p, 70 n) → (25 p, 32 n) + (28 p, 38 n)
(52 p, 61 n) → (26 p, 30 n) + (26 p, 31 n)	(53 p, 71 n) → (25 p, 33 n) + (28 p, 38 n)
(52 p, 62 n) → (26 p, 30 n) + (26 p, 32 n)	(53 p, 72 n) → (25 p, 34 n) + (28 p, 38 n)
(52 p, 63 n) → (26 p, 31 n) + (26 p, 32 n)	(54 p, 58 n) → (26 p, 28 n) + (28 p, 30 n)
(52 p, 64 n) → (26 p, 32 n) + (26 p, 32 n)	(54 p, 60 n) → (26 p, 30 n) + (28 p, 30 n)
(52 p, 65 n) → (26 p, 32 n) + (26 p, 33 n)	(54 p, 61 n) → (26 p, 29 n) + (28 p, 32 n)

(54 p, 62 n) → (26 p, 30 n) + (28 p, 32 n)	(55 p, 71 n) → (27 p, 35 n) + (28 p, 36 n)
(54 p, 63 n) → (26 p, 30 n) + (28 p, 33 n)	(55 p, 72 n) → (27 p, 36 n) + (28 p, 36 n)
(54 p, 64 n) → (26 p, 30 n) + (28 p, 34 n)	(55 p, 74 n) → (27 p, 36 n) + (28 p, 38 n)
(54 p, 65 n) → (26 p, 31 n) + (28 p, 34 n)	(56 p, 60 n) → (28 p, 30 n) + (28 p, 30 n)
(54 p, 66 n) → (26 p, 32 n) + (28 p, 34 n)	(56 p, 62 n) → (28 p, 30 n) + (28 p, 32 n)
(54 p, 67 n) → (26 p, 32 n) + (28 p, 35 n)	(56 p, 63 n) → (28 p, 31 n) + (28 p, 32 n)
(54 p, 68 n) → (26 p, 32 n) + (28 p, 36 n)	(56 p, 64 n) → (28 p, 32 n) + (28 p, 32 n)
(54 p, 69 n) → (26 p, 33 n) + (28 p, 36 n)	(56 p, 65 n) → (28 p, 32 n) + (28 p, 33 n)
(54 p, 70 n) → (26 p, 34 n) + (28 p, 36 n)	(56 p, 66 n) → (28 p, 32 n) + (28 p, 34 n)
(54 p, 71 n) → (26 p, 33 n) + (28 p, 38 n)	(56 p, 67 n) → (28 p, 33 n) + (28 p, 34 n)
(54 p, 72 n) → (26 p, 34 n) + (28 p, 38 n)	(56 p, 68 n) → (28 p, 34 n) + (28 p, 34 n)
(54 p, 73 n) → (26 p, 34 n) + (28 p, 39 n)	(56 p, 69 n) → (28 p, 34 n) + (28 p, 35 n)
(54 p, 74 n) → (26 p, 36 n) + (28 p, 38 n)	(56 p, 70 n) → (28 p, 34 n) + (28 p, 36 n)
(54 p, 76 n) → (26 p, 36 n) + (28 p, 40 n)	(56 p, 71 n) → (28 p, 35 n) + (28 p, 36 n)
(55 p, 62 n) → (27 p, 30 n) + (28 p, 32 n)	(56 p, 72 n) → (28 p, 36 n) + (28 p, 36 n)
(55 p, 63 n) → (27 p, 31 n) + (28 p, 32 n)	(56 p, 73 n) → (28 p, 36 n) + (28 p, 37 n)
(55 p, 64 n) → (27 p, 32 n) + (28 p, 32 n)	(56 p, 74 n) → (28 p, 36 n) + (28 p, 38 n)
(55 p, 65 n) → (27 p, 31 n) + (28 p, 34 n)	(56 p, 75 n) → (28 p, 37 n) + (28 p, 38 n)
(55 p, 66 n) → (27 p, 32 n) + (28 p, 34 n)	(56 p, 76 n) → (28 p, 38 n) + (28 p, 38 n)
(55 p, 67 n) → (27 p, 33 n) + (28 p, 34 n)	(56 p, 78 n) → (28 p, 38 n) + (28 p, 40 n)
(55 p, 68 n) → (27 p, 34 n) + (28 p, 34 n)	(57 p, 64 n) → (28 p, 32 n) + (29 p, 32 n)
(55 p, 69 n) → (27 p, 33 n) + (28 p, 36 n)	(57 p, 66 n) → (28 p, 32 n) + (29 p, 34 n)
(55 p, 70 n) → (27 p, 34 n) + (28 p, 36 n)	(57 p, 67 n) → (28 p, 32 n) + (29 p, 35 n)

(57 p, 68 n) → (28 p, 34 n) + (29 p, 34 n)
 (57 p, 69 n) → (28 p, 34 n) + (29 p, 35 n)
 (57 p, 70 n) → (28 p, 34 n) + (29 p, 36 n)
 (57 p, 71 n) → (28 p, 34 n) + (29 p, 37 n)
 (57 p, 72 n) → (28 p, 36 n) + (29 p, 36 n)
 (57 p, 73 n) → (28 p, 36 n) + (29 p, 37 n)
 (57 p, 74 n) → (28 p, 36 n) + (29 p, 38 n)
 (57 p, 75 n) → (28 p, 36 n) + (29 p, 39 n)
 (57 p, 76 n) → (28 p, 38 n) + (29 p, 38 n)
 (57 p, 78 n) → (28 p, 38 n) + (29 p, 40 n)
 (58 p, 64 n) → (28 p, 30 n) + (30 p, 34 n)
 (58 p, 66 n) → (28 p, 32 n) + (30 p, 34 n)
 (58 p, 67 n) → (28 p, 32 n) + (30 p, 35 n)
 (58 p, 68 n) → (28 p, 32 n) + (30 p, 36 n)
 (58 p, 69 n) → (28 p, 33 n) + (30 p, 36 n)
 (58 p, 70 n) → (28 p, 34 n) + (30 p, 36 n)
 (58 p, 71 n) → (28 p, 34 n) + (30 p, 37 n)
 (58 p, 72 n) → (28 p, 34 n) + (30 p, 38 n)
 (58 p, 73 n) → (28 p, 35 n) + (30 p, 38 n)
 (58 p, 74 n) → (28 p, 36 n) + (30 p, 38 n)
 (58 p, 75 n) → (28 p, 36 n) + (30 p, 39 n)
 (58 p, 76 n) → (28 p, 36 n) + (30 p, 40 n)
 (58 p, 77 n) → (28 p, 37 n) + (30 p, 40 n)

(58 p, 78 n) → (28 p, 38 n) + (30 p, 40 n)
 (59 p, 68 n) → (29 p, 34 n) + (30 p, 34 n)
 (59 p, 69 n) → (29 p, 33 n) + (30 p, 36 n)
 (59 p, 70 n) → (29 p, 34 n) + (30 p, 36 n)
 (59 p, 71 n) → (29 p, 35 n) + (30 p, 36 n)
 (59 p, 72 n) → (29 p, 36 n) + (30 p, 36 n)
 (59 p, 73 n) → (28 p, 34 n) + (31 p, 39 n)
 (59 p, 74 n) → (29 p, 36 n) + (30 p, 38 n)
 (59 p, 75 n) → (29 p, 37 n) + (30 p, 38 n)
 (59 p, 76 n) → (29 p, 38 n) + (30 p, 38 n)
 (59 p, 77 n) → (29 p, 37 n) + (30 p, 40 n)
 (59 p, 78 n) → (29 p, 38 n) + (30 p, 40 n)
 (60 p, 68 n) → (30 p, 34 n) + (30 p, 34 n)
 (60 p, 69 n) → (30 p, 34 n) + (30 p, 35 n)
 (60 p, 70 n) → (28 p, 32 n) + (32 p, 38 n)
 (60 p, 71 n) → (30 p, 35 n) + (30 p, 36 n)
 (60 p, 72 n) → (30 p, 36 n) + (30 p, 36 n)
 (60 p, 73 n) → (28 p, 33 n) + (32 p, 40 n)
 (60 p, 74 n) → (28 p, 34 n) + (32 p, 40 n)
 (60 p, 75 n) → (28 p, 35 n) + (32 p, 40 n)
 (60 p, 76 n) → (28 p, 34 n) + (32 p, 42 n)
 (60 p, 77 n) → (28 p, 35 n) + (32 p, 42 n)
 (60 p, 78 n) → (28 p, 36 n) + (32 p, 42 n)

(60 p, 79 n) → (28 p, 36 n) + (32 p, 43 n)
 (60 p, 80 n) → (28 p, 36 n) + (32 p, 44 n)
 (60 p, 82 n) → (28 p, 38 n) + (32 p, 44 n)
 (60 p, 84 n) → (28 p, 38 n) + (32 p, 46 n)

61–70 protones totales

(61 p, 70 n) → (30 p, 34 n) + (31 p, 36 n)
 (61 p, 71 n) → (29 p, 33 n) + (32 p, 38 n)
 (61 p, 72 n) → (29 p, 34 n) + (32 p, 38 n)
 (61 p, 73 n) → (29 p, 35 n) + (32 p, 38 n)
 (61 p, 74 n) → (30 p, 36 n) + (31 p, 38 n)
 (61 p, 75 n) → (29 p, 35 n) + (32 p, 40 n)
 (61 p, 76 n) → (29 p, 36 n) + (32 p, 40 n)
 (61 p, 77 n) → (28 p, 34 n) + (33 p, 43 n)
 (61 p, 78 n) → (29 p, 36 n) + (32 p, 42 n)
 (61 p, 79 n) → (24 p, 29 n) + (37 p, 50 n)
 (61 p, 80 n) → (24 p, 30 n) + (37 p, 50 n)
 (62 p, 70 n) → (30 p, 34 n) + (32 p, 36 n)
 (62 p, 72 n) → (28 p, 32 n) + (34 p, 40 n)
 (62 p, 73 n) → (28 p, 32 n) + (34 p, 41 n)
 (62 p, 74 n) → (28 p, 32 n) + (34 p, 42 n)
 (62 p, 75 n) → (28 p, 33 n) + (34 p, 42 n)
 (62 p, 76 n) → (28 p, 34 n) + (34 p, 42 n)

(62 p, 77 n) → (28 p, 34 n) + (34 p, 43 n)
 (62 p, 78 n) → (28 p, 34 n) + (34 p, 44 n)
 (62 p, 79 n) → (24 p, 29 n) + (38 p, 50 n)
 (62 p, 80 n) → (24 p, 30 n) + (38 p, 50 n)
 (62 p, 81 n) → (26 p, 32 n) + (36 p, 49 n)
 (62 p, 82 n) → (26 p, 32 n) + (36 p, 50 n)
 (62 p, 83 n) → (26 p, 33 n) + (36 p, 50 n)
 (62 p, 84 n) → (28 p, 36 n) + (34 p, 48 n)
 (62 p, 86 n) → (28 p, 38 n) + (34 p, 48 n)
 (63 p, 72 n) → (29 p, 32 n) + (34 p, 40 n)
 (63 p, 73 n) → (29 p, 33 n) + (34 p, 40 n)
 (63 p, 74 n) → (29 p, 34 n) + (34 p, 40 n)
 (63 p, 75 n) → (29 p, 33 n) + (34 p, 42 n)
 (63 p, 76 n) → (29 p, 34 n) + (34 p, 42 n)
 (63 p, 77 n) → (29 p, 35 n) + (34 p, 42 n)
 (63 p, 78 n) → (24 p, 28 n) + (39 p, 50 n)
 (63 p, 79 n) → (25 p, 29 n) + (38 p, 50 n)
 (63 p, 80 n) → (25 p, 30 n) + (38 p, 50 n)
 (63 p, 81 n) → (26 p, 32 n) + (37 p, 49 n)
 (63 p, 82 n) → (26 p, 32 n) + (37 p, 50 n)
 (63 p, 83 n) → (26 p, 33 n) + (37 p, 50 n)
 (63 p, 84 n) → (27 p, 34 n) + (36 p, 50 n)
 (64 p, 72 n) → (28 p, 30 n) + (36 p, 42 n)

(64 p, 74 n) → (28 p, 32 n) + (36 p, 42 n)	(65 p, 85 n) → (28 p, 35 n) + (37 p, 50 n)
(64 p, 75 n) → (28 p, 31 n) + (36 p, 44 n)	(65 p, 86 n) → (28 p, 36 n) + (37 p, 50 n)
(64 p, 76 n) → (28 p, 32 n) + (36 p, 44 n)	(65 p, 88 n) → (28 p, 38 n) + (37 p, 50 n)
(64 p, 77 n) → (28 p, 32 n) + (36 p, 45 n)	(66 p, 76 n) → (28 p, 30 n) + (38 p, 46 n)
(64 p, 78 n) → (26 p, 30 n) + (38 p, 48 n)	(66 p, 77 n) → (28 p, 31 n) + (38 p, 46 n)
(64 p, 79 n) → (26 p, 30 n) + (38 p, 49 n)	(66 p, 78 n) → (28 p, 32 n) + (38 p, 46 n)
(64 p, 80 n) → (26 p, 30 n) + (38 p, 50 n)	(66 p, 79 n) → (26 p, 29 n) + (40 p, 50 n)
(64 p, 81 n) → (26 p, 31 n) + (38 p, 50 n)	(66 p, 80 n) → (26 p, 30 n) + (40 p, 50 n)
(64 p, 82 n) → (26 p, 32 n) + (38 p, 50 n)	(66 p, 81 n) → (28 p, 32 n) + (38 p, 49 n)
(64 p, 83 n) → (26 p, 33 n) + (38 p, 50 n)	(66 p, 82 n) → (28 p, 32 n) + (38 p, 50 n)
(64 p, 84 n) → (28 p, 34 n) + (36 p, 50 n)	(66 p, 83 n) → (28 p, 33 n) + (38 p, 50 n)
(64 p, 85 n) → (28 p, 35 n) + (36 p, 50 n)	(66 p, 84 n) → (28 p, 34 n) + (38 p, 50 n)
(64 p, 86 n) → (28 p, 36 n) + (36 p, 50 n)	(66 p, 85 n) → (28 p, 35 n) + (38 p, 50 n)
(64 p, 88 n) → (28 p, 38 n) + (36 p, 50 n)	(66 p, 86 n) → (28 p, 36 n) + (38 p, 50 n)
(65 p, 76 n) → (27 p, 30 n) + (38 p, 46 n)	(66 p, 87 n) → (28 p, 36 n) + (38 p, 51 n)
(65 p, 77 n) → (29 p, 33 n) + (36 p, 44 n)	(66 p, 88 n) → (28 p, 38 n) + (38 p, 50 n)
(65 p, 78 n) → (26 p, 28 n) + (39 p, 50 n)	(66 p, 89 n) → (28 p, 38 n) + (38 p, 51 n)
(65 p, 79 n) → (26 p, 29 n) + (39 p, 50 n)	(66 p, 90 n) → (30 p, 40 n) + (36 p, 50 n)
(65 p, 80 n) → (26 p, 30 n) + (39 p, 50 n)	(66 p, 92 n) → (30 p, 42 n) + (36 p, 50 n)
(65 p, 81 n) → (26 p, 31 n) + (39 p, 50 n)	(67 p, 79 n) → (27 p, 29 n) + (40 p, 50 n)
(65 p, 82 n) → (27 p, 32 n) + (38 p, 50 n)	(67 p, 80 n) → (27 p, 30 n) + (40 p, 50 n)
(65 p, 83 n) → (27 p, 33 n) + (38 p, 50 n)	(67 p, 81 n) → (28 p, 31 n) + (39 p, 50 n)
(65 p, 84 n) → (28 p, 34 n) + (37 p, 50 n)	(67 p, 82 n) → (28 p, 32 n) + (39 p, 50 n)

(67 p, 83 n) → (28 p, 33 n) + (39 p, 50 n)
 (67 p, 84 n) → (28 p, 34 n) + (39 p, 50 n)
 (67 p, 85 n) → (29 p, 35 n) + (38 p, 50 n)
 (67 p, 86 n) → (29 p, 36 n) + (38 p, 50 n)
 (67 p, 87 n) → (29 p, 37 n) + (38 p, 50 n)
 (67 p, 88 n) → (29 p, 38 n) + (38 p, 50 n)
 (67 p, 90 n) → (30 p, 40 n) + (37 p, 50 n)
 (68 p, 78 n) → (28 p, 30 n) + (40 p, 48 n)
 (68 p, 80 n) → (28 p, 30 n) + (40 p, 50 n)
 (68 p, 81 n) → (28 p, 31 n) + (40 p, 50 n)
 (68 p, 82 n) → (28 p, 32 n) + (40 p, 50 n)
 (68 p, 83 n) → (28 p, 33 n) + (40 p, 50 n)
 (68 p, 84 n) → (28 p, 34 n) + (40 p, 50 n)
 (68 p, 85 n) → (28 p, 34 n) + (40 p, 51 n)
 (68 p, 86 n) → (30 p, 36 n) + (38 p, 50 n)
 (68 p, 87 n) → (30 p, 37 n) + (38 p, 50 n)
 (68 p, 88 n) → (30 p, 38 n) + (38 p, 50 n)
 (68 p, 89 n) → (30 p, 39 n) + (38 p, 50 n)
 (68 p, 90 n) → (30 p, 40 n) + (38 p, 50 n)
 (68 p, 91 n) → (30 p, 40 n) + (38 p, 51 n)
 (68 p, 92 n) → (32 p, 42 n) + (36 p, 50 n)
 (68 p, 94 n) → (32 p, 44 n) + (36 p, 50 n)
 (68 p, 96 n) → (34 p, 48 n) + (34 p, 48 n)

(69 p, 82 n) → (28 p, 32 n) + (41 p, 50 n)
 (69 p, 83 n) → (29 p, 33 n) + (40 p, 50 n)
 (69 p, 84 n) → (29 p, 34 n) + (40 p, 50 n)
 (69 p, 85 n) → (29 p, 35 n) + (40 p, 50 n)
 (69 p, 86 n) → (30 p, 36 n) + (39 p, 50 n)
 (69 p, 87 n) → (30 p, 37 n) + (39 p, 50 n)
 (69 p, 88 n) → (30 p, 38 n) + (39 p, 50 n)
 (69 p, 89 n) → (31 p, 39 n) + (38 p, 50 n)
 (69 p, 90 n) → (31 p, 40 n) + (38 p, 50 n)
 (69 p, 91 n) → (31 p, 41 n) + (38 p, 50 n)
 (69 p, 92 n) → (32 p, 42 n) + (37 p, 50 n)
 (69 p, 94 n) → (32 p, 44 n) + (37 p, 50 n)
 (70 p, 80 n) → (28 p, 30 n) + (42 p, 50 n)
 (70 p, 82 n) → (28 p, 32 n) + (42 p, 50 n)
 (70 p, 83 n) → (28 p, 32 n) + (42 p, 51 n)
 (70 p, 84 n) → (30 p, 34 n) + (40 p, 50 n)
 (70 p, 85 n) → (30 p, 35 n) + (40 p, 50 n)
 (70 p, 86 n) → (30 p, 36 n) + (40 p, 50 n)
 (70 p, 87 n) → (30 p, 36 n) + (40 p, 51 n)
 (70 p, 88 n) → (30 p, 38 n) + (40 p, 50 n)
 (70 p, 89 n) → (30 p, 38 n) + (40 p, 51 n)
 (70 p, 90 n) → (32 p, 40 n) + (38 p, 50 n)
 (70 p, 91 n) → (32 p, 41 n) + (38 p, 50 n)

(70 p, 92 n) → (32 p, 42 n) + (38 p, 50 n)
 (70 p, 93 n) → (32 p, 43 n) + (38 p, 50 n)
 (70 p, 94 n) → (32 p, 44 n) + (38 p, 50 n)
 (70 p, 95 n) → (32 p, 44 n) + (38 p, 51 n)
 (70 p, 96 n) → (34 p, 46 n) + (36 p, 50 n)
 (70 p, 98 n) → (34 p, 48 n) + (36 p, 50 n)

71–80 protones totales

(71 p, 84 n) → (30 p, 34 n) + (41 p, 50 n)
 (71 p, 86 n) → (31 p, 36 n) + (40 p, 50 n)
 (71 p, 87 n) → (31 p, 37 n) + (40 p, 50 n)
 (71 p, 88 n) → (32 p, 38 n) + (39 p, 50 n)
 (71 p, 89 n) → (31 p, 39 n) + (40 p, 50 n)
 (71 p, 90 n) → (32 p, 40 n) + (39 p, 50 n)
 (71 p, 91 n) → (32 p, 40 n) + (39 p, 51 n)
 (71 p, 92 n) → (32 p, 42 n) + (39 p, 50 n)
 (71 p, 93 n) → (33 p, 43 n) + (38 p, 50 n)
 (71 p, 94 n) → (33 p, 44 n) + (38 p, 50 n)
 (71 p, 96 n) → (34 p, 46 n) + (37 p, 50 n)
 (71 p, 98 n) → (35 p, 48 n) + (36 p, 50 n)
 (72 p, 82 n) → (30 p, 32 n) + (42 p, 50 n)
 (72 p, 84 n) → (30 p, 34 n) + (42 p, 50 n)
 (72 p, 85 n) → (30 p, 34 n) + (42 p, 51 n)

(72 p, 86 n) → (32 p, 36 n) + (40 p, 50 n)
 (72 p, 87 n) → (32 p, 37 n) + (40 p, 50 n)
 (72 p, 88 n) → (32 p, 38 n) + (40 p, 50 n)
 (72 p, 89 n) → (32 p, 39 n) + (40 p, 50 n)
 (72 p, 90 n) → (32 p, 40 n) + (40 p, 50 n)
 (72 p, 91 n) → (32 p, 40 n) + (40 p, 51 n)
 (72 p, 92 n) → (34 p, 42 n) + (38 p, 50 n)
 (72 p, 93 n) → (34 p, 43 n) + (38 p, 50 n)
 (72 p, 94 n) → (34 p, 44 n) + (38 p, 50 n)
 (72 p, 95 n) → (34 p, 45 n) + (38 p, 50 n)
 (72 p, 96 n) → (34 p, 46 n) + (38 p, 50 n)
 (72 p, 97 n) → (34 p, 47 n) + (38 p, 50 n)
 (72 p, 98 n) → (36 p, 48 n) + (36 p, 50 n)
 (72 p, 100 n) → (36 p, 50 n) + (36 p, 50 n)
 (73 p, 86 n) → (31 p, 36 n) + (42 p, 50 n)
 (73 p, 88 n) → (32 p, 38 n) + (41 p, 50 n)
 (73 p, 89 n) → (32 p, 38 n) + (41 p, 51 n)
 (73 p, 90 n) → (34 p, 40 n) + (39 p, 50 n)
 (73 p, 91 n) → (34 p, 41 n) + (39 p, 50 n)
 (73 p, 92 n) → (34 p, 42 n) + (39 p, 50 n)
 (73 p, 93 n) → (34 p, 43 n) + (39 p, 50 n)
 (73 p, 94 n) → (34 p, 44 n) + (39 p, 50 n)
 (73 p, 95 n) → (35 p, 45 n) + (38 p, 50 n)

(73 p, 96 n) → (35 p, 46 n) + (38 p, 50 n)	(75 p, 94 n) → (36 p, 44 n) + (39 p, 50 n)
(73 p, 97 n) → (35 p, 47 n) + (38 p, 50 n)	(75 p, 95 n) → (36 p, 45 n) + (39 p, 50 n)
(73 p, 98 n) → (36 p, 48 n) + (37 p, 50 n)	(75 p, 96 n) → (36 p, 46 n) + (39 p, 50 n)
(73 p, 100 n) → (36 p, 50 n) + (37 p, 50 n)	(75 p, 97 n) → (36 p, 47 n) + (39 p, 50 n)
(74 p, 86 n) → (32 p, 36 n) + (42 p, 50 n)	(75 p, 98 n) → (36 p, 48 n) + (39 p, 50 n)
(74 p, 88 n) → (32 p, 38 n) + (42 p, 50 n)	(75 p, 99 n) → (37 p, 49 n) + (38 p, 50 n)
(74 p, 89 n) → (32 p, 38 n) + (42 p, 51 n)	(75 p, 100 n) → (37 p, 50 n) + (38 p, 50 n)
(74 p, 90 n) → (34 p, 40 n) + (40 p, 50 n)	(75 p, 102 n) → (37 p, 50 n) + (38 p, 52 n)
(74 p, 91 n) → (34 p, 41 n) + (40 p, 50 n)	(76 p, 90 n) → (34 p, 40 n) + (42 p, 50 n)
(74 p, 92 n) → (34 p, 42 n) + (40 p, 50 n)	(76 p, 92 n) → (36 p, 42 n) + (40 p, 50 n)
(74 p, 93 n) → (34 p, 43 n) + (40 p, 50 n)	(76 p, 93 n) → (36 p, 43 n) + (40 p, 50 n)
(74 p, 94 n) → (36 p, 44 n) + (38 p, 50 n)	(76 p, 94 n) → (36 p, 44 n) + (40 p, 50 n)
(74 p, 95 n) → (36 p, 45 n) + (38 p, 50 n)	(76 p, 95 n) → (36 p, 45 n) + (40 p, 50 n)
(74 p, 96 n) → (36 p, 46 n) + (38 p, 50 n)	(76 p, 96 n) → (36 p, 46 n) + (40 p, 50 n)
(74 p, 97 n) → (36 p, 47 n) + (38 p, 50 n)	(76 p, 97 n) → (38 p, 48 n) + (38 p, 49 n)
(74 p, 98 n) → (36 p, 48 n) + (38 p, 50 n)	(76 p, 98 n) → (38 p, 48 n) + (38 p, 50 n)
(74 p, 99 n) → (36 p, 49 n) + (38 p, 50 n)	(76 p, 99 n) → (38 p, 49 n) + (38 p, 50 n)
(74 p, 100 n) → (36 p, 50 n) + (38 p, 50 n)	(76 p, 100 n) → (38 p, 50 n) + (38 p, 50 n)
(74 p, 102 n) → (36 p, 50 n) + (38 p, 52 n)	(76 p, 101 n) → (38 p, 50 n) + (38 p, 51 n)
(74 p, 104 n) → (36 p, 50 n) + (38 p, 54 n)	(76 p, 102 n) → (38 p, 50 n) + (38 p, 52 n)
(75 p, 90 n) → (34 p, 40 n) + (41 p, 50 n)	(76 p, 103 n) → (38 p, 51 n) + (38 p, 52 n)
(75 p, 92 n) → (35 p, 42 n) + (40 p, 50 n)	(76 p, 104 n) → (38 p, 52 n) + (38 p, 52 n)
(75 p, 93 n) → (35 p, 43 n) + (40 p, 50 n)	(76 p, 106 n) → (38 p, 52 n) + (38 p, 54 n)

(77 p, 94 n) → (36 p, 44 n) + (41 p, 50 n)
 (77 p, 96 n) → (38 p, 46 n) + (39 p, 50 n)
 (77 p, 97 n) → (38 p, 48 n) + (39 p, 49 n)
 (77 p, 98 n) → (38 p, 48 n) + (39 p, 50 n)
 (77 p, 99 n) → (38 p, 49 n) + (39 p, 50 n)
 (77 p, 100 n) → (38 p, 50 n) + (39 p, 50 n)
 (77 p, 101 n) → (38 p, 50 n) + (39 p, 51 n)
 (77 p, 102 n) → (38 p, 50 n) + (39 p, 52 n)
 (77 p, 104 n) → (38 p, 52 n) + (39 p, 52 n)
 (77 p, 106 n) → (38 p, 52 n) + (39 p, 54 n)
 (78 p, 92 n) → (36 p, 42 n) + (42 p, 50 n)
 (78 p, 94 n) → (38 p, 44 n) + (40 p, 50 n)
 (78 p, 95 n) → (38 p, 45 n) + (40 p, 50 n)
 (78 p, 96 n) → (38 p, 46 n) + (40 p, 50 n)
 (78 p, 97 n) → (38 p, 47 n) + (40 p, 50 n)
 (78 p, 98 n) → (38 p, 48 n) + (40 p, 50 n)
 (78 p, 99 n) → (38 p, 49 n) + (40 p, 50 n)
 (78 p, 100 n) → (38 p, 50 n) + (40 p, 50 n)
 (78 p, 101 n) → (38 p, 50 n) + (40 p, 51 n)
 (78 p, 102 n) → (38 p, 50 n) + (40 p, 52 n)
 (78 p, 103 n) → (38 p, 50 n) + (40 p, 53 n)
 (78 p, 104 n) → (38 p, 50 n) + (40 p, 54 n)
 (78 p, 105 n) → (38 p, 50 n) + (40 p, 55 n)

(78 p, 106 n) → (38 p, 50 n) + (40 p, 56 n)
 (78 p, 108 n) → (38 p, 52 n) + (40 p, 56 n)
 (79 p, 96 n) → (38 p, 46 n) + (41 p, 50 n)
 (79 p, 98 n) → (39 p, 48 n) + (40 p, 50 n)
 (79 p, 99 n) → (39 p, 49 n) + (40 p, 50 n)
 (79 p, 100 n) → (39 p, 50 n) + (40 p, 50 n)
 (79 p, 101 n) → (39 p, 50 n) + (40 p, 51 n)
 (79 p, 102 n) → (39 p, 50 n) + (40 p, 52 n)
 (79 p, 103 n) → (39 p, 51 n) + (40 p, 52 n)
 (79 p, 104 n) → (39 p, 50 n) + (40 p, 54 n)
 (79 p, 105 n) → (39 p, 51 n) + (40 p, 54 n)
 (79 p, 106 n) → (39 p, 52 n) + (40 p, 54 n)
 (79 p, 108 n) → (39 p, 52 n) + (40 p, 56 n)
 (80 p, 94 n) → (38 p, 44 n) + (42 p, 50 n)
 (80 p, 96 n) → (38 p, 46 n) + (42 p, 50 n)
 (80 p, 97 n) → (40 p, 48 n) + (40 p, 49 n)
 (80 p, 98 n) → (40 p, 48 n) + (40 p, 50 n)
 (80 p, 99 n) → (40 p, 49 n) + (40 p, 50 n)
 (80 p, 100 n) → (40 p, 50 n) + (40 p, 50 n)
 (80 p, 101 n) → (40 p, 50 n) + (40 p, 51 n)
 (80 p, 102 n) → (40 p, 50 n) + (40 p, 52 n)
 (80 p, 103 n) → (40 p, 51 n) + (40 p, 52 n)
 (80 p, 104 n) → (40 p, 52 n) + (40 p, 52 n)

(80 p, 105 n) → (40 p, 52 n) + (40 p, 53 n)
 (80 p, 106 n) → (38 p, 50 n) + (42 p, 56 n)
 (80 p, 107 n) → (40 p, 53 n) + (40 p, 54 n)
 (80 p, 108 n) → (40 p, 54 n) + (40 p, 54 n)
 (80 p, 110 n) → (40 p, 54 n) + (40 p, 56 n)
 (80 p, 112 n) → (40 p, 56 n) + (40 p, 56 n)

81–90 protones totales

(81 p, 100 n) → (40 p, 50 n) + (41 p, 50 n)
 (81 p, 102 n) → (39 p, 50 n) + (42 p, 52 n)
 (81 p, 103 n) → (39 p, 50 n) + (42 p, 53 n)
 (81 p, 104 n) → (39 p, 50 n) + (42 p, 54 n)
 (81 p, 105 n) → (39 p, 51 n) + (42 p, 54 n)
 (81 p, 106 n) → (39 p, 50 n) + (42 p, 56 n)
 (81 p, 107 n) → (39 p, 51 n) + (42 p, 56 n)
 (81 p, 108 n) → (39 p, 52 n) + (42 p, 56 n)
 (81 p, 110 n) → (40 p, 54 n) + (41 p, 56 n)
 (82 p, 98 n) → (40 p, 48 n) + (42 p, 50 n)
 (82 p, 100 n) → (40 p, 50 n) + (42 p, 50 n)
 (82 p, 101 n) → (40 p, 50 n) + (42 p, 51 n)
 (82 p, 102 n) → (40 p, 50 n) + (42 p, 52 n)
 (82 p, 103 n) → (40 p, 50 n) + (42 p, 53 n)
 (82 p, 104 n) → (40 p, 50 n) + (42 p, 54 n)

(82 p, 105 n) → (40 p, 51 n) + (42 p, 54 n)
 (82 p, 106 n) → (40 p, 52 n) + (42 p, 54 n)
 (82 p, 107 n) → (40 p, 51 n) + (42 p, 56 n)
 (82 p, 108 n) → (38 p, 50 n) + (44 p, 58 n)
 (82 p, 109 n) → (38 p, 51 n) + (44 p, 58 n)
 (82 p, 110 n) → (38 p, 50 n) + (44 p, 60 n)
 (82 p, 111 n) → (38 p, 51 n) + (44 p, 60 n)
 (82 p, 112 n) → (38 p, 50 n) + (44 p, 62 n)
 (82 p, 114 n) → (38 p, 52 n) + (44 p, 62 n)
 (83 p, 102 n) → (41 p, 50 n) + (42 p, 52 n)
 (83 p, 104 n) → (40 p, 50 n) + (43 p, 54 n)
 (83 p, 105 n) → (39 p, 50 n) + (44 p, 55 n)
 (83 p, 106 n) → (39 p, 50 n) + (44 p, 56 n)
 (83 p, 107 n) → (39 p, 51 n) + (44 p, 56 n)
 (83 p, 108 n) → (39 p, 50 n) + (44 p, 58 n)
 (83 p, 109 n) → (39 p, 51 n) + (44 p, 58 n)
 (83 p, 110 n) → (39 p, 50 n) + (44 p, 60 n)
 (83 p, 112 n) → (38 p, 50 n) + (45 p, 62 n)
 (83 p, 114 n) → (37 p, 50 n) + (46 p, 64 n)
 (84 p, 100 n) → (42 p, 50 n) + (42 p, 50 n)
 (84 p, 102 n) → (42 p, 50 n) + (42 p, 52 n)
 (84 p, 103 n) → (42 p, 51 n) + (42 p, 52 n)
 (84 p, 104 n) → (40 p, 50 n) + (44 p, 54 n)

(84 p, 105 n) → (40 p, 50 n) + (44 p, 55 n)	(86 p, 106 n) → (40 p, 50 n) + (46 p, 56 n)
(84 p, 106 n) → (40 p, 50 n) + (44 p, 56 n)	(86 p, 107 n) → (40 p, 50 n) + (46 p, 57 n)
(84 p, 107 n) → (40 p, 51 n) + (44 p, 56 n)	(86 p, 108 n) → (40 p, 50 n) + (46 p, 58 n)
(84 p, 108 n) → (40 p, 50 n) + (44 p, 58 n)	(86 p, 109 n) → (40 p, 51 n) + (46 p, 58 n)
(84 p, 109 n) → (40 p, 51 n) + (44 p, 58 n)	(86 p, 110 n) → (40 p, 50 n) + (46 p, 60 n)
(84 p, 110 n) → (38 p, 50 n) + (46 p, 60 n)	(86 p, 111 n) → (40 p, 51 n) + (46 p, 60 n)
(84 p, 111 n) → (38 p, 50 n) + (46 p, 61 n)	(86 p, 112 n) → (40 p, 52 n) + (46 p, 60 n)
(84 p, 112 n) → (38 p, 50 n) + (46 p, 62 n)	(86 p, 113 n) → (40 p, 51 n) + (46 p, 62 n)
(84 p, 113 n) → (38 p, 51 n) + (46 p, 62 n)	(86 p, 114 n) → (38 p, 50 n) + (48 p, 64 n)
(84 p, 114 n) → (38 p, 50 n) + (46 p, 64 n)	(86 p, 115 n) → (38 p, 50 n) + (48 p, 65 n)
(84 p, 116 n) → (38 p, 52 n) + (46 p, 64 n)	(86 p, 116 n) → (38 p, 50 n) + (48 p, 66 n)
(85 p, 104 n) → (41 p, 50 n) + (44 p, 54 n)	(86 p, 118 n) → (38 p, 50 n) + (48 p, 68 n)
(85 p, 106 n) → (40 p, 50 n) + (45 p, 56 n)	(86 p, 120 n) → (38 p, 52 n) + (48 p, 68 n)
(85 p, 107 n) → (41 p, 51 n) + (44 p, 56 n)	(87 p, 108 n) → (41 p, 50 n) + (46 p, 58 n)
(85 p, 108 n) → (39 p, 50 n) + (46 p, 58 n)	(87 p, 110 n) → (40 p, 50 n) + (47 p, 60 n)
(85 p, 109 n) → (39 p, 50 n) + (46 p, 59 n)	(87 p, 111 n) → (40 p, 50 n) + (47 p, 61 n)
(85 p, 110 n) → (39 p, 50 n) + (46 p, 60 n)	(87 p, 112 n) → (39 p, 50 n) + (48 p, 62 n)
(85 p, 111 n) → (39 p, 51 n) + (46 p, 60 n)	(87 p, 113 n) → (39 p, 50 n) + (48 p, 63 n)
(85 p, 112 n) → (39 p, 50 n) + (46 p, 62 n)	(87 p, 114 n) → (39 p, 50 n) + (48 p, 64 n)
(85 p, 114 n) → (38 p, 50 n) + (47 p, 64 n)	(87 p, 116 n) → (39 p, 50 n) + (48 p, 66 n)
(86 p, 102 n) → (42 p, 50 n) + (44 p, 52 n)	(87 p, 118 n) → (38 p, 50 n) + (49 p, 68 n)
(86 p, 104 n) → (42 p, 50 n) + (44 p, 54 n)	(88 p, 104 n) → (44 p, 52 n) + (44 p, 52 n)
(86 p, 105 n) → (42 p, 51 n) + (44 p, 54 n)	(88 p, 106 n) → (42 p, 50 n) + (46 p, 56 n)

(88 p, 107 n) → (42 p, 51 n) + (46 p, 56 n)
 (88 p, 108 n) → (44 p, 54 n) + (44 p, 54 n)
 (88 p, 109 n) → (42 p, 51 n) + (46 p, 58 n)
 (88 p, 110 n) → (40 p, 50 n) + (48 p, 60 n)
 (88 p, 111 n) → (40 p, 50 n) + (48 p, 61 n)
 (88 p, 112 n) → (40 p, 50 n) + (48 p, 62 n)
 (88 p, 113 n) → (40 p, 51 n) + (48 p, 62 n)
 (88 p, 114 n) → (40 p, 50 n) + (48 p, 64 n)
 (88 p, 115 n) → (40 p, 51 n) + (48 p, 64 n)
 (88 p, 116 n) → (38 p, 50 n) + (50 p, 66 n)
 (88 p, 117 n) → (38 p, 50 n) + (50 p, 67 n)
 (88 p, 118 n) → (38 p, 50 n) + (50 p, 68 n)
 (88 p, 119 n) → (38 p, 50 n) + (50 p, 69 n)
 (88 p, 120 n) → (38 p, 50 n) + (50 p, 70 n)
 (88 p, 122 n) → (38 p, 50 n) + (50 p, 72 n)
 (89 p, 110 n) → (41 p, 50 n) + (48 p, 60 n)
 (89 p, 112 n) → (40 p, 50 n) + (49 p, 62 n)
 (89 p, 113 n) → (41 p, 51 n) + (48 p, 62 n)
 (89 p, 114 n) → (39 p, 50 n) + (50 p, 64 n)
 (89 p, 115 n) → (39 p, 50 n) + (50 p, 65 n)
 (89 p, 116 n) → (39 p, 50 n) + (50 p, 66 n)
 (89 p, 117 n) → (39 p, 50 n) + (50 p, 67 n)
 (89 p, 118 n) → (39 p, 50 n) + (50 p, 68 n)

(89 p, 120 n) → (39 p, 50 n) + (50 p, 70 n)
 (90 p, 108 n) → (44 p, 52 n) + (46 p, 56 n)
 (90 p, 110 n) → (44 p, 54 n) + (46 p, 56 n)
 (90 p, 111 n) → (42 p, 51 n) + (48 p, 60 n)
 (90 p, 112 n) → (42 p, 52 n) + (48 p, 60 n)
 (90 p, 113 n) → (42 p, 51 n) + (48 p, 62 n)
 (90 p, 114 n) → (40 p, 50 n) + (50 p, 64 n)
 (90 p, 115 n) → (40 p, 50 n) + (50 p, 65 n)
 (90 p, 116 n) → (40 p, 50 n) + (50 p, 66 n)
 (90 p, 117 n) → (40 p, 51 n) + (50 p, 66 n)
 (90 p, 118 n) → (40 p, 50 n) + (50 p, 68 n)
 (90 p, 119 n) → (40 p, 51 n) + (50 p, 68 n)

(90 p, 120 n) → (40 p, 52 n) + (50 p, 68 n)
 (90 p, 121 n) → (40 p, 51 n) + (50 p, 70 n)
 (90 p, 122 n) → (40 p, 52 n) + (50 p, 70 n)
 (90 p, 124 n) → (40 p, 52 n) + (50 p, 72 n)

91+ protones totales

(91 p, 112 n) → (45 p, 56 n) + (46 p, 56 n)
 (91 p, 114 n) → (41 p, 50 n) + (50 p, 64 n)
 (91 p, 115 n) → (41 p, 51 n) + (50 p, 64 n)

(91 p, 116 n) → (41 p, 50 n) + (50 p, 66 n)
 (91 p, 117 n) → (41 p, 51 n) + (50 p, 66 n)
 (91 p, 118 n) → (41 p, 52 n) + (50 p, 66 n)
 (91 p, 119 n) → (41 p, 51 n) + (50 p, 68 n)
 (91 p, 120 n) → (41 p, 52 n) + (50 p, 68 n)
 (91 p, 122 n) → (41 p, 54 n) + (50 p, 68 n)
 (92 p, 112 n) → (46 p, 56 n) + (46 p, 56 n)
 (92 p, 114 n) → (44 p, 54 n) + (48 p, 60 n)
 (92 p, 115 n) → (42 p, 51 n) + (50 p, 64 n)
 (92 p, 116 n) → (42 p, 52 n) + (50 p, 64 n)
 (92 p, 117 n) → (42 p, 52 n) + (50 p, 65 n)
 (92 p, 118 n) → (42 p, 52 n) + (50 p, 66 n)
 (92 p, 119 n) → (42 p, 53 n) + (50 p, 66 n)
 (92 p, 120 n) → (42 p, 54 n) + (50 p, 66 n)
 (92 p, 121 n) → (42 p, 53 n) + (50 p, 68 n)
 (92 p, 122 n) → (42 p, 54 n) + (50 p, 68 n)
 (92 p, 123 n) → (42 p, 55 n) + (50 p, 68 n)
 (92 p, 124 n) → (42 p, 54 n) + (50 p, 70 n)
 (92 p, 126 n) → (42 p, 56 n) + (50 p, 70 n)
 (92 p, 128 n) → (42 p, 56 n) + (50 p, 72 n)
 (93 p, 116 n) → (45 p, 56 n) + (48 p, 60 n)
 (93 p, 118 n) → (46 p, 58 n) + (47 p, 60 n)
 (93 p, 119 n) → (43 p, 53 n) + (50 p, 66 n)

(93 p, 120 n) → (43 p, 54 n) + (50 p, 66 n)
 (93 p, 121 n) → (43 p, 55 n) + (50 p, 66 n)
 (93 p, 122 n) → (43 p, 54 n) + (50 p, 68 n)
 (93 p, 124 n) → (43 p, 56 n) + (50 p, 68 n)
 (93 p, 126 n) → (43 p, 56 n) + (50 p, 70 n)
 (94 p, 120 n) → (44 p, 56 n) + (50 p, 64 n)
 (94 p, 122 n) → (44 p, 56 n) + (50 p, 66 n)
 (94 p, 124 n) → (44 p, 56 n) + (50 p, 68 n)