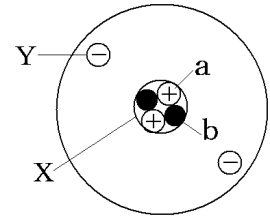


第 1 章	理科(3 年)	名前:	日 付	No.01
	イオン			

[問題 1]

右図はヘリウム原子の内部の構造を表したものである。次の各問いに答えよ。

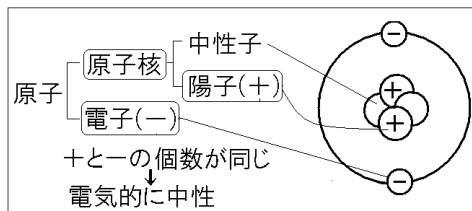
- (1) 原子の中心にある X を何というか。
- (2) X は+の電気を帯びた(a)と電気を帯びていない(b)からできている。
a、b にあてはまる語を書け。
- (3) (2)より、X は+、-どちらの電気を帯びているといえるか。
- (4) X のまわりを運動している-の電気を帯びた Y を何というか。
- (5) 図より、+の電気を帯びた a の数と、-の電気を帯びた Y の数が(①)ので、ヘリウム全体として電気を帯びて(②)。①、②にあてはまる語を書け。



[解答欄]

(1) 原子核	(2)a 陽子	b 中性子	(3) +
(4) 電子	(5)①等しい(同じな)	②いない	

[解説]



ドルトンは、物質がそれ以上分割できない小さな粒(原子)からできていると考えた。

現在では、原子は原子核と電子からできていることがわかっている。

原子核は原子の中心にあり、+の電気を帯びた陽子と、電気を帯びていない中性子からできている。

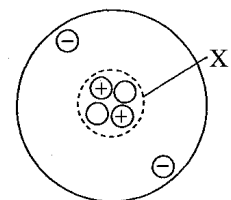
原子核のまわりには-の電気を帯びた電子が運動している。

陽子(+)と電子(-)の個数は同じであり、原子全体としては電氣的に中性になっている。

[問題 2]

図は、ヘリウム原子の内部構造を表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 原子の中心にある X を何というか。
- (2) 図のように、原子の内部には、+と-の電気をもつ粒が存在しているが、原子全体は電気を帯びていない。それはなぜか。説明せよ。



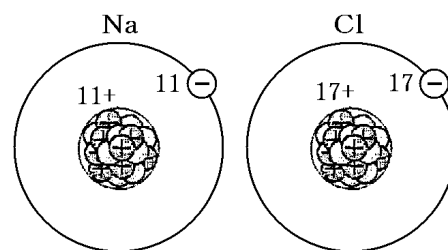
[解答欄]

(1) 原子核	(2) +の電気をもつ陽子の個数と-の電気をもつ電子の個数が同じだから。
---------	--------------------------------------

[問題 3]

右の図は、ナトリウム(Na)と塩素(Cl)の原子のつくりを模式的に表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) それぞれの原子の中心にある粒子のかたまりを何というか。
- (2) (1)のかたまりには 2 種類の粒子が含まれている。このうち、電気を帯びている粒子を何というか。
- (3) (2)で、電気を帯びていない粒子を何というか。
- (4) (1)のまわりに、電気を帯びた粒子が運動している。この粒子を何というか。
- (5) (4)の粒子が帯びている電気の種類は、プラスかマイナスか。
- (6) 原子の(2)と(4)の粒子の数について、どのようなことがいえるか。



[解答欄]

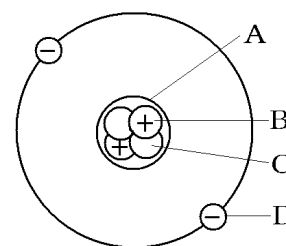
(1) 原子核	(2) 陽子	(3) 中性子	(4) 電子
(5) マイナス	(6) 同じである。		

[問題 4]

右の図は、ヘリウム原子の構造を模式的に表したものである。

あとの各問いに答えよ。

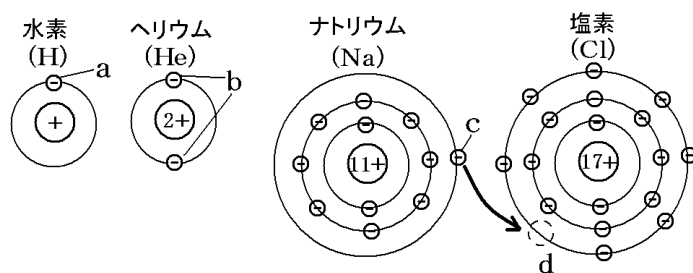
- (1) 原子の中心にある A を何というか。
- (2) A は、+の電気を帯びた B と、電気を帯びていない C とからできている。
B、C をそれぞれ何というか。
- (3) A のまわりにある、-の電気を帯びた D を何というか。
- (4) 原子が D の一部を失うと、その原子はどのような電気を帯びるようになるか。
- (5) (4)のようにしてできたものを何というか。4 文字で答えよ。



[解答欄]

(1) 原子核	(2)B 陽子	C 中性子	(3) 電子
(4) +の電気	(5) 陽イオン		

[解説]



原子によって電子の数(=陽子の数)は決まっている。

例えば、上図のように、水素原子は電子 1 個と陽子 1 個をもっている。また、ヘリウム原子は電子 2 個と陽子 2 個をもっている。

(この電子の数(=陽子の数)を原子番号といい、原子番号 1 が水素(H)、2 がヘリウム(He)、3 がリチウム(Li)・・・と順番に並んでいる。)

電子はいくつかの軌道上に順番に並ぶ。一番内側の軌道には最大 2 個の電子がはいる。

水素はこの軌道に 1 個、ヘリウムは 2 個の電子がはいっている。

リチウムは 3 個の電子をもっているが、最初の 2 個は一番内側の軌道に入り、残りの 1 個は 2 番目の軌道にはいる。2 番目の軌道は最大で 8 個の電子がはいる。

図のように、ナトリウムは陽子 11 個、電子 11 個をもっているが、最初の 2 個は一番内側の軌道には入り、次の 8 個が 2 番目の軌道にはいる。残りの 1 個は 3 番目の軌道にはいる。

ここで重要なのは、一番外側の軌道である。一番外側の軌道が定員に達している場合、その原子は安定した状態になる。

例えば、ヘリウム(He)は 2 個が定員の軌道に 2 個の電子が入っているため、電子が外に出たり、外から電子がはいってきたりすることはない。

これに対し、ナトリウム(Na)は 1 番外側に 1 個の電子があるだけなので不安定である。この 1 個の電子を外部に放出すれば、定員に達している 2 番目の軌道が 1 番外側の軌道になるため安定する。

－の電気をもつ電子 1 個を放出すると、ナトリウムは＋の電気をもつ 11 個の陽子(+11)と－の電気をもつ 10 個の電子(－10)から構成されることになり、 $(+11) + (-10) = +1$ で、電氣的に +1 の状態になる。すなわち、＋の電気を帯びた状態になる。

このようにして、電気を帯びた原子をとくに**イオン**という。ナトリウムイオンのように**＋の電気を帯びたものを陽イオン**とよぶ。記号で Na^+ のように表す。水素も 1 個の電子を放出すると安定した状態になるため、陽イオン(H^+)になりやすい。

これに対して、図の塩素の場合は、1 番外側の軌道にある電子は 7 個と、定員(8 個)に近い場合は、逆に外側から 1 個の電子を取り込んで安定した状態になりやすい。

[イオン]

陽イオン：原子が電子(－)を失う → ＋の電気

陰イオン：原子が電子(－)をもらう → －の電気

1 個の電子を取り込んだ場合、陽子が +17、電子が -18 で、全体として -1 の電気を帯びる。

このようなイオンを**陰イオン**とよび、例えば、 Cl^- のように表す。

食塩(塩化ナトリウム NaCl)の場合、ナトリウム(Na)は電子 1 個を放出して Na^+ になり、塩素(Cl)は電子 1 個を取り込んで Cl^- になるが、電気のと－は引き合うので、 Na^+ と Cl^- は引き合って結合した状態になる。

[問題 5]

次の各問いに答えよ。

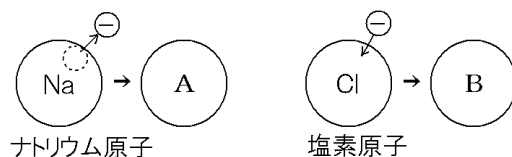
- (1) 塩素(Cl)の原子がイオンになるとき、電子の数にどんな変化があるか、説明せよ。
(2) (1)のイオンを、①記号で表せ。②また、イオンの名称を書け。

[解答欄]

(1) 電子が 1 個増加する。	(2)① Cl^-	②塩化物イオン
------------------	--------------------	---------

[問題 6]

図はナトリウム原子や塩素原子が電気を帯びる様子を示したものである。次の各問いに答えよ。



(1) 図で、ナトリウム原子が $\ominus$ の粒を失ってできたAを何というか、①名前と、②記号を書け。

(2) 図で、塩素原子の陽子の数は17個である。Bの電子の数は何個か。

[解答欄]

(1)①ナトリウムイオン	② Na^+	(2) 18 個
--------------	-----------------	----------

[解説]

(2) 原子内の陽子の個数と電子の個数は等しい。塩素原子の陽子の数が17個なので、電子の数も17個である。したがって、塩素原子が1個の電子を他から受け取った塩化物イオンの電子の数は $17+1=18$ (個)である。

[問題 7]

次のイオンのイオン式を答えよ。

① ナトリウムイオン ② 塩化物イオン ③ カリウムイオン ④ 硫酸イオン。

[解答欄]

① Na^+	② Cl^-	③ K^+	④ SO_4^{2-}
-----------------	-----------------	----------------	----------------------

[解説]

[イオン]

H^+	水素イオン	OH^-	水酸化物イオン
Na^+	ナトリウムイオン	Cl^-	塩化物イオン
Cu^{2+}	銅イオン		
K^+	カリウムイオン	SO_4^{2-}	硫酸イオン
Ag^+	銀イオン	CO_3^{2-}	炭酸イオン
Mg^{2+}	マグネシウムイオン	NO_3^-	硝酸イオン
Zn^{2+}	亜鉛イオン	NH_4^+	アンモニウムイオン
Al^{3+}	アルミニウムイオン		