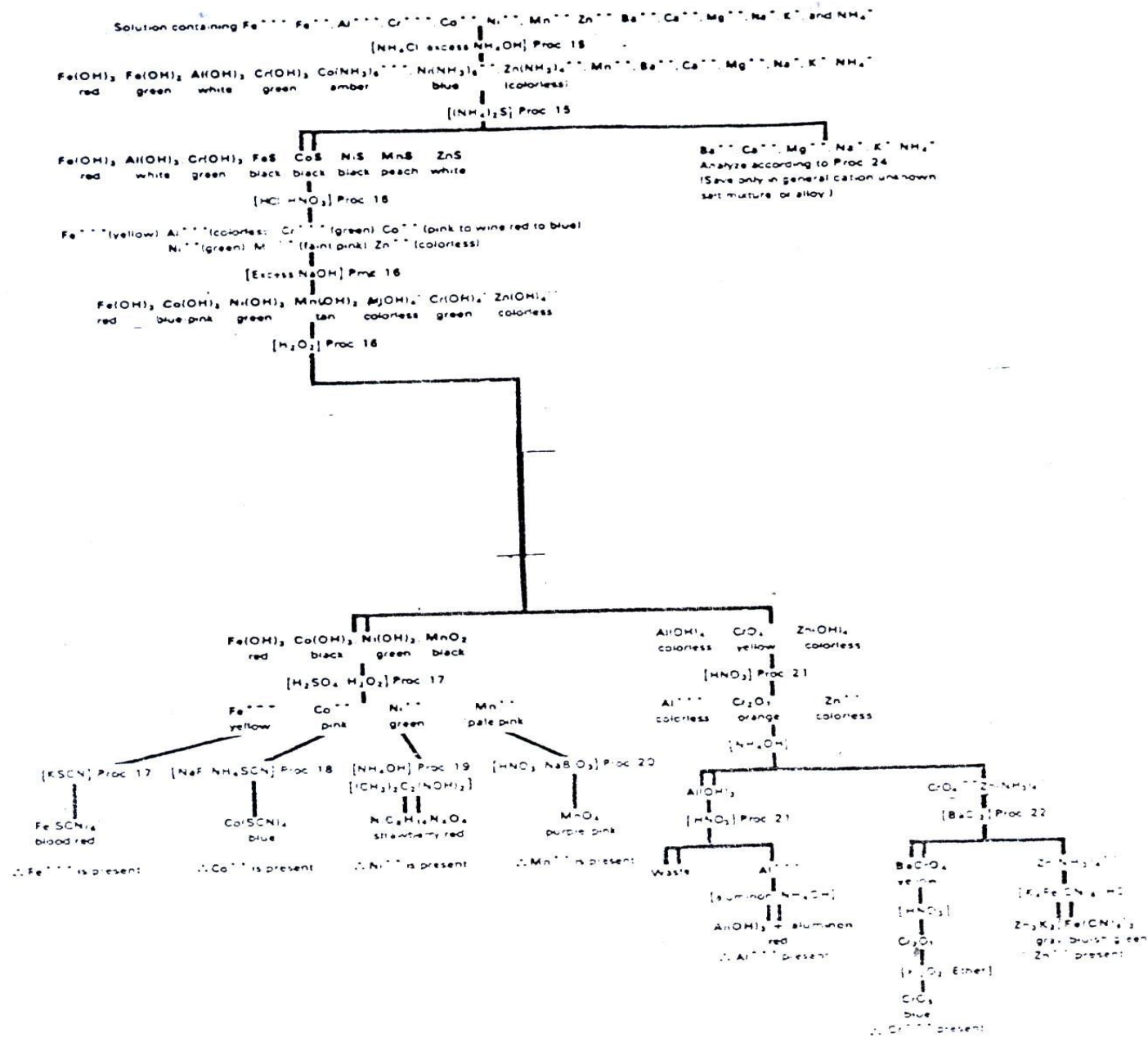


شناخت کیفی گروه کاتیونی سوم

مهندس علی چوپانی

نمای شناسایی کاتیونهای گروه III



شناسایی گروه کاتیونی سوم

- کاتیون های گروه سوم شامل Zn^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cr^{3+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} است.
- کاتیون های گروه سوم کاتیون های هستند که با محلول های (آمونیاک و کلرید آمونیوم) و یون سولفید بر اثر هیدرولیز زسوب هیدروکسید تولید می کنند.

شناسایی گروه کاتیونی سوم

• گروه کاتیونی سوم IIIA

• Cr^{3+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+}

• شناسایی گروه کاتیونی سوم IIIB

• Zn^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+}

• کاتیون های Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+} در مخلوط آمونیاک کلرید آمونیوم رسوب هیدروکسید

تولید می کنند ولی هیدروکسید کاتیون های Ni^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} در مخلوط کلرید

آمونیوم و آمونیاک رسوب نمی کنند.

• اما اگر در این محیط به آنها S^{2-} اضافه شود رسوب سولفید آنها تولید می شود.

واکنش های کاتیون های گروه IIIA:

• الف-واکنش های کاتیون آهن (Fe^{2+} فرو):

1. سود سوز آور: در غیاب هوا رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_2$ حاصل می شود که در زیاده معرف غیر محلول

است. در شرایط معمولی رسوب به رنگ سبز کدر دیده می شود.

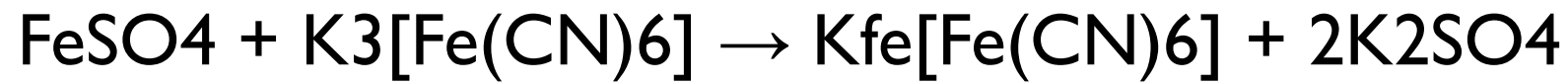
2. آمونیاک: مانند واکنش قبل انجام می شود.

3. آمونیوم سولفید: رسوب سیاه فرسولفید FeS حاصل می شود.

4. پتاسیم سیانید: رسوب زرد قهوه ای $\text{Fe}(\text{CN})_2$ به دست می آید.

5. پتاسیم فری سیانید: رسوب آبی تیره به نام آبی تورنبل با فرمول $\text{K}_3\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ پتاسیم

فروفری سیانید) حاصل می شود.



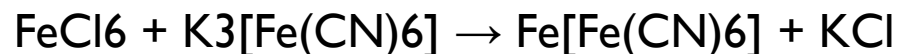
6. آمونیوم تیوسیونات: با نمک های خالص فرورنگی تولید نمی شود (اختلاف با نمک های فریک)

ب- واکنش های کاتیون آهن (فریک) : Fe^{3+}

1. آمونیاک: رسوب ژلاتینی قرمز آجری فریک هیدروکسید $Fe(OH)_3$ تولید می شود.
2. محلول سود یا پتاس: ژلاتینی قرمز آجری فریک هیدروکسید تولید می شود.
3. آمونیوم سولفید: چنانچه محلول قلیایی باشد رسوب سیاه فریک سولفید Fe_2S_3 تشکیل می شود.

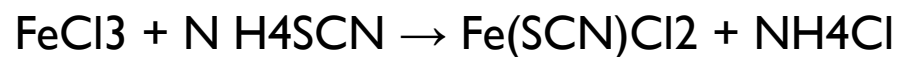
4. پتاسیم فری سیانید: رنگ زرد رنگ قهوه ای به واسطه تشکیل فری فری سیانید حاصل می

شود.(اختلاف با نمک های فرو)



5. پتاسیم یا آمونیوم تیوسیونات: رنگ قرمز خونی تولید می شود.(اختلاف با نمک های فرو) حساس ترین

معرف برای شناسایی یون فریک است.



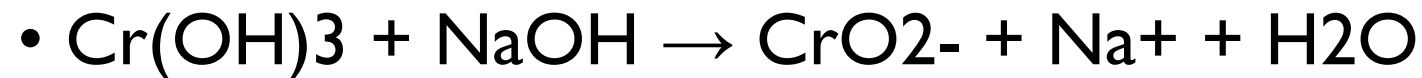
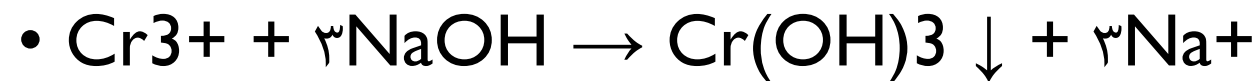
ج- واکنش های کاتیون : Al^{3+}

1. سولفید : S^{2-} رسوب سفید رنگ آلومینیوم هیدروکسید $Al(OH)_3$ تولید می کند زیرا سولفید آلومینیوم به سرعت هیدرولیز می شود.
2. سدیم هیدروکسید: رسوب سفید رنگ آلومینیوم هیدروکسید تولید می کند این رسوب در محلول سدیم هیدروکسید حل می شود و محلول بی رنگ آلومینات تولید می شود.
3. آمونیاک: رسوب سفید رنگ آلومینیوم هیدروکسید حاصل می شود.

د- واکنشهای کاتیون Cr^{3+} :

- یون سولفید : S^{2-} رسوب سبز رنگ کرم هیدروکسید $\text{Cr}(\text{OH})_3$ تولید می کند زیرا سولفید کرم به سرعت هیدرولیز می شود.

- سدیم هیدروکسید: رسوب سبز رنگ کرم هیدروکسید تولید می کند. این رسوب در محلول سدیم هیدروکسید حل می شود و محلول سبز رنگ کرمیت تولید می کند.



- محلول کرمیت در محیط بازی با پراکسید هیدروژن اکسایش می یابد و یون کرومات که محلولی است زرد رنگ تولید می شود.

- اگر به این محلول (محلول دارای یون کرومات) قطره قطره اسید استیک اضافه شود و سپس به آن محلول نیترات نقره اضافه شود رسوب قرمز آجری Ag_2CrO_4 به وجود می آید.

- به این ترتیب یون کرومات CrO_4^{2-} شناسایی می شود.

- ۳-آمونیاک: رسوب سبز رنگ کرم هیدروکسید $\text{Cr}(\text{OH})_3$ تولید می شود.

شناسایی گروه کاتیونی سوم IIB

• الف-واکنش های کاتیون روی : Zn^{2+}

1. سولفید : S^{2-} رسوب سفید رنگ روی سولفید ZnS تولید می شود.
 2. سدیم هیدروکسید و آمونیاک: رسوب ژلاتینی روی هیدروکسید $Zn(OH)_3$ تولید می شود. که در محلول آمونیاک اضافی حل می شود.
 3. پتاسیم فروسیانید: رسوب سفید روی فروسیانید تشکیل می شود که در اضافی معرف به روی پتاسیم فروسیانید کم محلول تبدیل می شود.
- $2ZnSO_4 + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Zn[Fe(CN)_6] + 2K_2SO_4$

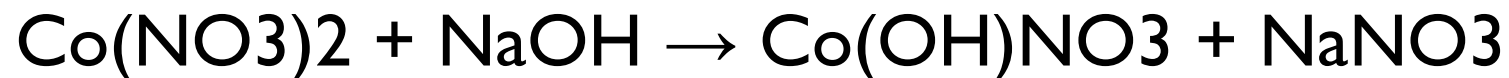
• ب-واکنش های کاتیون منگنز: Mn^{2+}

1. یون سولفید: S^{2-} رسوب صورتی رنگ منگنز سولفید MnS تولید می کند.
 2. سدیم هیدروکسید یا آمونیاک: رسوب سفید رنگ منگنز هیدروکسید تولید می کند. این رسوب با اکسیژن هوا اکسید می شود و رسوب قهوه ای رنگ $Mn(OH)$ تولید می کند. مخلوط دو رسوب به رنگ کرم مشاهده می شود.
 3. اکسید کننده های قوی: محلول نیتریک اسید غلیظ به همراه بی اکسید سرب به شرط نبودن یون Cl^- با یون منگنز محلول بنفش رنگ پرمنگنات تولید می کند.
- $2Mn^{2+} + 4HNO_3 + 5PbO_2 \rightarrow 2MnO_4^- + 5Pb^{2+} + 4NO_3^- + 2H_2O$

• ج-واکنش های کاتیون کبالت (کباتو) : Co^{2+}

1. یون سولفید : S^{2-} رسوب سیاه رنگ کبالت سولفید CoS تولید می کند.

2. سدیم هیدروکسید : رسوب آبی نمک بازی حاصل می شود.



3. آمونیاک : رسوب آبی نمک بازی حاصل میشود

4. پتاسیم نیتريت: رسوب زرد رنگ پتاسیم کبالتی نیتريت حاصل می شود. (اختلاف با نیکل)

5. آمونیوم تیوسیانات: رنگ آبی یون کبالت تیوسیانات حاصل می شود. چنانچه به محلول کمی الکل

آمیلیک اضافه کرده و تکان دهیم رنگ آبی به علت جذب در الکل بهتر قابل تشخیص است.



• د-واکنش های کاتیون نیکل : Ni^{2+}

1. یون سولفید : S^{2-} رسوب سیاه رنگ نیکل سولفید NiS از محلول خنثی به دست می آید.
2. سدیم هیدروکسید: رسوب سبز نیکل هیدروکسید Ni(OH)_2 به دست می آید.
3. آمونیاک : رسوب سبز نیکل هیدروکسید دو ظرفیتی به دست می آید.

4. پتاسیم نیتريت: در حضور استیک اسید رسوبی حاصل نمی شود. (اختلاف با کبالت)

5. دی متیل گلی اکسیم: در محلول های آمونیاکی رسوب قرمز دی متیل گلی اکسیم حاصل می شود.

