

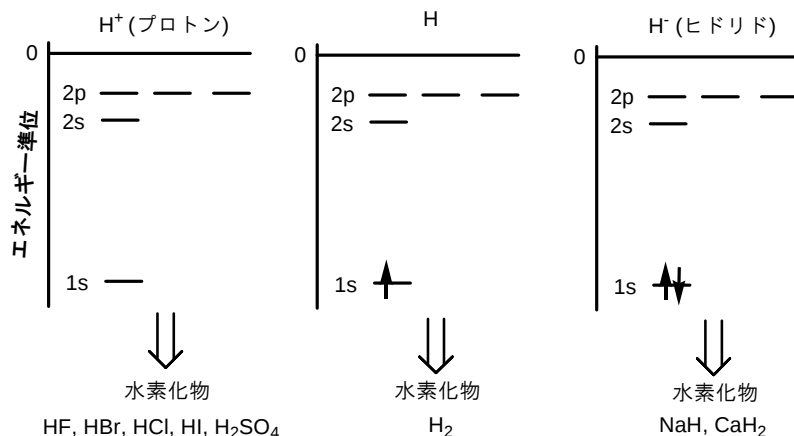
「無機化学」第5章章末問題 解答例

1

(a) ^1H 、 $^2\text{H}(\text{D})$ 、 $^3\text{H}(\text{T})$

それぞれの説明については、本文 p105～106 参照

(b)

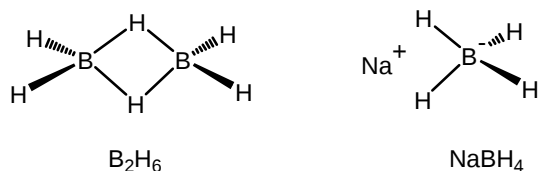


2

(a) 電子配置	Li	Na	K	Rb
エネルギー単位	3d — 4s — 3s — 2p — 2s ↑ 1s ↑↑	3d — 4s — 3p — 3s ↑ 2p ↑↑↑ 2s ↑↑ 1s ↑↑	3d — 4s — 3p ↑↑↑ 3s ↑↑ 2p ↑↑↑ 2s ↑↑ 1s ↑↑	5s ↑ 4d ↑↑↑ 4p ↑↑↑ 4s ↑ 3d ↑↑↑ 3p ↑↑↑ 3s ↑↑ 2p ↑↑↑ 2s ↑↑ 1s ↑↑
(b) 第一イオン化エネルギー	520 kJ/mol	496 kJ/mol	419 kJ/mol	403 kJ/mol
第二イオン化エネルギー	7298 kJ/mol	4563 kJ/mol	3052 kJ/mol	2632 kJ/mol
(c)	銀白色の柔らかい固体 (Naよりも硬い)	銀白色の柔らかい固体。切断直後は銀色であるが、空气中ですぐに酸化されて灰色へ変化する。	銀白色の柔らかい固体。切断直後は銀色であるが、空气中ですぐに酸化されて灰色へ変化する。	銀白色の柔らかい固体。NaやKよりも反応性が高く、空气中ですぐに酸化されて Rb_2O_2 や RbO_2 へ変化する。
(d)	水と激しく反応して発熱的に反応する。ただし、NaやKよりも穏やかである。	水と激しく反応して水素と高熱を発生し、水素に引火して爆発する危険性がある		水と激しく反応して水素と高熱を発生する。この時発生する H_2 を添加するのに十分な熱が発生し、爆発的に反応が進行する。
(e)	LiOH は吸湿性の無色固体。水に溶けやすく、水溶液は強アルカリ性と腐食性を示す。	NaOH は、 LiOH と同様に吸湿性の無色固体。水に溶けやすく、水溶液は強アルカリ性を示す。	KOH は水に溶けやすく、水溶液は強アルカリ性を示す。	RbOH は、酸化ルビジウム (Rb_2O) を水に溶かすことによって合成される ($\text{Rb}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{RbOH}$)。水に対する溶解度は KOH より大きい。 RbOH は腐食性が強いので、取扱に注意を要する。

3 表 5.26 を参 照

4. ホウ素 の水 素 化 物



5. 炭 素 の同 素 体： ダイヤモンド、グラファイト、フラーレン(それぞれについては、本文 p115～116 参 照)。酸素 の同 素 体 については、p124 を参 照 すること。

6. 本 文 p52 と p118～119 参 照

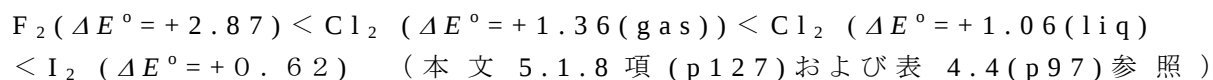
7. 本 文 p125 参 照

8. リン酸 エステル化 合 物 の構 造 については、図 5.5 (p123)を参 照。

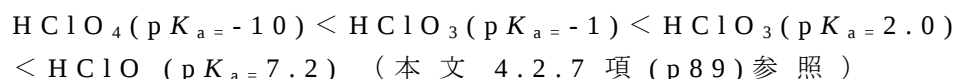
9.

(a) $I_2 + KI \rightleftharpoons I_3^- + K^+$ となって水 への溶 解 性 が増 大 する。

(b) 酸 化 力 の強 い方 から並 べると、



(c) pK_a が小 さい(酸 性 が強 い方)から並 べると、



10. 希 ガスは、He で $(1s)^2$ 、Ne で $[He](2s)^2(2p)^6$ 、Ar で $[Ne](3s)^2(3p)^6$ などと閉 殻 電 子 配 置 を持 ち、単 原 子 分 子 として安 定 に存 在 する。また、イオン化 エネルギ ーが 大 きく(He では 2373 kJ/mol)、電 子 親 和 力 が負 の値 をもつので、化 学 的 に不 活 性 である(本文 5.1.9 項 (p130)参 照)。

11. 本 文 p131 を参 照。

12. 金 や白 金 は王 水 によって酸 化 されてイオンとなり、さらに Cl^- イオンと反 応 して $[AuCl_4]^-$ や $[PtCl_4]^{2-}$ のよ うな水 に可 溶 な構 造 になるため。

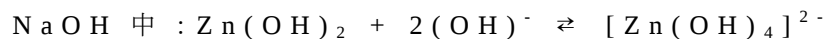
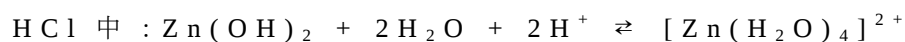
13.

アルミニウム



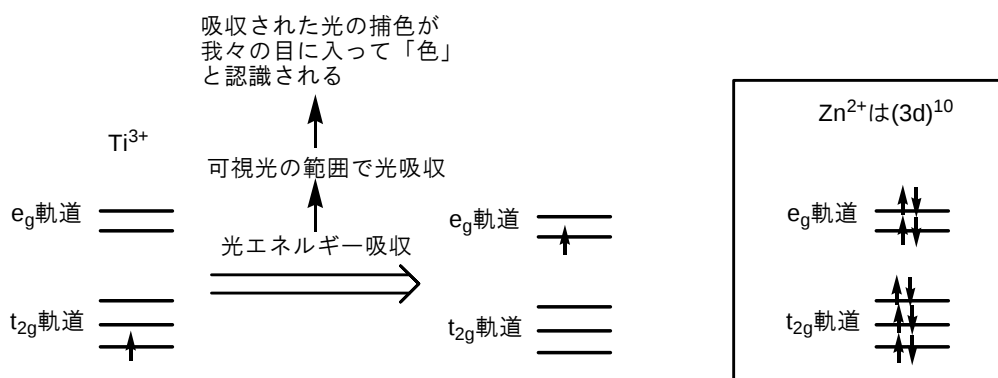


亜鉛



14.

Ti^{3+} の水溶液を例として説明する。電子の d-d 遷移に伴って吸収される光エネルギーに相当する色の補色が我々の目に入ると、「色」として認識される(6.2.1 項 (p163~164) および下図参照)。 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Hg^{2+} は $(3d)^{10}$ 電子配置であり、d 軌道が全て埋まっているので d-d 遷移が起きず、溶液に当たった光が吸収されずに透過して我々目に達し、その結果無色溶液に見える。



15. 本文 5.2.2 項 (p133)を参照。