

3. 問題演習 1 族アルカリ金属に関する正誤問題

問1. 以下のa~dの文章の正誤を判断し、誤っている場合には、誤っている箇所を訂正せよ.

- a. リチウムの第一イオン化エネルギーは、第一族の中で、一番大きい.
- b. カリウムを液体アンモニアに溶解した溶液は、ナフタレンを還元する能力を有する.
- c. Li^+ は抗躁作用を有するが、血中濃度の上昇による副作用を抑えるために、易溶性の炭酸リチウムが日本薬局方に収載されている.
- d. アルカリ金属元素は、いずれも炎色反応を示す.

問1. 以下のa~dの文章の正誤を判断し、誤っている場合には、誤っている箇所を訂正せよ.

- a. リチウムの第一イオン化エネルギーは、第一族の中で、一番大きい.
- b. カリウムを液体アンモニアに溶解した溶液は、ナフタレンを還元する能力を有する.
- c. Li^+ は抗躁作用を有するが、血中濃度の上昇による副作用を抑えるために、易溶性の炭酸リチウムが日本薬局方に収載されている.
- d. アルカリ金属元素は、いずれも炎色反応を示す.

リチウムに関する演習問題 (2 題 in English)

Q1.

(a) Suggest products for the reaction of Li_3N with water. Write a balanced equation for the reaction.

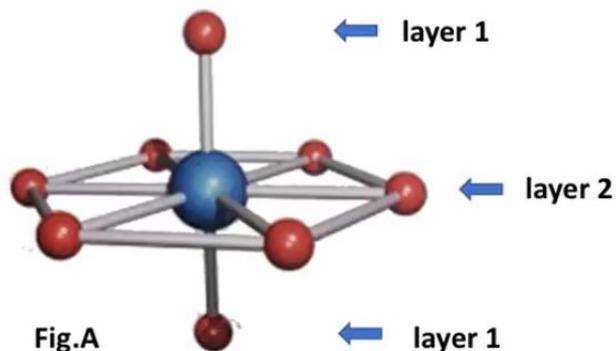
(b) A compound **A** was isolated from the reaction between a group 1 metal **M** and O_2 . **A** reacts with water to give only MOH , while **M** reacts in a controlled manner with water giving MOH and another product, **B**. Suggest identities for **M**, **A** and **B**. Write equations for the reactions described. Compare the reaction of **M** with O_2 with those of the other group 1 metals with O_2 .

Q2.

By considering **Fig. A** and the packing of the units shown into an infinite lattice, show that

(a) the ratio of $\text{Li}^+ : \text{N}^{3-}$ ions in **layer 2** is 2:1, and

(b) The stoichiometry of the compound is Li_3N .



5. 問題演習 マグネシウムに関する問題

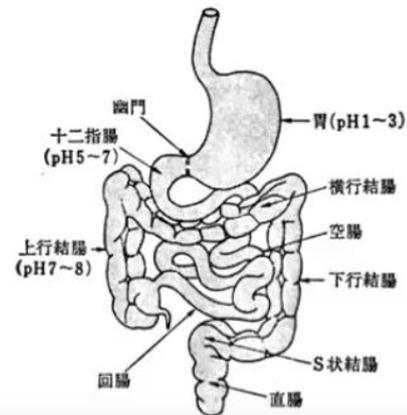
問1. 消化管の各部位のpHは図に示すとおりである。以下の問いに答えよ。

・日本薬局方収載炭酸マグネシウムは MgCO_3 および Mg(OH)_2 の混合物であり、制酸剤として用いられる。胃内での両者の挙動を化学反応式で示せ。

また、空欄（ア）、（イ）を埋めよ。

（1）の反応で溶出した（ア）イオンは胃内吸収されにくく腸へ移行する。そこで腸液と反応し、可溶性の塩である

（イ）を形成する。（イ）は下剤としての作用も有する

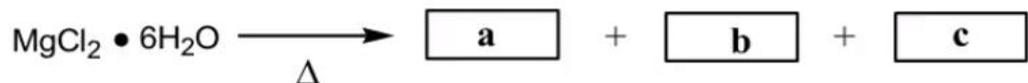


問2. 消化管に作用する無機医薬品として用いられるものに

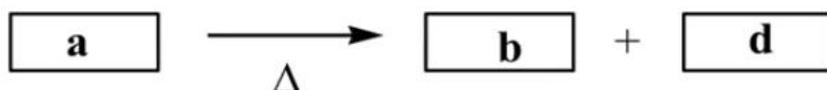
1) 酸剤 2) 制酸剤 3) 止瀉剤 4) 下剤

などがある。制酸剤として用いられる無機医薬品で、二次的に下剤としても働く物質の化学式を示し、その消化管中での制酸剤および下剤として働く機構を説明せよ。

問3. 塩化マグネシウムの水和物は、単に加熱しても無水塩とならない。 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ を加熱すると、ヒドロキシ塩化物(a)が生成する。このときの反応式は次のように表される。



さらなる加熱により、ヒドロキシ塩化物(a)は(d)になる。このときの反応式は次のように示される。(d)は、制酸剤や瀉下剤として用いられる



問. 文章中のa~dを埋めるとともに、ヒドロキシ塩化物が生成する際の反応機構を説明せよ。a~dには化学式あるいは係数付きの化学式が入る。

6. 問題演習 アルミニウム含有制酸剤の中和反応

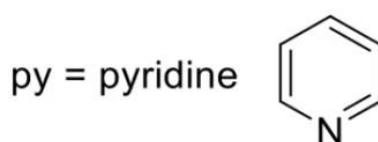
問1. アルミニウムを含有する医薬品には、水酸化アルミニウムゲル、スクラルファート、アルジオキサなどがある。水酸化アルミニウムゲルが胃内で胃酸を中和する際の反応式を記せ。水酸化アルミニウムゲルは $[\text{Al}(\text{OH})_3(\text{H}_2\text{O})_3]$ で、胃酸は、 H_3O^+ として書け。多段階の反応がある場合には、すべてを記せ。

問1. アルミニウムを含有する医薬品には、水酸化アルミニウムゲル、スクラルファート、アルジオキサなどがある。水酸化アルミニウムゲルが胃内で胃酸を中和する際の反応式を記せ。水酸化アルミニウムゲルは $[\text{Al}(\text{OH})_3(\text{H}_2\text{O})_3]$ で、胃酸は、 H_3O^+ として書け。多段階の反応がある場合には、すべてを記せ。

7. 問題演習 錯体の異性体

(1)

問1. 次の化学式で示す錯体で考えられるすべての異性体の構造式を記せ.



問2. $[\text{Cu}(\text{gly})_2]$ の化学式で示されるキレート化合物には、キレート **A** とキレート **B** の二種類が存在する。キレート **A** とキレート **B** は幾何異性体の関係にある。キレート **A** は極性の大きい水によく溶けるが、キレート **B** はキレート **A** よりも水に溶けにくい。キレート **A** とキレート **B** の構造式を記せ。

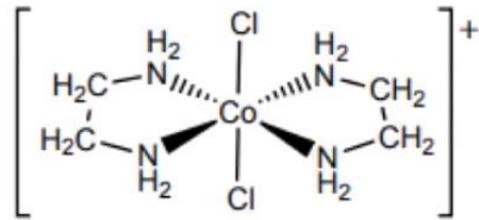
(2)

(1) 6配位8面体型のコバルト錯体 $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$ ではキレート配位子として2つのエチレンジアミンが含まれる。それぞれのen配位子に含まれる2つの窒素原子は、炭素原子鎖で結びつけられているので必ず隣合う配位座（シス）を占める。また、 \square ではクロリド配位子は互いに金属の向かい側の配位座（トランス）に位置している。この錯体には、 \square に示す構造を含めて、

(A) 種類の異性体

が存在する。

(ただし、本問では、鏡像異性体は区別しないで1つと数えることとする)



(2) また、en配位子の片方の窒素原子上の2つの水素原子をメチル基に置き換えた*N,N*-ジメチルエチレンジアミン $(\text{CH}_3)_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ (Me_2en と略す)の錯体 $[\text{CoCl}_2(\text{Me}_2\text{en})_2]^+$ については、(B) 種類の異性体が考えられる。

(ただし、本問では、鏡像異性体は区別しないで1つと数えることとする)

