

1 夫の文を読み、各問に答えよ。(48点)

高知県では、県東部にある室戸岬の沖合の水深約 130m から、海水をポンプで汲み上げ、これを「室戸海洋深層水」として、さまざまな分野で利用している。「室戸海洋深層水」は、植物性プランクトンの成長に必要な窒素、リン、ケイ酸イオンなどの栄養塩類を多く含むうえ、陸水由来の細菌や化学物質によってあまり汚染されていないなどの特長を持っている。一般に、海水中には地球上に存在するすべての元素が含まれていると考えられるが、そのうち、主要成分についてその存在量を表1に示す。

Cl^-	19.35
Na^+	10.77
SO_4^{2-}	2.71
Mg^{2+}	1.29
Ca^{2+}	0.41
K^+	0.40

問1 海水など天然水中に含まれているイオンのうち、塩素原子を含むイオンを三つあげ、それぞれの化学式と塩素原子の酸化数を、それぞれ記せ。

問2 細菌肥料などに使用されてきた有機スズ化合物は、毒性が強く、海洋生物の生育に影響を与える。有機スズ化合物の一つである「塩化トリブチルスズ」の化学構造を図示せよ。

問3 海水を蒸留して、大部分の塩化ナトリウムを固体として取り除いた後には、塩化マグネシウムなどが主成分として残る。これは、豆腐の製造などに使用されるものであるが、通常、何と呼ばれるか。この濃厚溶液中には Mg^{2+} は存在するが、 Cl^- はほとんど含まれていない。 Cl^- はどうなったのかを考え、解答せよ。

問4 海水から大部分の塩分を取り除くと、脱塩水になる。海水中の塩分量を見積もったり、脱塩水の純度を質量に測定したりする方法を述べよ。

問5 塩化ナトリウムの結晶を水に溶解すると、 Na^+ と Cl^- に電離する。このとき、水分子は溶質のイオンを取り囲むようにしてイオンと結合する。この現象を何と言いか。

問6 Na 原子の電子殻には全部で何個の電子が入っているか。 Na 原子の電子配置の模式図を描け。また、 Na^+ と同じ電子配置になっている希ガスを元素記号で答えよ。

問7 塩化ナトリウムを電気分解して、金属ナトリウムを単離した。金属ナトリウムを5.82g 得るのに必要な電気量は何クーロンか。また、同じ電気量で Cl^- を酸化し、塩素ガスを発生させると、25.0℃、1.00気圧で何リットルになるかを計算せよ。