

6年理系化学4月29日～5月6日の課題（必須課題）

1 希ガスの問題～その1～

解説

解答 ①

- 解説 a 気球や飛行船などに使われている希ガスは、分子量が最も小さいヘリウムである。ヘリウムは天然ガスなど含まれる。選択肢の①，②が該当する。
- b 白熱電球に封入されるガスはアルゴンである。アルゴンは、希ガスの中では空気中に最も多く含まれている。該当する選択肢は①，⑥である。
- c ネオンサインに使われるネオンである。選択肢は①，③である。
- 以上から、すべてに該当する解答は①となる。

2 希ガスの問題～その2～

解説

解答 (1) $1.2572 = 1.2505 \times \left(1 - \frac{x}{100}\right) + \frac{39.95}{22.4} \times \frac{x}{100}$

(ただし、 x は空気から得た窒素中に含まれるアルゴンの体積含有率(%))

- (2) 最外電子殻の電子は8個で、電子を失い難く他より受け入れ難い、安定な電子配置のため他原子と結合しない。
- (3) ヘリウム，ネオン，クリプトン，キセノン，ラドンのうち3つ
- (4) 単原子分子

解説 (1) アルゴン1Lの質量は $\frac{39.95}{22.4}$ g。

空気から得た窒素中のアルゴンを x [%] とすると、空気から得た窒素1Lの質量は

純窒素 $\left(1 - \frac{x}{100}\right)$ [L] の質量とアルゴン $\frac{x}{100}$ [L] の質量の和である。

- (2) 電子の授受により化学結合が生じるが、希ガスの原子は電子配置が安定で電子の授受をしないため化学結合をせず、原子が分子と同様に行動する。ただし原子が近づいたとき互いの影響で生じる弱い引力(ファンデルワールス力)は働くので、温度が下がると液体や固体になる。

3 水素の問題～その1～

解説

解答 ②

解説 すべて反応式を書いてみるとよい。

- ① $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ …… 水素を発生
② $2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$ …… 水素を発生しない
③ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ …… 水素を発生
④ $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ …… 水素を発生
⑤ $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ …… 陰極に水素を発生

以上から、水素を発生しないのは ② となる。

4 水素の問題～その2～

解説

- 解答 (1) (a) 弱 (b) 電気陰性度 (c) 蒸発
(2) A : H_2S B : HCl C : HBr D : SiH_4

解説 (1) (a) 構造の似た分子では、分子量が大きくなるほど分子間力は強くなり、融点・沸点も高くなる。

- (c) 水分子間にはたらく水素結合は、融解により氷がすべて水になってもかなり残っている。よって、水が蒸発する場合、この水素結合を切るエネルギーも必要となるので、他の液体に比べて大きな蒸発熱をもつ。

5 周期表の問題～その1～

解説

解答 (1) カ (2) ア (3) イ (4) エ (5) オ (6) カ

- 解説 (1) 原子から電子1個を取り去って、一価の陽イオンにするのに必要なエネルギーを、第一イオン化エネルギーという。Heが最も大きい。
- (2) アルカリ金属、アルカリ土類金属の酸化物は、水と反応して水酸化物となり、その水溶液は強い塩基性を示す。
- (4) 水素原子は、1個の対電子をもつ。水素と XH_3 を形成する場合、3個のH原子と共有結合ができるのは、三つの対電子をもっている15族が該当する。なお、酸化物として XO 、 XO_2 を形成するのは、元素Nである。

6 周期表の問題～その2～

解説

解答 (1) ④ (2) ② (3) ① (4) ⑥ (5) ① (6) ② (7) ⑥
(8) ③ (9) ⑤ (10) ④ (11) ② (12) ③

- 解説 (6) イオン化エネルギーは、原子から電子を取り去って、陽イオンにするのに必要なエネルギーで、周期表の右上(希ガスを含む)へいくほど大きくなり、周期表の左下へいくほど小さくなる(陽イオンになりやすい)。
- (8) 電子親和力は、原子が電子を受け取って、陰イオンになるときに放出するエネルギーで、周期表の右上(希ガスを除く)へいくほど大きくなる(陰イオンになりやすい)。