

解答&音声は、[コチラ](#)

★無機化学編

■□■□■1族・2族元素 ■□■□■

■問題

リチウムと同じアルカリ金属であるカリウムが、リチウムより激しく水と反応する理由は？

■問題

アルカリ金属の単体は、原子番号が大きいほど融点が低くなる理由は？

■問題

水酸化ナトリウムの固体の質量をはかりとっても、正確な濃度の水溶液を調製することができない理由は？

■問題

アルカリ金属の単体のリチウム、ナトリウム、カリウムを石油中に保存する理由は？

■問題

2族元素の原子が、いずれも2価の陽イオンになりやすい理由は？

■問題

石灰水に二酸化炭素を通すと、白濁する理由は？

■問題

アルカリ土類金属の原子半径は、同周期のアルカリ金属の原子半径と比較すると小さい理由は？

■問題

金属カルシウムの融点は、同周期の1族の金属カリウムの融点に比べて極めて高い理由は？

■問題

実験室で二酸化炭素を発生させる時、石灰石に希塩酸を反応させる。このとき、希塩酸の代わりに希硫酸を用いると、気体の発生が途中で停止してしまう理由は？

■問題

酸化カルシウムが缶入りの酒や駅弁を温める発熱剤として利用される理由は？

■問題

硫酸バリウムが、X線撮影の造影剤に使われる理由は？

■問題

カルシウムの単体をつくるために、カルシウム塩の水溶液を電気分解することが不適当な理由は？

■□■□■14族・15族元素■□■□■

■問題

ドライアイスは、1気圧のもとでは液体にならずに -79°C で昇華する理由は？

■問題

シリカゲルが乾燥剤や吸着剤に使われる理由は？

■問題

ダイヤモンドは電気を通さないが、黒鉛は電気を通す理由は？

■問題

ダイヤモンドは非常に硬いが、黒鉛はもろい(軟らかい)理由は？

■問題

二酸化炭素が水に溶けると酸性を示す理由は？

■問題

二酸化ケイ素の固体は、水に溶けにくい理由は？

■問題

リンの同素体である黄リンを水中で保存する理由は？

■問題

一酸化窒素は水上置換で、二酸化窒素は下方置換で捕集する理由は？

■問題

アンモニアは、実験室では塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱することで得られる。この製法において、

■問題 2

アンモニアは、上方置換によって捕集する理由は？

■問題 3

アンモニアの乾燥には濃硫酸は不相当である理由は？

■問題

濃硝酸を褐色ビンにいれて冷暗所で保存する理由は？

■問題

窒素は、常温・常圧で化学的に非常に安定である理由は？

■□■□■16族・17族・18元素■□■□■

■問題

水は16族元素の水素化物の中で異常に高い沸点を示す理由は？

■問題

濃硫酸は酸としての性質はきわめて弱く、希硫酸が強酸性を示す理由は？

■問題

希硫酸を調製する場合、必ず水をかき混ぜながら濃硫酸を少しずつ加えなければいけない理由は？

■問題

水は極性分子であり、二酸化炭素は無極性分子である理由は？

■問題

硫化水素は、水に溶けて弱い酸性を示す理由は？

■問題

二酸化硫黄は、水に溶けて弱い酸性を示す理由は？

■問題

ハロゲンの単体は、原子番号が大きいほど融点・沸点が高くなる理由は？

■問題

ハロゲンの単体のうち、フッ素が最も酸化力が強い理由は？

■問題

フッ化水素が他のハロゲン化水素と比較して沸点が著しく高い理由は？

■問題

単体の塩素は酸化マンガン(IV)に濃塩酸を加えて加熱し、発生する気体を水の入った洗気びんに通して、次に濃硫酸の入った洗気びんに通して捕集します。水と濃硫酸を用いる理由は？

■問題

フッ化水素の水溶液は、ガラス瓶に保存できない理由は？

■問題

次亜塩素酸ナトリウムを含む漂白剤と酸性の洗剤を混ぜると危険な理由は？

■問題

18 族元素は、反応性が低く化合物をつくりにくい理由は？

■□■□■金属元素 Fe、Al、Ag、Cu、他■□■□■

■問題

水酸化鉄(II)の沈殿を含む水溶液をそのまま放置すると、沈殿の色が次第に変化して赤褐色になる。この理由は？

■問題

鉄やアルミニウムの単体は塩酸や希硫酸には溶けるが、濃硝酸や熱濃硫酸にはほとんど溶けない理由は？

■問題

鉄を亜鉛でめっきしたものは、鉄をスズでめっきしたものよりさびにくい理由は？

■問題

ブリキ、トタンの表面に傷がついて鉄が露出したとき、ブリキよりもトタンのほうがさびにくい理由は？

■問題

アルミニウムはイオン化傾向が大きいにもかかわらず、さびが進行しない理由は？

■問題)

アルミニウムの合金であるジュラルミンが航空機材料などに用いられる理由は？

■問題

アルミニウムイオンを含む水溶液の電気分解では、アルミニウムの単体を得ることができない理由は？

■問題

アルミニウムの融解塩電解の際に氷晶石を加える理由は？

■問題

塩化銀にアンモニア水を加えると溶解する理由は？

■問題

塩化銀を褐色瓶中に保存する理由は？

■問題

銀や銅が塩酸や希硫酸に溶けない理由は？

■問題

硫酸銅(Ⅱ)無水物が水分の検出に用いられる理由は？

■問題

金属イオンの系統分析において、

アルミニウムイオン、カルシウムイオン、銅(Ⅱ)イオン、鉄(Ⅲ)イオン、亜鉛イオンの金属イオンを含む水溶液について、次の操作を順に行った。

操作1 水溶液に塩酸を加えた。その際、沈殿は生じなかった。

操作2 操作1の水溶液に硫化水素を通じると黒色の沈殿が生じたため、ろ過して沈殿Aとろ液に分離した。

操作3 操作2で得られたろ液を煮沸した。次に、硝酸を加え、さらにアンモニア水を過剰に加えると沈殿が生じたため、ろ過して沈殿Bとろ液に分離した。

～以下略～

■問題1

操作3で、ろ液を煮沸する理由は？

■問題2

操作3で、硝酸を加える理由は？

■問題

鉛は硝酸には溶けるが、塩酸や希硫酸には溶けない理由は？

■問題

硫化水素は、湿らせた酢酸鉛紙を黒変する理由は？

解答&音声は、コチラ

■□■□■炭化水素■□■□■

■問題

アルカン、アルケン、アルキンが水にほとんど溶けない理由は？

■問題

直鎖状のアルカンの沸点は、炭素数が増大するにつれて高くなる理由は？

■問題

エタンは正四面体が2つつながった立体構造であるのに対し、エチレンが平面構造をとる理由は？

■問題

アセチレンに水が付加して生じるビニルアルコールが、すぐにアセトアルデヒドに異性化する理由は？

■□■□■酸素を含む有機化合物■□■□■

■問題

アルコールの水溶液が中性である理由は？

■問題

メタノール、エタノールが水によく溶ける理由は？

■問題

アルデヒドが銀鏡反応を示す理由は？

■問題

エーテルの沸点が、異性体の関係にあるアルコールに比べてかなり低くなる理由は？

■問題

エステルが水に溶けにくい理由は？

■問題

一般に、カルボン酸は酸化されにくいいため還元性をもたないが、ギ酸は還元性をもつ理由は？

■問題

酢酸の水溶液は弱酸性を示すが、無水酢酸の水溶液は中性を示す理由は？

■問題

フマル酸は、マレイン酸より融点が高くなる理由は？

■問題

マレイン酸は加熱すると、分子内脱水して無水マレイン酸が生成する。しかし、フマル酸を加熱しても分子内脱水されない理由は？

■問題

油脂が水に溶けない理由は？

■問題

セッケンを水に溶かしたとき、塩基性を示す理由は？

■問題

硬水中で、セッケンの洗浄力が低下する理由は？

■問題

合成洗剤は、硬水中で洗浄力が低下しない理由は？

■問題

油をセッケン水に入れて振ると乳濁液になる理由は？

■問題

セッケンに洗淨作用がある理由を2つ挙げよ。

■問題

セッケンは、絹や羊毛の洗淨には適さない理由は？

■問題

有機化合物を完全に燃焼させて元素分析を行う際に、燃焼によって生成した混合気体を、はじめに塩化カルシウム管に通し、次にソーダ石灰管に通して吸収させる。このとき混合気体を通す順序を逆にしてはいけない理由は？

■□■□■芳香族化合物■□■□■

■問題

ベンゼンを空気中で点火すると、多量のススが出る理由は？

■問題

エチレンの二重結合は付加反応を起こしやすく、ベンゼンの二重結合では、置換反応の方が起こりやすい理由は？

■問題

フェノール類が水に溶けにくい理由は？

■問題

サリチル酸メチル、アセチルサリチル酸のそれぞれに塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると、サリチル酸メチルだけが呈色した。その理由は？

■問題

安息香酸とフェノールを混合したエーテル溶液に、炭酸水素ナトリウム水溶液を加えてよく攪拌した。静置後、水層とエーテル層に分離したところ、エーテル層にはフェノールのみが含まれていた。この理由は？

■問題

アニリンが塩酸に溶ける理由は？

■問題

アニリンに酢酸を加えて加熱したり、無水酢酸を加えると塩基性を失う理由は？

■問題

アニリンを希塩酸に溶かし、水で冷却しながら亜硝酸ナトリウム水溶液と反応させるとジアゾ化が起こり、塩化ベンゼンジアゾニウムが生じる。

この反応では、5℃以下に氷冷しながら行う必要がある理由は？

■□■□■天然高分子化合物■□■□■

■問題

単糖類や二糖類が水によく溶ける理由は？

■問題

セルロースが水に溶けにくい理由は？

■問題

グルコースの水溶液が還元性を示す理由は？

■問題

スクロースが還元性を示さない理由は？

■問題

デンプンおよびセルロースに、ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えた。デンプンは青～青紫色に呈色したが、セルロースは呈色しなかった。その理由は？

■問題

紙(セルロース)に濃硫酸をたらすと真っ黒くなる理由は？

■問題

木綿や麻が吸湿性に優れている理由は？

■問題

木綿や麻が塩基には比較的強く、酸には弱い理由は？

■問題

グリシンには光学異性体が存在しない理由は？

■問題

アミノ酸が水によく溶ける理由は？

■問題

アミノ酸が他の有機化合物に比べて、融点が高い理由は？

■問題

トリペプチドを溶かした水溶液に、水酸化ナトリウム水溶液を加えた後、硫酸銅(II)水溶液を少量加えると赤紫色になった。この呈色はジペプチドでは生じない理由は？

■問題

等電点が 9.7 のリシンを中性の緩衝溶液に溶解し直流電圧をかけると、陰極側に移動する理由は？

■問題

酵素が加熱により、触媒としての機能を失う理由は？

■問題

タンパク質を加熱したり、酸や塩基を加えると凝固する理由は？

■□■□■合成高分子化合物■□■□■

■問題

ポリビニルアルコールは、その構造式から見るとビニルアルコールの重合により得られると予測される。しかし実際は、ポリ酢酸ビニルの加水分解により合成されている。その理由は？

■問題

ポリビニルアルコールが水溶性である理由は？

■問題

ポリ塩化ビニルの焼却には注意が必要な理由は？

■問題

高分子化合物の融点は、低分子化合物とは異なり、一般に一定の融点を示さない理由は？

■問題

尿素樹脂やメラミン樹脂を加熱すると硬くなる理由は？

■問題

生ゴム(天然ゴム)の大部分は、トランス形ではなく、シス形のポリイソプレンからなる理由は？

■問題

生ゴム(天然ゴム)の弾性は、空気中に長く放置すると失われる理由は？

■問題

生ゴム(天然ゴム)に5～8%の硫黄を加えて、加熱することで弾性が増す理由は？

★理論化学編

解答&音声は、[コチラ](#)

■問題

元素を原子番号の小さい順に並べると、20番目までは性質のよく似た元素が周期的に現れる理由は？

■問題

遷移元素では、族としての類似性のほかに同一周期で隣り合う元素どうしてもよく似た性質を示す理由は？

■問題

周期表において、 $_{18}\text{Ar}$ と $_{19}\text{K}$ や $_{27}\text{Co}$ と $_{28}\text{Ni}$ は原子量の順に並んでいない理由は？

■問題

同周期では、原子番号が大きいほど原子半径が小さくなり、同族では原子番号が大きいほど原子半径が大きくなる理由は？

■問題

同一周期の原子のイオン化エネルギーは、原子番号が大きくなるにつれて増加する傾向を示す理由は？

■問題

酸化マグネシウム、酸化カルシウムは塩化ナトリウム、塩化カリウムに比べて融点が高くなる理由は？
(イオン間の距離は考えなくてよい。)

■問題

メタン分子が極性をもたず、アンモニア分子が極性もつ理由は？

■問題

金属に光沢がある理由は？

■問題

金属は電気伝導性や熱伝導性が大きい理由は？

■問題

金属が延性や展性を示す理由は？

■問題

塩化ナトリウムの水溶液が電気伝導性を示す理由は？

■問題

氷から水になるとき、体積が減少する理由は？

■問題

皮膚をアルコールで消毒するとき、冷たく感じる理由は？

■問題

乾いた空気と湿った空気とでは、乾いた空気の方が密度が大きい理由は？

■問題

閉め切った室内で炭を燃やし続けると危険である理由は？

■問題

瓶に入った炭酸飲料の栓を抜いて室温に放置すると、次第に発泡が弱くなる理由は？

■問題

体積一定の気体の圧力は、温度を上げると高くなる理由は？

■問題

実在気体が、温度の上昇にともなって理想気体に近づく理由は？

■問題

冬の寒い日、雨でぬれた道路に、塩化カルシウムをまくと凍結しにくい理由は？

■問題

質量モル濃度の等しいグルコース水溶液と塩化ナトリウム水溶液では、塩化ナトリウムの方が沸点が高い理由は？

■問題

ある物質を溶かした希薄溶液では過冷却が見られた後、水平ではなく液温が次第に下がりながら溶液が凝固していく。この理由は？

■問題

不揮発性物質を溶質とする溶液の蒸気圧は、純溶媒の蒸気圧より低くなる理由は？

■問題

野菜を濃い食塩水につけると、野菜がしなびる理由は？

■問題

モル濃度の等しいショ糖水溶液と塩化カルシウム水溶液では、塩化カルシウムの方が浸透圧が高い理由は？

■問題

高分子化合物の分子量の決定には浸透圧法が用いられ、凝固点降下法が用いられない理由は？

■問題

コロイド溶液に光線を当てると、光の通路が輝いて見える理由は？

■問題

コロイド溶液を顕微鏡で観察すると、光った粒子が不規則に動いているのが見える理由は？

■問題

2本の電極を設置したU字管にコロイド溶液を入れて、直流電圧をかけるとコロイド粒子は陽極または陰極のどちらかに移動する。この現象の理由は？

■問題

タンパク質やデンプンなどのコロイド溶液に多量の電解質を加えると、コロイド粒子が集まり沈殿する。この理由は？

■問題

水酸化鉄(III)水溶液のコロイド溶液に少量の電解質溶液を加えると、コロイド粒子が集まり沈殿する。この理由は？

■問題

一般に、濃度を高くする(気体の圧力を上げる)ほど反応速度が速くなる理由は？

■問題

一般に、温度が高くなるほど反応速度が速くなる理由は？

■問題

化学反応において、触媒を加えることによって反応速度が速くなる理由は？

■問題

アンモニアの工業的製法では、温度を下げた方が平衡の上では有利であるが、比較的高温で行われる理由は？

■問題

水で濡れているホールピペットとビュレットを使用する場合には、それらをとも洗いする必要がある理由は？

■問題

ビュレットを高温乾燥器に入れて乾燥させてはいけない理由は？

■問題

酢酸ナトリウムの水溶液が弱塩基性を示す理由は？

■問題

酢酸と水酸化ナトリウムの水溶液を用いた中和滴定に関して、指示薬としてフェノールフタレインを用いる理由は？

■問題

アンモニア分子は、配位子となり錯イオンを形成するが、アンモニウムイオンは、錯イオンを形成しない理由は？

■問題

シュウ酸水溶液を硫酸酸性にしたのち、70℃に加熱して過マンガン酸カリウム水溶液を滴下して反応させた。指示薬なしに反応の終点がわかる理由は？

■問題

ヨウ素滴定において、ヨウ素の標準溶液は純水ではなく、ヨウ化カリウム水溶液を用いて調製する理由は？

■問題

ダニエル電池において、負極側の硫酸亜鉛水溶液の濃度を低く、正極側の硫酸銅（Ⅱ）水溶液の濃度を高くしておくと、電流はより長く流れるようになる。この理由は？

■問題

ダニエル電池の正極槽と負極槽を仕切っている素焼き板をガラス板に代えると電池としてはたらかなくなる理由は？

■問題

鉛蓄電池は放電によって、電解液である希硫酸の密度が減少する理由は？

■問題

水を電解するときに少量の硫酸を加えるのはなぜか？

■問題

塩化銅（Ⅱ）水溶液を電気分解すると、陰極の表面に銅が析出したのに対して、塩化ナトリウム水溶液を電気分解すると、陰極の表面にナトリウムは析出しなかった。ナトリウムが析出しない理由は？

解答&音声は、[コチラ](#)