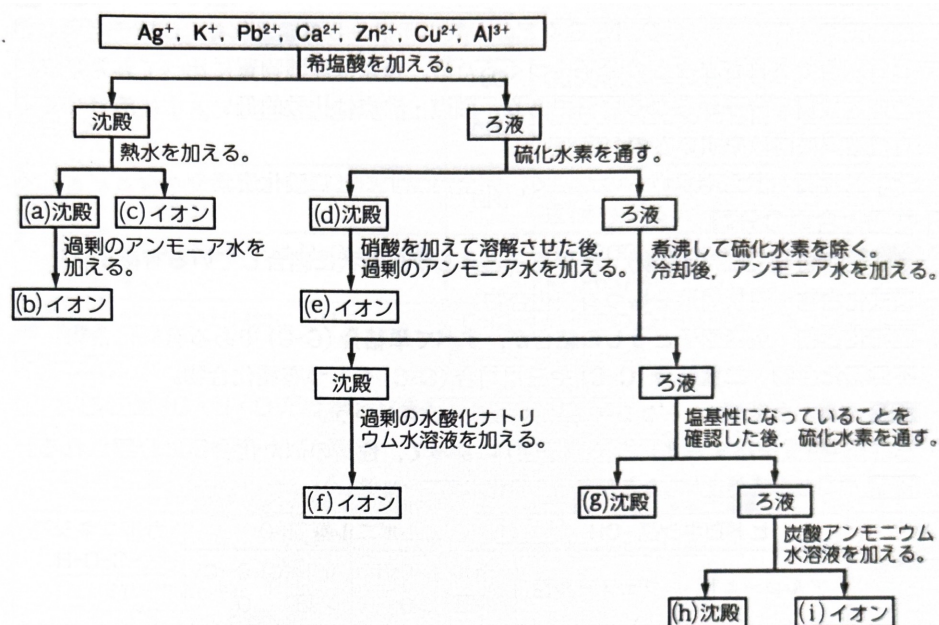


【問題 1】

Ag^+ , K^+ , Pb^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} のイオンを同じ濃度で含む水溶液がある。図は、各イオンを分離する操作である。(a)～(i) の、金属を含む沈殿またはイオンの化学式を記せ。



【問題 2】

元素の質量百分率が炭素 54.5%，水素 9.1% で，分子量が 88.0 のエステル A がある．A を加水分解するとカルボン酸とアルコールが生じた．

- (1) A の分子式を求めよ．
- (2) 加水分解により生じたカルボン酸が銀鏡反応を示した．このとき考えられる A の構造異性体は何種類か．
- (3) 加水分解に生じたアルコールを酸化したところ，その生成物は銀鏡反応を示した．A の構造式を描け．

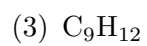
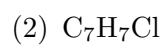
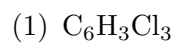
【問題 3】

ベンゼン 1mol と塩素 1mol を反応させ、ベンゼンの水素 1 つを塩素で置換したい。

- (1) この反応を進行させるために必要な触媒を 2 通りあげよ。
- (2) この反応を何というか。
- (3) 生成したベンゼン一置換体の名称を答えよ。
- (4) 追加で 1mol の塩素を反応させたとき、考えられる生成物の構造式と名称を答えよ。

【問題 4】

次の分子式で表される芳香族化合物の異性体をすべて記せ.



【問題 5】

フェノールはベンゼン環に あ¹ 基がついた い² 酸で、水酸化ナトリウム水溶液に溶けて う³ となる。この水溶液に二酸化炭素を吹き込むと、炭酸はフェノールよりも え⁴ い酸なので、お⁵ 反応によりフェノールが得られる。

ベンゼン環に直接結合したヒドロキシ基は か⁶ と呼ばれ、アルコールとは異なる性質を示す。これを検出するには、き⁷ 水溶液に加えて色が く⁸ ～ け⁹ に変化することを確認すればよい。

フェノールの代表的な製法である こ¹⁰ 法では、プロピレンへのベンゼンの付加反応により生じる さ¹¹ を酸化して得られる し¹² を硫酸で分解してフェノールを得る。このとき、副産物として す¹³ も得られる。

また、ベンゼンと濃硫酸を加熱することで得られる せ¹⁴ を中和した後、水酸化ナトリウムと融解することで そ¹⁵ が生じる。これを酸性にすることで、た¹⁶ 反応によりフェノールが得られる。

フェノールはベンゼンと比べて ち¹⁷ 反応を受けやすい。例えば、フェノールに十分量の臭素水を加えると つ¹⁸ の白色沈殿が生じる。

(1) 文中に当てはまる語句などを答えよ。

(2) し¹² と つ¹⁸ の構造式を記せ。

【問題 6】

次の文中の化合物 A～G の構造式を記せ.

分子式 $C_4H_{10}O$ の異性体の 1 つである A を酸化すると, B が得られた. B は銀鏡反応を示した. 濃硫酸に A を加えて加熱すると, C が得られた. C に臭素を付加すると, 不斉炭素原子を含まない D が得られた. C に酸触媒を用いて水素を付加すると, A とは異なる E が得られた. 一方, C の異性体の 1 つである F に臭素を付加すると, 不斉炭素原子を 1 個もつ G が得られた.

【問題 7】

次の文中の A～C の構造式を記せ.

エステル A 2.60g を加水分解すると、直鎖状のモノカルボン酸 B 1.76g と 1 価アルコール C 1.20g が得られた. アルコール C を穏やかに酸化したときの生成物はフェーリング液を還元せず、また、ヨードホルム反応を示した.

【問題 8】

次の文中の化合物 A～C の構造式を記せ.

分子式 $C_5H_{12}O$ で表されるアルコールにはいくつかの構造異性体がある. 不斉炭素原子を持たないアルコール A を濃硫酸の存在下で加熱すると, 互いにシス-トランス異性体でない, 分子式 C_5H_{10} の化合物 B と C が生成した. また, B と C に適当なさんを触媒として水を付加させると, どちらも A が主に生成した.

【問題 9】

炭素，水素，酸素からなるヒドロキシ酸 A について，次のことがわかっている．

- A 15.0mg を完全燃焼させると，二酸化炭素 17.6mg，水 5.4mg が得られた．
- A の分子量は 150 であった．
- A 75mg と十分量のメタノールとの混合物に濃硫酸を加えて温めると，89mg のエステル B が生成した．ただし，反応は完全に進行したものとする．
- B 89mg に十分量の無水酢酸を加えて温めたところ，エステル C 131mg が得られた．ただし，反応は完全に進行したものとする．
- A は不斉炭素原子を持つ．

このとき，次の問いに答えよ．

- (1) A の分子式を求めよ．
- (2) A にはカルボキシ基，ヒドロキシ基がそれぞれいくつあるか．
- (3) A の構造式を記せ．ただし，不斉炭素原子は C* と表記せよ．