

答え合わせ・解説 No.2

問1	答え 1 AgCl	塩化カリウム水溶液中の塩化物イオンと、硝酸銀水溶液中の銀イオンが反応すると、塩化銀が生成する。化学反応式は $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$ と表される。この反応で生じる塩化銀は水に極めて溶けにくいため、白色沈殿として析出する。この反応は溶液中の塩化物イオンを検出するための代表的な沈殿反応である。
問2	答え 1 アルミニウムは空気中で表面に緻密な酸化被膜を形成し、内部の腐食が進行しにくくなる。	アルミニウムは反応性が高い金属ですが、表面に緻密な酸化被膜 (Al_2O_3) を形成することで内部を保護します。カルシウムは非常に反応性が高く、空気中の酸素や水分と容易に反応します。酸化銀 (Ag_2O) は加熱により銀と酸素に熱分解されます。鉄は水分と酸素の両方が存在する環境で錆びやすく、乾燥した空気中では酸化の進行は極めて遅いです。
問3	答え 1 最外殻電子を1個放出して、希ガスと同じ安定な電子配置をとるため。	原子は最外殻電子が満たされた状態（閉殻構造）になるとエネルギー的に安定します。アルカリ金属は最外殻に1個だけ電子を持っているため、その1個を放出して内側の電子殻が最外殻となることで、希ガスと同じ安定な電子配置をとることができます。このため、化学反応において電子を放出し、陽イオンになりやすい性質を示します。
問4	答え 2 カルシウムとマグネシウムはともに電子を2個放出して二価の陽イオンになりやすい。	カルシウムとマグネシウムは周期表の第2族に属する元素であり、最外殻電子を2個持つため、これらを放出して安定な二価の陽イオンになりやすい性質を持つ。なお、これらはアルカリ土類金属元素であり、アルカリ金属元素ではない。また、イオン化傾向はカルシウムの方がマグネシウムよりも大きく、イオン化エネルギーは原子半径が大きく電子を放出しやすいカルシウムの方がマグネシウムよりも小さい。
問5	答え 1 ハロゲンは電子を受け取りやすく、強い酸化剤として働く。	ハロゲンは最外殻電子を7個持ち、電子を1個受け取って安定な陰イオンになりやすいため、強い酸化作用を示す。価電子数は7であり、原子番号が大きくなるほど原子半径が増大して最外殻電子が引き離しやすくなるため、イオン化エネルギーは減少する。また、酸化力はフッ素が最も強く、ヨウ素に向かって弱くなる。
問6	答え 1 内殻に2個、外殻に1個の電子を持つ	リチウム原子は原子番号3であり、陽子数が3であるため、中性状態では電子も3個存在する。電子は内側の殻 (K殻) から順に配置され、K殻には最大2個まで入る。残りの1個は外側の殻 (L殻) に配置されるため、内殻に2個、外殻に1個という電子配置となる。この最外殻の1個の電子が、アルカリ金属としての化学的性質を決定づけている。
問7	答え 1 水に溶かすと弱塩基性を示し、加熱すると二酸化炭素を発生する。	炭酸水素ナトリウムは水溶液中で電離し、弱塩基性を示す物質である。また、熱に対して比較的不安定であり、加熱されると熱分解反応を起こして炭酸ナトリウム、水、および二酸化炭素を生じる。この二酸化炭素の発生による気泡が生地を膨らませるため、ベーキングパウダーの主成分として広く利用されている。
問8	答え 4 アンモニア	気体の密度は分子量に比例する。空気の平均分子量は約28.8である。酸素 (O_2) は32、窒素 (N_2) は28、アルゴン (Ar) は約40であり、いずれも空気より重いか同程度である。一方、アンモニア (NH_3) は分子量が17であり、空気よりも明らかに密度が小さい。
問9	答え 2 酸素は助燃性を持ち、物質の燃焼を助ける性質がある。	酸素は無色無臭の気体で、物質の燃焼を助ける助燃性を持つ。水には溶けにくいいため、実験室では水上置換法で捕集される。空気中の体積比は約78%が窒素、約21%が酸素であり、窒素に次いで2番目に多い。スナック菓子の袋には、酸化による品質低下を防ぐため、反応性の低い窒素が充填されるのが一般的である。浄水場の殺菌には塩素やオゾンが用いられる。
問10	答え 4 アルミニウムは希塩酸や希硫酸とは反応しないが、強塩基の水溶液には溶けて水素を発生する。	アルミニウムは両性金属であり、強塩基だけでなく、希塩酸や希硫酸などの酸とも反応して水素を発生する。選択肢の記述は「酸とは反応しない」という点が誤りである。不動態の形成や酸化数の値、天然での存在状態に関する記述はすべて正しい。