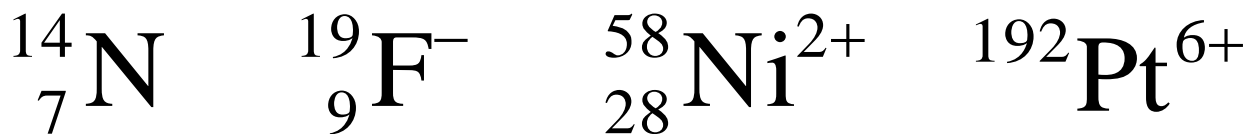
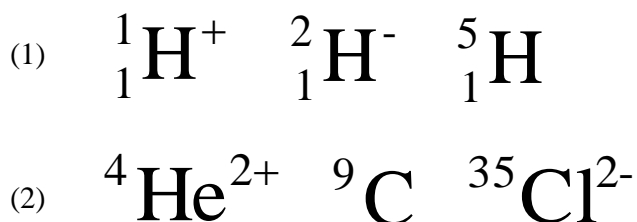


第二回:『原子の構造, 誕生, 周期表』(提出先:29 号館 1104 号室)

問 1. 以下の記号で示される原子やイオンに含まれる中性子, 陽子, 電子の数をそれぞれ答えよ. (1 つの原子につきすべて正解で 0.25 点, 計 1 点)



問 2. 次に示す原子 3 つの組の中に, 1 つだけ原子核が明らかに不安定なものが混じっている. その原子を選ぶとともに, 不安定だと予想できる理由も書け. (各 0.25 点, 計 0.5 点)



問 3. 化学反応では原子核は一切変化しないが, 原子核そのものが変わるような現象が存在し, 核反応と呼ばれる. 例えば原子核に陽子を打ち込んで吸収させれば, 原子核中の陽子が 1 つ増えるため原子番号と質量がともに 1 増える. β 崩壊 (β^{-} 崩壊) と呼ばれる反応では原子核中の中性子 1 個が電子を放出して陽子に変化するため, 質量数は変わらないまま原子番号が 1 つ増える. ほかに原子核が 2 つ (以上) の核に分裂したり (核分裂), 2 つ (以上) の核が融合する反応 (核融合) も知られている. 以下の核反応の結果, どんな原子核 (X_1, X_2, Y_1, Y_2) が出来るのかを元素記号で示せ. 元素記号には, 原子番号と質量数を明記すること. (1 原子につき 0.3 点, 計 1.5 点)

(1) 恒星の内部では, 2 つの ${}^4\text{He}$ 原子核が融合し X_1 を生じ, そこにさらにもう一つの ${}^4\text{He}$ 原子核が融合することでさらに別の原子 X_2 を生じる反応が起こっている. この反応は, 宇宙で比較的軽い元素が作られる際に重要となる反応である.



(2) ${}^4\text{He}$ の原子核は非常に安定であるため, 不安定な原子核は高速の ${}^4\text{He}$ 原子核 (= α 線) を放出して, 原子番号が 2, 質量数が 4 下がるような崩壊 (α 崩壊) をよく起こす. 例えば ${}^{224}\text{Ra}$ は α 崩壊を起こし Y_1 になり, Y_1 がさらに α 崩壊することで Y_2 へと変化する.

